

ESTUDIO DE PREVIABILIDAD DE UNA RED URBANA EN LA ZONA SURESTE DEL MUNICIPIO DE MADRID

Mayo 2016

C/ Guzmán el Bueno, 21 - 4º dcha. 28015 – Madrid Tel.: +34 91 277 52 38 - Fax: +34 91 550 3 72

secretaria@adhac.es . www.adhac.es

INDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE UNA RED URBANA

- 2.1. Subsistema de producción: la Central de Energías
- 2.2. Subsistema de distribución: la red de distribución
- 2.3. Subsistema de intercambio: las subestaciones
- 2.4. Subsistema de utilización: las instalaciones interiores del edificio

3. ETAPAS PREVIAS DEL ESTUDIO

- 3.1. Parque Tecnológico de Valdemingómez
- 3.2. Posibles consumidores de la red urbana
- 3.3. Desarrollo Este – Valdecarros

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

- 4.1. Análisis de demandas
- 4.2. Central de Energías
- 4.3. Red de distribución

5. CONSIDERACIONES ECONÓMICAS

- 5.1. Inversión en la Red de Distribución
- 5.2. Inversión en la central de Energías
- 5.3. Explotación económica de la red

6. CONCLUSIONES FINALES

ANEXO 1: DESARROLLO DE VALDECARROS

ANEXO 2: TRAZADO DE LA RED

1. INTRODUCCIÓN

Una red urbana de calor y frío (*district heating & cooling*) es una alternativa eficiente y sostenible para la calefacción y refrigeración de espacios, mediante la generación centralizada y posterior distribución de la energía térmica hasta los edificios, en condiciones apropiadas, tanto técnicas como económicas para su comercialización.

Estos sistemas consisten en importantes infraestructuras que permiten climatizar núcleos urbanos a partir de fuentes de energía de origen muy diverso, conformando un sistema de generación de la energía térmica distribuida que permite alcanzar una mayor eficiencia con un menor impacto medioambiental, además de ofrecer a sus usuarios otros múltiples beneficios económicos, y en materia de seguridad y calidad del suministro.

En la actualidad casi **100 millones de europeos** (más del 10% de la población) tienen sistemas de climatización en sus hogares gracias a estas redes urbanas.

En esta línea, ADHAC (Asociación de Empresas de Redes de Calor y Frío) conjuntamente con el Área de Gobierno de Desarrollo Urbano Sostenible del Ayuntamiento de Madrid, más concretamente con la **Dirección General de Estrategia de Regeneración Urbana**, ha realizado este estudio de pre-Viabilidad de una posible red urbana a desarrollar en la zona Sureste de Madrid, como objetivo prioritario a la hora de dotar a la ciudad de equipamientos sostenibles.

2. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE UNA RED URBANA

Una red urbana de calor y frío está formada por cuatro subsistemas: *producción, distribución, intercambio y utilización.*

2.1. Subsistema de producción: la Central de Energías

La Central de Energías constituye el “corazón” del sistema. Es el lugar en el que a partir de unas energías primarias (biomasa, vapor, gas, electricidad...), y aplicando una solución tecnológica concreta, se dota a los fluidos calorportantes de las condiciones térmicas de diseño para su bombeo a la red de distribución.

Si bien un *district heating&cooling* constituye el mejor ejemplo de una máxima centralización de ámbito local, y toda centralización, por definición, siempre aporta mayores eficiencias que las soluciones individuales, el éxito del sistema radica, en buena medida, en la configuración tecnológica de la Central de Energías. En este sentido, es muy recomendable que ésta huya de un modelo “convencional”, que se limite simplemente a la utilización de gas y/o electricidad en equipos más o menos eficientes, e incorpore soluciones de mayor eficiencia (cogeneración, sistemas de acumulación de agua fría o hielo, aprovechamiento de vapor procedente de revalorización de RSU, utilización de energías renovables o residuales, etc...).

2.2. Subsistema de distribución: la red de distribución

La red de distribución constituye las “arterias y venas” del sistema. Su trazado discurre por las calles de la ciudad, directamente enterrada o bien en galerías de servicio y, en general, está formada por cuatro tuberías paralelas, dos para el agua caliente y dos para el agua fría que transportan la energía desde las Centrales de producción hasta las subestaciones o puntos de intercambio de energía en los edificios de los clientes.

