



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)

La ciudad como productora y gestora de la energía

Nuevos barrios residenciales en Madrid y eficiencia energética

Ana Iglesias González

Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo de Madrid



Jueves 25 de noviembre de 2010

Nuevos barrios residenciales en Madrid y eficiencia energética

02

Incorporación de criterios de sostenibilidad en el planeamiento de nuevos barrios y en la reestructuración y rehabilitación de los existentes.

Colonias Municipales de San Francisco Javier y
Nuestra Señora de los Ángeles (Puente de Vallecas)
Plata y Castañar (Villaverde)
La Rosilla (Puente de Vallecas)
Barrio del Aeropuerto (Barajas)



San Francisco Javier y Nuestra Señora de los Ángeles



Plata y Castañar



La Rosilla



Barrio del Aeropuerto

10º Congreso Nacional del Medio Ambiente



ECOBARRIO: consideraciones básicas

Implicación vecinal y Sostenibilidad Social.

Optimización de la orientación y el soleamiento de cada uno de los bloques que componen el Ecobarrio.

Creación de espacios verdes entre los edificios de viviendas.

Potenciación de la plantación de arbustos y arbolado autóctono, que con el aprovechamiento del viento dominante y un sistema de riego apropiado, permitirán la creación de microclimas adecuados.

Limitación de entrada y templado del tráfico rodado, fomentando las calles peatonales y el carril bici.

Dimensionamiento de las parcelas y del fondo edificable para facilitar la ventilación cruzada y la iluminación natural del interior de los edificios.

Utilización de la topografía y mínima afectación del suelo para favorecer la arquitectura bioclimática.

Recogida y aprovechamiento del agua de lluvia y del agua natural del terreno.

Utilización de luminarias de bajo consumo y larga vida útil (leds) en las calles y espacios públicos.

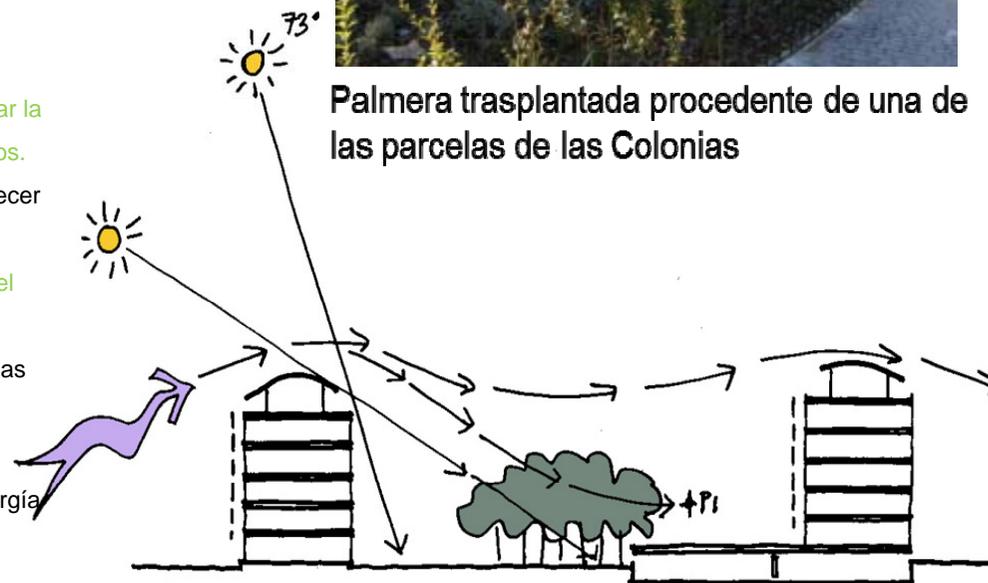
Utilización de materiales locales, reciclados y reciclables.

Sistemas de climatización centralizados y utilización máxima de energía renovable, menores emisiones de CO₂ y Eficiencia Energética..