La red funciona bajo el principio de caudal variable (bombeo en función de la demanda térmica) y volumen constante (el agua circula en un circuito cerrado).

Además de las canalizaciones, la red incorpora otros múltiples elementos técnicos necesarios para su buen funcionamiento y óptima operación: puntos fijos para el control de dilataciones, válvulas de seccionamiento preaisladas, purgadores de aire en puntos altos, puntos de descarga o vaciado en puntos bajos, elementos de dilatación (liras, codos o dilatadores), derivaciones para acometidas, arquetas, cruces con servicios existentes, soportación (en el caso de galerías)...

Las canalizaciones utilizadas son del tipo preaislado térmicamente, y se suministran ya calorifugadas de fábrica, donde este aislamiento se ejecuta mediante un proceso automático de inyección en continuo.

Cada canalización está constituida por varias capas que, de dentro a fuera, son:

1. Una tubería de acero para el transporte del fluido.

2. Una capa de aislamiento a base de espuma de poliuretano rígido
3. Un revestimiento exterior de polietileno de alta densidad.

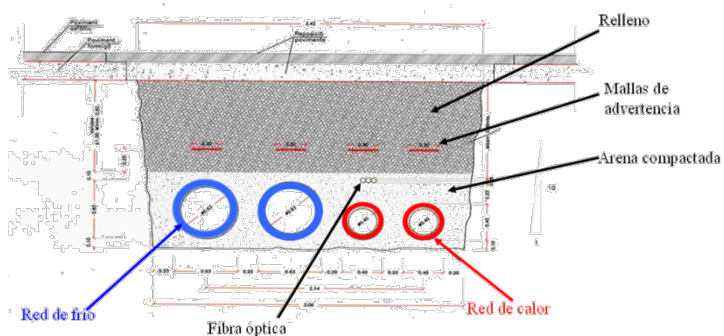


Figura 1. Esquema zanja tipo canalizaciones en zanja



Figura 2. Disposición de

Los diámetros de las canalizaciones pueden oscilar entre los DN 150 a DN 900 para el frío (acometida de tipo medio a troncal, respectivamente) y, del mismo modo, los DN 80 a DN 450 para el calor.

En el diseño de la red se presta especial atención a los fenómenos de dilatación y fatiga térmica, y en su explotación se realiza una estricta vigilancia de las cualidades físico-químicas del fluido portador y, concretamente, de la ausencia de bacterias sulfatoreductoras.

En la misma zanja por la que discurren las canalizaciones de agua caliente y fría, se disponen tres tubos de 50 mm de diámetro de polietileno (o bien un tritubo) para el paso de cables de fibra óptica que permiten monitorizar desde las Centrales los puntos de entrega de energía a los clientes.

También se dispone de un sistema de detección de fugas basado en la detección de la variación de resistencia eléctrica de un cable conductor embebido en el interior de la capa de poliuretano de las canalizaciones. Dicho sistema permite detectar cualquier humedad indicativa de un defecto en el aislamiento térmico, no tanto por una fuga de agua desde el interior de la red como por filtraciones desde el exterior de ésta.

2.3. Subsistema de intercambio: las subestaciones

En las subestaciones se entrega la energía desde la Red de Distribución a la instalación interior del cliente.

Sustituyen a las convencionales salas de calderas o de máquinas de frío, y están formadas (en el lado primario) por los elementos de intercambio de energía (intercambiadores), sistema de medición de la energía entregada, elementos de control, accesorios y valvulería. El secundario no difiere sustancialmente del que dispondría el edificio en una solución convencional

El óptimo funcionamiento precisa que la instalación del cliente permita respetar un salto térmico mínimo, para así evitar el sobre coste por mayor bombeo desde la central de energía y el sobredimensionamiento de canalizaciones.

2.4. Subsistema de utilización: las instalaciones interiores del edificio

La instalación interior del edificio no difiere substancialmente de la que el inmueble dispondría con una solución convencional alternativa basada en el agua como fluido portante de energía. El aspecto más relevante es que su diseño esté concebido para la compatibilidad y máximo aprovechamiento del sistema de red de calor y frío, especialmente en lo relativo a la observancia de los saltos térmicos nominales.

Como en toda instalación de climatización, la buena regulación, y el evitar recirculaciones y mezclas de impulsión y retorno, son esenciales para el confort y mínimo coste energético del edificio.

3. ETAPAS PREVIAS DEL ESTUDIO

A la hora de enfocar el estudio, inicialmente, intentando buscar esa cierta singularidad con las que hay que dotar a este tipo de instalaciones en lo que se refiere a la “producción energética”, tal y como se ha mencionado anteriormente.

Seguidamente, se ha realizado una labor de exploración de posibles centros consumidores, dentro de un área de influencia marcada tras la elección del centro de producción y el objetivo de desarrollo marcado por el Ayuntamiento.

3.1 Parque Tecnológico de Valdemingómez

Gracias a la predisposición del Área de Gobierno de Medioambiente y Movilidad del Ayuntamiento de Madrid, así como de la Dirección Gral. del Parque Tecnológico de Valdemingómez, se tuvo ocasión de analizar los diferentes subproductos energéticos que del tratamiento de residuos se generan en dicho Parque, con el fin de determinar las posibilidades de ser usados como fuente productora de energía térmica necesaria para la red urbana, siendo las conclusiones las siguientes:

- ✓ Existe una cierta complejidad en la estructura jurídica de las diferentes plantas de tratamiento, al ser concesiones totalmente diferentes entre sí, lo cual comporta posibles limitaciones a la hora de buscar “inter usos” entre ellas.
- ✓ Para el fin que se buscaba, el análisis se centró en las Plantas de **Las Lomas** y **La Galiana**, al existir en las mismas centros de aprovechamiento energético o valorización de residuos.
- ✓ De estos 2 Centros últimos, y tras un rápido análisis se desechó por el momento el de La Galiana, principalmente por su situación actual de práctica inactividad de sus 8 motogeneradores, dada la compleja situación del mercado eléctrico español y los precios del pool existentes, y por tanto de un posible aprovechamiento energético del calor generado por dichos motores. Asimismo, podría haber algún tipo de utilización del biogás sobrante, pero que en estos momentos no se contempla para un fácil uso, tecnológicamente hablando, a la hora de generar energía térmica.
- ✓ El foco del análisis se hizo sobre el Centro de Las Lomas, y más concretamente en el ciclo de vapor existente en su planta de valorización energética.

3.1.1 Planta de Valorización Energética Las Lomas

Esta planta de tratamiento de RU no aprovechable consta de 3 líneas de incineración mediante hornos de lecho fluidizado, que por medio de calderas es capaz de generar vapor a 47 bares y 425°C, con 41 Tm/hora por línea. Este vapor se expande en turbinas para producir electricidad mediante generadores, pero existe parte de dicho vapor, el de “cola” de las turbinas, que en una parte no se utiliza en el ciclo, eliminándose a la atmosfera. Estas extracciones de cola de la turbina, y hablando con los responsables de la Planta, pueden ser:

- media presión: 140°C y 1,8 bar
- baja presión: 126°C y 0,05 bar

En estas condiciones, de los prácticamente 100 MW térmicos disponibles a la salida de las calderas, siendo muy conservadores entendemos que entre las 3 líneas se podrían obtener entre 30 y 35 Tm/h de vapor de extracción de las turbinas, que por las entalpías a media y baja presión antes indicadas, se puede concluir que habría unos **25 MW de potencia térmica disponible** para uso una futura planta de una red urbana.

En este sentido, existe una total predisposición de los gestores del Centro de las Lomas para esta aplicación, al tener todo el sentido técnico y económico en la explotación de dicho Centro.

Adicionalmente, existiría espacio suficiente, y próximo a esta instalación, para la localización de una futura planta de producción térmica (*Central de Energías*), existiendo una ventaja adicional de esta Concesión de Las Lomas, por ser el centro más próximo a la posible área de influencia de una futura red urbana, justo la que existe al otro lado de los trazados de las vías del AVE y M50.

3.2 Posibles consumidores de la red urbana

Decidida la posible fuente de generación térmica, el estudio se ha continuado en identificar grandes consumidores susceptibles de ser alimentados por la red y que pudieran actuar como motor para el desarrollo de la misma

3.2.1 Hospital Infanta Leonor

Se han obtenido, a través de una de las empresas de ADHAC, los valores de consumo energético, calefacción y refrigeración de este centro, así como sus potencias instaladas en ambos sistemas.

Calor		Frío	
MW	MWh _t	MW	MWh _t
7	6.282	14	4.119

Consumos en valores anuales

3.2.2 Centro Comercial La Gavia

Se han obtenido, a través de una de las empresas de ADHAC, los valores de consumo energético, calefacción y refrigeración de este centro, así como sus potencias instaladas en ambos sistemas.