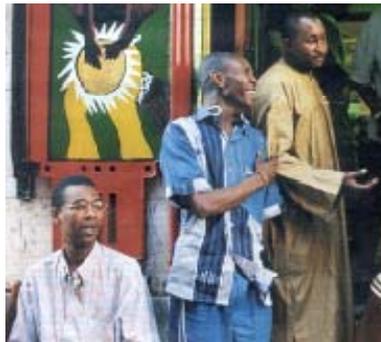
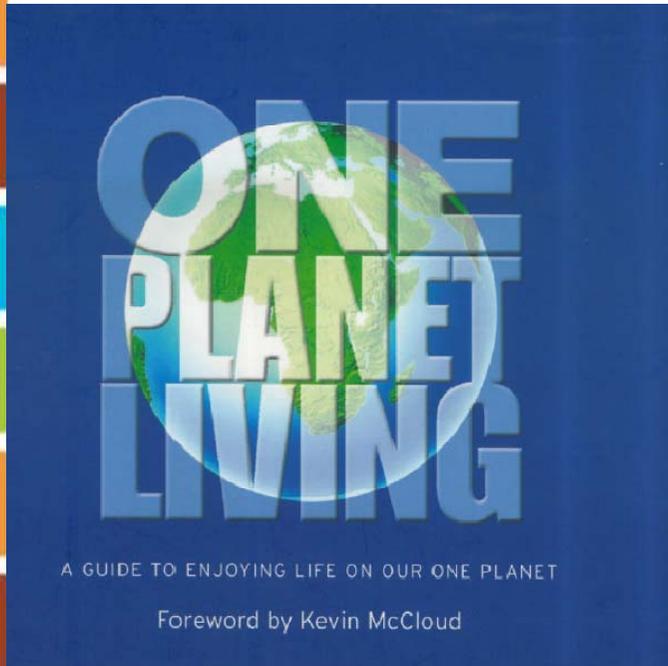
Recogida selectiva de residuos.



Palmera trasplantada procedente de una de las parcelas de las Colonias



Barrio sostenible



1 Zero Carbon

2 Zero Waste

3 Sustainable Transport

4 Local and Sustainable Materials
5 Food
6 Energy
7 Water
8 Culture and Heritage
9 Equity and Fair Trade
10 Health and Happiness

Cero CO₂, cero residuos, transporte sostenible, materiales locales y sostenibles, gestión sostenible del agua, mestizaje social, calidad de vida, bienestar, bio-diversidad y sensibilización de los habitantes del barrio...



WWF *for a living planet*[®]
World Wildlife Fund

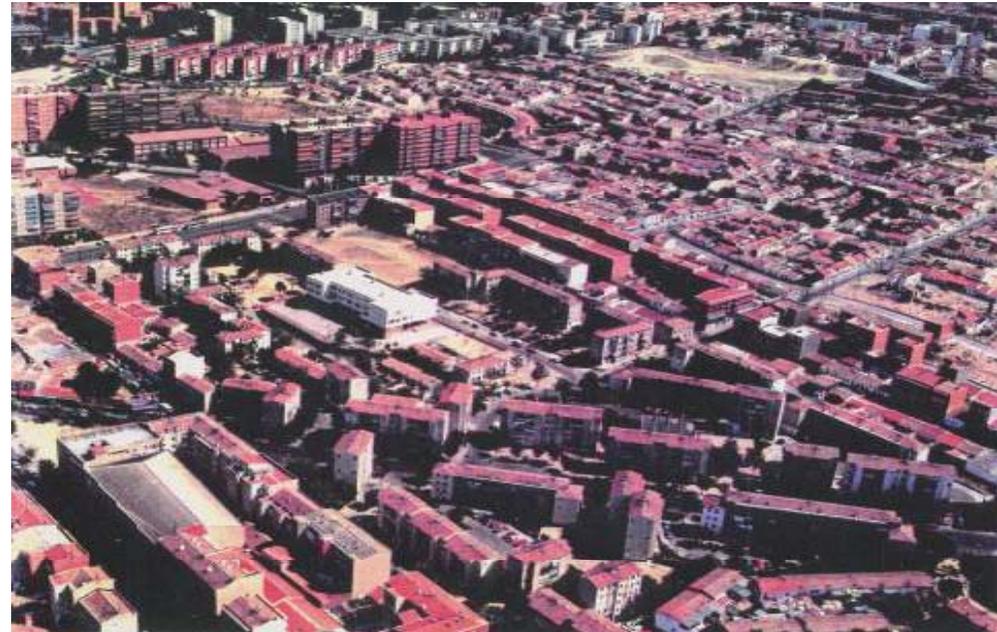
10º Congreso Nacional del Medio Ambiente