Calor		Frío	
MW	MWh _t	MW	MWh _t
6	1.739	5	3.974

Consumos en valores anuales

3.2.3 Centro Logístico de Correos (CAT) en el Polígono Industrial de Vallecas

Se han obtenido, a través de una de las empresas de ADHAC, los valores de consumo energético, calefacción y refrigeración de este centro

Calor		Frío	
MW	MWh _t	MW	MWh _t
6	3.120	4	5.639

Consumos en valores anuales

3.2.4 Local de Correos en el Centro de Transportes de Madrid (CTM)

Se han obtenido, a través de una de las empresas de ADHAC, los valores de consumo energético, calefacción y refrigeración de este centro.

Calor		Frío	
MW	MWh _t	MW	MWh _t
5	2.401	2	2.475

Consumos en valores anuales

3.2.5 Mercamadrid

Tras analizar conjuntamente con la Dirección Técnica de este Centro las posibilidades de climatización de los diferentes emplazamientos/empresas que allí existen, se llegan a las siguientes conclusiones:

- ✓ Las superficies propias del Centro se reducen a su centro administrativo (oficinas) y Mercado de Pescados, en la actualidad con muy bajos consumos de climatización, así como otras naves en desuso o nula necesidades energéticas.
- ✓ El resto de superficies pertenecen a una multitud de empresas enormemente atomizadas, que requerirían de una labor de prospección fuera del alcance de este estudio previo.
- ✓ Si se detecta necesidades de refrigeración, pero a temperaturas negativas, en diferentes establecimientos del Centro, que en la actualidad representaría complejidades tecnológicas para aplicar a una red urbana.

Por estos motivos, se decide dejar a un lado por el momento a Mercamadrid como posible usuario de la red a efectos de los cálculos de demanda de este informe

3.3 Desarrollo Este - Valdecarros

Mantenida una reunión con el Gerente de la Junta de Compensación de Valdecarros se vio el detalle de las diferentes etapas del desarrollo previsto en este nuevo eje urbano de

Madrid. El plan incluye **8 Etapas**, todas ellas localizadas en la parte más próxima, al otro lado del trazado del AVE y M50, del posible emplazamiento de la *Central de Energías* de la red urbana.

Sin entrar en la situación actual de dicho desarrollo urbanístico, y los plazos previstos para su comienzo, en este estudio nos hemos limitado a hacer un ejercicio de lo que supondría simplemente alimentar desde la red urbana, las **3 primeras Etapas**, justamente las situadas al norte de la M45, por ser las previstas de construcción en un inicio. Estas Etapas tienen las siguientes edificabilidades en proyecto (ver ANEXO 1):

- Etapa 1:
 - Residencial 237.337 m2: equivalen a **2.850** viviendas
 - Parque Industrial 116.666 m2.
 - Comercial bajo viviendas 1.800 m2.
- Etapa 2:
 - Residencial 423.835 m2: equivalen a **4.600** viviendas
 - Terciario Oficinas 21.632 m2.
 - Comercial bajo viviendas 7.500 m2.
 - Dotacional Privado 19.138 m2.
- Etapa 3:
 - Residencial 568.884 m2: equivalen a **6.180** viviendas
 - Parque Industrial 33.883 m2.
 - Terciario Oficinas 30.014 m2.
 - Comercial bajo viviendas 9.900 m2.
 - Comercial Edificio Exclusivo 30.802 m2.
 - Dotacional Privado 875 m2.

En base a esta información, y por el tipo de usos hemos proyectado las potencias a instalar por m2, así como las horas equivalentes de funcionamiento, tanto para frío, como calor, resultando lo siguiente:

	Calor		Frío	
	MW	MWh _t	MW	MWh _t
Etapa 1	20	10.017	8	12.250
Etapa 2	24	11.591	4	5.419
Etapa 3	34	16.805	8	11.114

Consumos en valores anuales

4. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

4.1 Análisis de demandas

A partir de los datos extraídos y reflejados en los Apartados 3.2 y 3.3, se identifican dos tipos de consumos, los que se podrían denominar “*existentes*”, pues son centros en la actualidad en operación y cuyas demandas agregadas serían las siguientes:

Calor		Frío	
MW	MWh _t	MW	MWh _t
24	13.542	24	16.207

Consumos en valores anuales

Y aquellos que por ser previstos en un futuro por determinar, denominamos “*potenciales*”, cuyos datos extraemos del Desarrollo Este de Valdecarros. En este caso, dado que lo que disponemos son superficies de edificación, se han hecho consideraciones distintas en base al tipo de uso y nuestra experiencia por la zona climática, siendo muy conservadores o fundamentados en el principio de cautela, en lo que es Residencial e Industrial. En el primer caso por el plan previsto, de que entre el 50% y el 60% serán viviendas que gozarán de algún tipo de protección, por lo que el usuario es probable que tenga pautas moderadas de utilización de los sistemas de climatización, por lo que se ha primado principalmente el uso de la calefacción, frente a la refrigeración. En el segundo caso, porque desconocemos qué tipo de implantaciones serán las que ocupen lo que se denomina suelo industrial. Con todo ello resulta la tabla indicada en el Apartado 3.3.

Aplicando factores de simultaneidad, que varían entre el 0,5 y el 0,7, dependiendo de los usos, concepto que favorece el dimensionamiento de un sistema centralizado, frente a soluciones individualizadas, resultaría una demanda agregada total, al sumar los consumos existentes y potenciales, siguiente (se incluyen las 3 Etapas del Desarrollo de Valdecarros):

Calor		Frío	
MW	MWh _t	MW	MWh _t
71	36.368	31	31.493

Consumos en valores anuales

4.2 Central de Energías

Considerando la energía disponible de los 25 MW, procedente del calor sobrante de Valdemingómez – Las Lomas, tal y como se ha explicado en el apartado 3.1.1, y con una disponibilidad mínima de 8.000 horas al año, según las producciones que dicho centro mantiene, resultaría una energía térmica de **200.000 MWh/año**, muy por encima de las demandas totales indicadas en el apartado anterior.

De esta forma, se diseñaría esta Central según los siguientes criterios en cuanto a equipamiento:

4.2.1 Producción de calor

Se utilizarán intercambiadores de vapor-agua, para el aprovechamiento de la energía procedente de Valdemingómez-Las Lomas y así generar agua caliente a 90°C como mínimo. Paralelamente habrá que instalar calderas convencionales de gas como back-up, necesarias para asegurar el suministro en el caso de no disponer de vapor de Las Lomas.

El diseño consistirá:

- 4 intercambiadores de 6 MW/u
- 2 calderas de gas de 12 MW/u

Nota: Será preciso hacer un estudio detallado de un posible suministro de biogás, como subproducto energético sobrante del Centro La Galiana, a usar como combustible primario de las calderas: condiciones técnicas de suministro requeridas por los equipos, y precios de transferencia del biogás y su competitividad frente a una contratación de mercado.

4.2.2 Producción de frío

En este caso se utilizarán máquinas de frío con tecnología de absorción para la generación de agua fría a 5°C máximo a partir del vapor procedente de Valdemingómez-Las Lomas. Paralelamente habrá que instalar máquinas de frío convencionales, alimentadas por energía eléctrica, como apoyo y back-up.

El diseño consistirá:

- 3 máquinas de absorción de 4 MW/u
- 3 grupos de frío eléctricos de 7 MW/u

Nota: Será preciso hacer un estudio detallado de un posible suministro de energía eléctrica, como subproducto energético generado por el Centro La Galiana, a usar para la alimentación de los grupos de frío: precios de transferencia de la electricidad y su competitividad frente a una contratación de mercado.

4.2.3 Inversión total

La estimación presupuestaria para el diseño así concebido de la Central de Energías sería la siguiente:

Capítulo		k€
1	Obra Civil Edificio	2.500
2	Planta de calor	1.500
3	Planta de frío	8.850
4	Subestaciones	2.400
Total		15.250

No perteneciendo a la Central de Energías, en la anterior valoración se ha incluido también el subsistema de las subestaciones de intercambio, a instalar en los centros de consumo que se han considerado en el proyecto.

Asimismo en las valoraciones de plantas de Calor y Frío se han considerado todos los elementos auxiliares de las mismas, bombas, válvulas, elementos de control, así como torres de refrigeración de máquinas.