CONAMA10
CONGRESO NACIONAL
DEL MEDIO AMBIENTE

Colonias Municipales de San Francisco Javier y Nuestra Señora de Los Ángeles

La ciudad de Madrid, dentro de su estrategia integrada de sostenibilidad en edificación y urbanización y de cara a mejorar la calidad ambiental, fomentando el ahorro energético y la reducción de emisiones contaminantes, con la colaboración de la Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo de Madrid (EMVS), dio **comienzo en abril de 2009** a las obras para la construcción del **primer “ECOBARRIO”** que **se inicia con la sustitución de los ruinosos edificios de vivienda** de las antiguas COLONIAS MUNICIPALES DE SAN FRANCISCO JAVIER Y NUESTRA SEÑORA DE LOS ÁNGELES”, construidas a finales de la década de los 60.



Vista aérea de las Colonias San Francisco Javier y Nuestra Señora de los Ángeles

Nuevos barrios residenciales en Madrid y eficiencia energética

06

Las Colonias Municipales surgen como consecuencia de los **grandes movimientos migratorios** de los años 50 y 60 a las ciudades desde el medio rural y es desde el Patronato de Casas Baratas donde se decide la construcción de las Colonias Municipales.

La edificación de estas viviendas se desarrolla de un modo planificado, constituyendo pequeños ensanches de edificación abierta en claro contraste con las construcciones del casco histórico.

Las colonias suponen un buen ejemplo de arquitectura de corte social caracterizado por la aplicación de unos estándares de superficie media de la vivienda de 40m². La traza urbana se basa en amplios espacios y la tipología constructiva es en bloques lineales.

Colonia de San Francisco Javier..... 29 bloques con 444 viviendas

Colonia Nuestra Señora de los Ángeles 31 bloques con 482 viviendas y 163 viviendas unifamiliares



Estado de las edificaciones anterior a la actuación

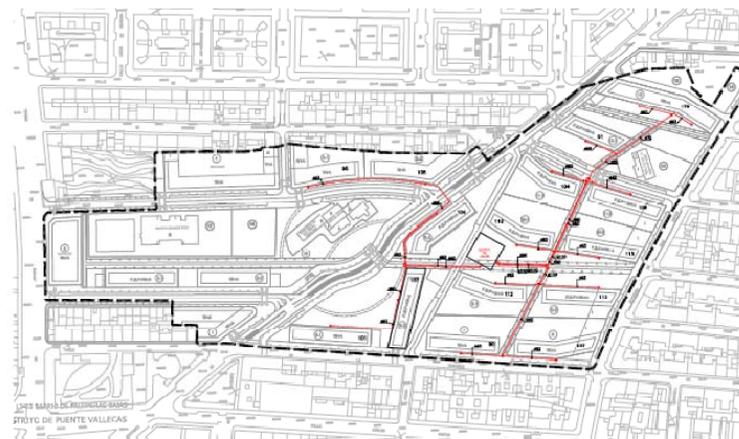


Se plantea para las **1.700 viviendas** que se construirán en 16 bloques la construcción de una Central de Calefacción de Barrio- **District Heating** y de una Central para la instalación del Sistema de **Recogida Neumática de Residuos Urbanos**.

Conviviendo con **las dificultades de los derribos**, se ejecutan las obras de urbanización que incluyen el enterramiento de las “redes de “calor” y de recogida de residuos. La imposibilidad de efectuar algunos derribos según lo proyectado obligó a **cambiar la situación** de las Centrales que se han construido enterradas así como el trazado de las redes de instalaciones también subterráneas.

En la actualidad han sido **relojadas 1.083 familias** iniciándose el proceso en 1983 con gran impulso en 1995 hasta nuestros días.

En noviembre de 2010 **quedan sin derribar cinco bloques y cuatro viviendas unifamiliares**.



Presupuestos

Los siguientes datos de las inversiones efectuadas en demoliciones, realojos e indemnizaciones, nos dan idea de lo laborioso que resultan las operaciones de remodelación de Colonias y como consecuencia de estas dificultades, los esfuerzos realizados para llevar a cabo las obras por el Ayuntamiento de Madrid.