4.3 Red de distribución

4.3.1 Cálculo de la red de tuberías

El cálculo de las tuberías se ha hecho en base a las especificaciones de cada sistema, y considerando las condiciones siguientes del agua a 16 bar máximo:

- Caliente: salto térmico de 25°C (90 °C – 65°C)
- Fría: salto térmico de 7°C (4°C – 11°C)

Resultando para cada uno de los tramos proyectados las siguientes longitudes y diámetros en tubos de acero:

	km	Φ Calor	Φ Frío
Troncal h/Valdecarr	3,77	DN 700	DN 800
Troncal h/Hospital	1,56	DN 300	DN 600
Ramal Hospital	2,48	DN 200	DN 500
Ramal CTM	1,37	DN 200	DN 200
Ramal CAT	0,41	DN 200	DN 300
Ramal La Gavia	1,24	DN 200	DN 300
Ramales Valdecarros	2,37	DN 600 / 450	DN 600 / 400
	13,61		

Ver trazados previstos sobre plano (ANEXO 2)

4.3.2 Inversión total

La valoración económica resultante, según el anterior diseño de la red de tubos, 4 tubos, 2 para calor y 2 para frío, es de **43.000 k€**, de los que aproximadamente el 30% correspondería al material (tubería equipada, accesorios, elementos de control,...), y el resto la obra civil y la mano de obra de montaje.

En este apartado, es preciso hacer mención a las gestiones realizadas ante los organismos competentes para determinar las limitaciones existentes en el cruce de las vías rápidas que se encuentran en el trazado de la red desde Valdemingómez hasta los puntos de consumo:

- ADIF, Dpto. de Gestión de Prestación de Servicios de la Dirección de Mantenimiento y Operaciones de Alta Velocidad: no presentaría una gran dificultad, pues sería factible mediante una perforación horizontal bajo el talud del trazado de la vía de alta velocidad, Madrid-Barcelona. Existen empresas especializadas y homologadas para ello, tras autorización de este organismo mediante proyecto con estudio geotécnico de la zona de perforación.
- CAM, Área de Concesiones de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras (Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras): Este organismo es responsable de la M45, en actualidad explotada en régimen concesional. En este caso, por una mayor compactación de los taludes de una carretera (la M45 dispone de 3 carriles por sentido) existe mayores limitaciones para su cruce, siendo necesario tratarlo directamente con sus responsables de explotación para determinar posibles “hincas” existentes o limitaciones para apertura de nuevas. Pendiente de nueva reunión CAM / Concesión.
- AGE, Dpto. de Demarcación de Carreteras del Estado (Mº de Fomento): Este organismo es responsable de la M50, y de la M40, llegado el caso. A fecha de hoy no se ha podido tratar este asunto con sus responsables, pero la situación será idéntica a la M45.

Nota: *a la fecha de elaboración de este informe, no se han podido cerrar parte de estos análisis y por tanto sus posibles repercusiones económicas, por obra nueva o mayores longitudes de tubería a montar.*

5. CONSIDERACIONES ECONÓMICAS

En base a las estimaciones de inversión de cada uno de las partidas de la red, según se han reflejado en el Capítulo anterior, es preciso hacer dos tipos de consideraciones diferenciadas.

5.1 Inversión en la Red de Distribución

Dada la intensidad de capital de esta partida, **43 millones de euros**, nuestra propuesta iría por la línea de sacarla del plan de negocio de la explotación de la red, en base a los argumentos de beneficios y ventajas para la Administración, como colaborador necesario de un proyecto de estas características:

- ✓ Notoriedad de “marca” para la ciudad y la zona en cuestión
- ✓ Mejoras medioambientales, por menores emisiones y revalorización de residuos, así como eficiencia energética.
- ✓ Competitividad del proyecto urbanístico o socio-económico promovido

Para abordar esta cuantía se plantean las siguientes opciones:

1. Búsqueda de ayudas a fondo perdido, vía fondos europeos gestionados por la Administración central: *Estrategias DUSI*
2. Otras ayudas a nivel de la CAM, compatibles con la anterior
3. Aportaciones a fondo perdido
4. En última instancia, retorno diferido contra canon por demanda

5.2 Inversión en la central de Energías

Esta partida, cuantificada en **15,25 millones de euros**, si entendemos que debería formar parte del plan de negocio de la Sociedad Explotadora de la red, bien sea privada o público-privada, la cual la debería gestionarla con criterios de rentabilidad del proyecto.

5.3 Explotación económica de la red

Con el esquema anterior de reparto, de las 2 cuantías de inversión, sería factible económicamente hablando que una Sociedad Explotadora pudiera gestionar la red con una rentabilidad suficiente para:

- ✓ Asumir enteramente la inversión de la Central de Energías, mediante amortización en un periodo de 15 a 20 años.
- ✓ Proporcionar energía térmica, para calefacción y refrigeración, a unos “*precios favorecidos*” (frente a las condiciones actuales de mercado), principalmente para aquellos usos sociales.
- ✓ Proporcionar energía térmica al resto de usos a precios competitivos, frente a soluciones convencionales.

- ✓ Asumir todos los costes de explotación de la red, hasta el límite de batería de las subestaciones a instalar a pie de edificios en cada uno de los usos:
 - Costes de mantenimiento y reparaciones
 - Costes del vapor a satisfacer a la concesión de Las Lomas
 - Costes de otras energías primarias: gas y electricidad, necesarios

Es importante matizar que este análisis se basa en el nivel de demandas establecido, para lo cual se cuenta con un consumo como el estimado para el Desarrollo Este – Valdecarros, que puede ser este u otro parecido que estuviera en esta zona de influencia, como es el Ensanche de Vallecas, zona más antigua que seguramente cuente con instalaciones centralizadas en edificios. Esto sería una condición necesaria para dotar de un volumen de actividad a la red suficiente para su explotación rentable.

No es preciso insistir, que el futuro Desarrollo Este – Valdecarros, sería el usuario ideal para la red, por muchos motivos:

- ✓ Proximidad a la generación de energía.
- ✓ De nueva construcción, por tanto adaptable a una concepción de red urbana de distrito.
- ✓ Economías de construcción: ahorro en instalaciones...
- ✓ Mayor espacio útil comercializable...
- ✓ Diferenciación de su oferta: mejora estética de los edificios, explotación económica de los mismos...

Aun así somos conscientes de la situación de dicho Plan de Desarrollo, y la temporalidad que el mismo pueda tener en los años próximos, por ello insistimos que puede haber otros consumidores potenciales a falta de un estudio más detallado como son:

- ✓ El mencionado Ensanche de Vallecas
- ✓ La Universidad
- ✓ La Caja Mágica (cruzando la M40 desde trazado de Mercamadrid)
- ✓ Talleres de ADIF (cruzando M40 desde trazado de Mercamadrid)

6. CONCLUSIONES FINALES

1. Existe energía sobrante y disponible en el Parque Tecnológico de Valdemingómez
 - a. En forma de vapor procedente de las extracciones de turbina de Las Lomas: 20 MW
 - b. Habría que analizar los posibles precios de transferencia de la energía eléctrica generada desde La Galiana, para uso en la Central de Energías de la red para la producción de frío, y su competitividad frente a una contratación de mercado.
 - c. Habría que analizar los posibles precios de transferencia del biogás proporcionado desde La Galiana, para uso en la Central de Energías de la red para la producción de calor, y su competitividad frente a una contratación de mercado.
2. Para las demandas estudiadas se cuantifica la inversión en:
 - a. Central de Energías: 15,25 millones de euros
 - b. Red de distribución: 43 millones de euros
3. El nivel de inversión estimado hace conveniente estudiar distintas fórmulas o alternativas para abordar la misma, analizando posibles fuentes de financiación, público o privadas, incluyendo fondos europeos en sus distintas vertientes.
4. La explotación de la red asumiendo la inversión en la Central de Energías se podría hacer con criterios de rentabilidad en las siguientes condiciones:
 - a. Explotación de 15 a 20 años
 - b. Suministro de energía a precios favorecidos para usos sociales
 - c. Asumiendo todos los costes de explotación de la red
 - d. Con una demandas anuales según las estimadas en este Estudio
5. La construcción de una Red de Climatización en la zona sureste de Madrid supondrá ofrecer, a los nuevos desarrollos previstos en dicha zona, una energía limpia y eficiente, en términos económicamente ventajosos y dando un carácter más social a los mismos.
6. Teniendo en cuenta que existe capacidad de generación sobrante en Valdemingómez, la consolidación de esta Red propuesta podría sentar las bases de un crecimiento de la misma en fases posteriores hacia el interior de la M 30 pasando por barrios como Puente de Vallecas o el entorno de Atocha donde hay una demanda potencial más concentrada.