Demoliciones (AGOEP Dirección Gral. Infraestructuras)	1.161.096,00€
Indemnizaciones y realojos (AGUV-EMVS)	17.500.000,00€
TOTAL	18.661.096,00€

Las obras se financian por los Fondos Estatales de Inversión Local (FEIL) de 2009 y los Fondos Estatales para el Empleo y la Sostenibilidad Local (FEESL) de 2010.

Presupuesto FONDOS FEIL 2009:

Edificios de las Centrales DH y RNRU y 3 chimeneas.....	2.676.687,00€
Urbanización Colonia Municipal San Fco. Javier.....	5.204.255,32€
Urbanización Colonia Municipal Ntra. Sra. Ángeles	5.146.736,00€
Total:	13.027.678,32€

Presupuesto FONDOS FEESL 2010:

Instalación de la RNRU y finalización de la urbanización.....	3.667.600,00€
Instalación de 2 calderas 2 pilas de combustible y 2 chimeneas	2.996.000,00€
Total:	6.663.600,00€
Total FEIL y FEESL	19.691.278,32€

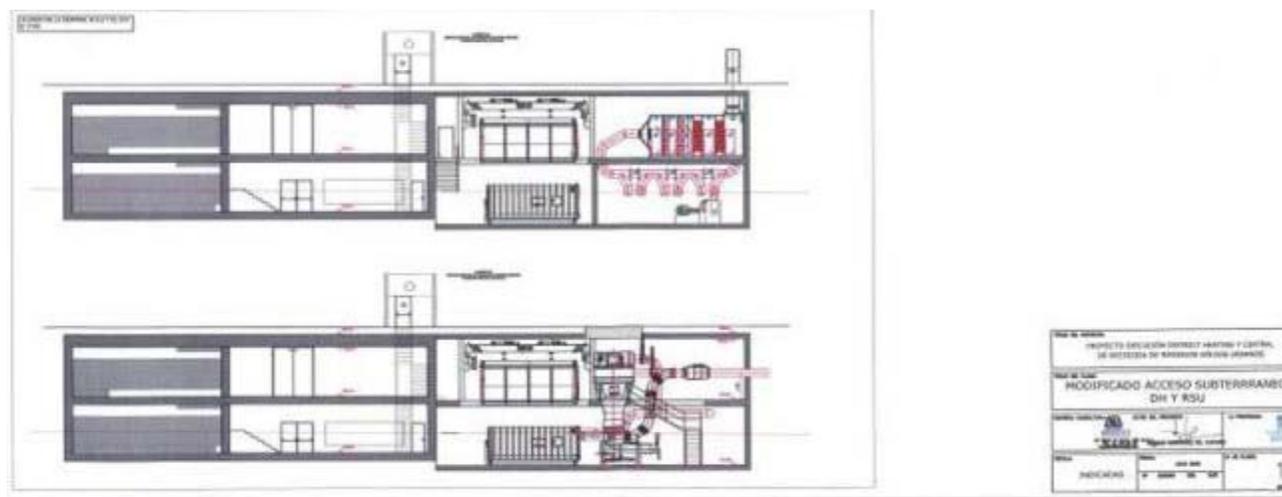
IMPORTE TOTAL DE LA ACTUACIÓN 38.352.374,32€

10º Congreso Nacional del Medio Ambiente



LAS COLONIAS MUNICIPALES CONTARÁN CON DOS INSTALACIONES PIONERAS EN MADRID:

La **Central de barrio de producción de Calor District Heating** en **cogeneración a pequeña escala** (inferior a 1MW) con pilas de combustible y la **Central de recogida neumática de residuos urbanos**, ambas alojadas en **edificios subterráneos** de dos plantas y colindantes. Estas instalaciones son pioneras en la ciudad de Madrid. Para la **difusión de estas dos actuaciones** se ha previsto que la amplitud de las Centrales permita las **visitas** tanto de los **técnicos** y **estudiantes** como de los **vecinos** cuya concienciación en el ahorro energético y de emisiones de GEI resulta imprescindible.

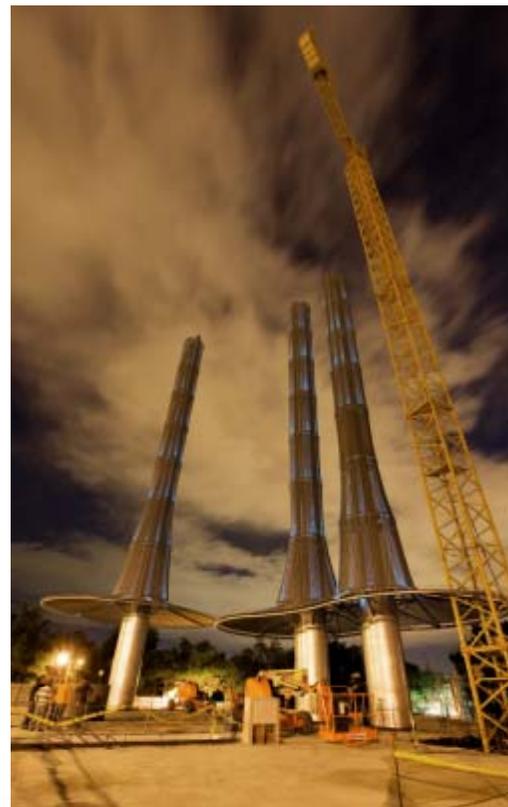


Espacio de reunión y lúdico bajo las chimeneas. Las dos centrales cuentan con **cinco chimeneas** de unos **40m** de altura necesaria para superar la altura de los edificios de viviendas al menos en dos metros. Una de ellas evacuará la salida de aire caliente de la central de residuos y las otras cuatro se utilizarán para la expulsión de gases producidos en la central de calor.

Bajo las chimeneas se creará una **zona estancial** para reunión vecinal con juegos de niños y espacios para los mayores.



Las **chimeneas** diseñadas por el arquitecto Federico Soriano, ganador del **Concurso** convocado por la EMVS, por su forma y diseño, contribuirán a la **mejora ambiental** de la zona estancial actuando como climatizadores iluminando el entorno con **leds** tejidos en sus envolventes textiles



Chimeneas de noche

Calefacción de distrito. La Calefacción de Distrito – District Heating que se instala para la producción de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) en cogeneración a pequeña escala por pilas de combustible, está integrada: por la **Sala de calderas** (cota -4) y la **Sala de pilas de combustible** (cota-7) ambas albergadas en el Edificio de la Central, la **Red de Distribución de calor** enterrada en la urbanización que desde las calderas llegará a las **Subcentrales de los edificios de viviendas** alimentados por ellas y las subcentrales de viviendas mismas.

Con el District Heating se consigue un **23% más de Eficiencia Energética** en la producción de calor y ACS debido al factor de centralización/simultaneidad comparado con sistemas de instalaciones centralizadas en cada edificio y **unas emisiones de CO₂ inferiores en un 25%**.



Dos grupos térmicos (calderas de condensación) situados sobre las bancadas instaladas en la sala de calderas de la central de calor

Sala de Calderas. En este sistema de calefacción urbana centralizado, las **seis calderas de condensación** alimentadas por gas producirán el calor para la calefacción y el ACS de las viviendas. La potencia de cada una de las calderas será de 1.451 Kw nominales y **1.600 kW útiles** con lo que se producirán 9.600.kW con un consumo punta de 8.706 Kw, que serán suficientes para la producción de la totalidad del calor requerido para la calefacción y el ACS de las 1.700 viviendas.

La instalación se completa con los **acumuladores, sistema de bombeo y los intercambiadores de placas.**



Unión de las calderas con las chimeneas para la extracción de gases de combustión



Grupos de presión para el agua caliente y tuberías de salida de ésta hacia las viviendas



En primer plano seis circuitos de la red de agua caliente y calefacción impulsada hacia las viviendas y en segundo plano los seis circuitos de retorno hacia la Central

Cogeneración. El número máximo de **pilas de combustible** que se instalarán será seis. Con este sistema de **cogeneración** como alternativa a la contribución solar mínima (CTE Art.11.2 DB HE-4*) se cubrirá el **86% de la energía necesaria para el consumo de ACS, frente al 70%** exigido por dicho CTE, pudiéndose por ello como haremos en esta actuación suprimir los paneles solares térmicos normalmente instalados en los edificios.

En la sala se ha previsto una caldera de inquemados para aprovechar los restos de gas producidos en los períodos transitorios de arranques de las pilas aumentando así el rendimiento minimizando al máximo el impacto ambiental de la instalación a la que se le ha dotado de la más avanzada tecnología.

En noviembre de 2008 el Instituto de **Catálisis y Petroleoquímica** del **CESIC** firmó con la **EMVS** un acuerdo de colaboración para el **asesoramiento** en la instalación de las Pilas de Combustible.



Caldera de inquemados

*«La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica... podrá disminuirse justificadamente en los siguientes casos:

Quando se cubra ese aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio...»



Funcionamiento de las Pilas de Combustible

Las pilas de combustible estarán alimentadas por hidrogeno obtenido a través de un proceso de reformado del gas natural.

El gas natural, (CH_4) desulfurado pasará a través de un reformador y tras diferentes reacciones químicas se transformará en una corriente rica de hidrogeno que alimentará las pilas de combustible las cuales producirán energía eléctrica y como subproducto de la reacción agua caliente a una temperatura de entre 70 y 80 ° C.,

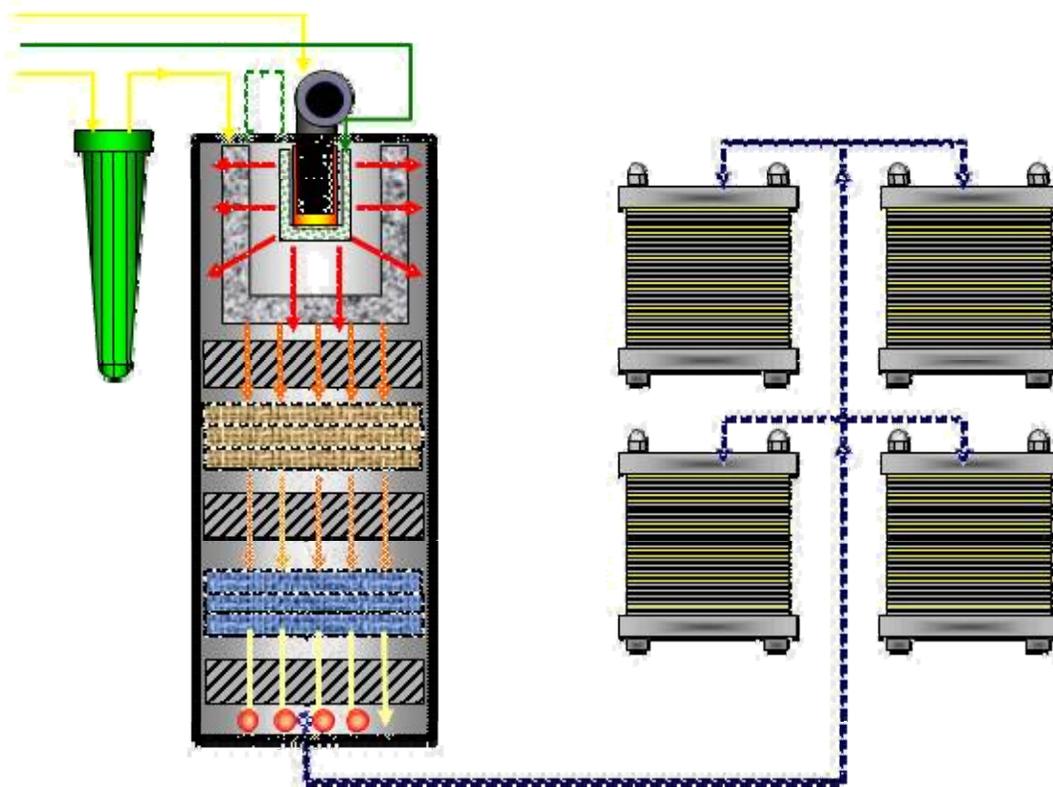
La corriente continua producida por los stack, será convertida en alterna mediante un inversor y exportada en su totalidad a la red general de la compañía distribuidora en nuestro caso Unión Fenosa.

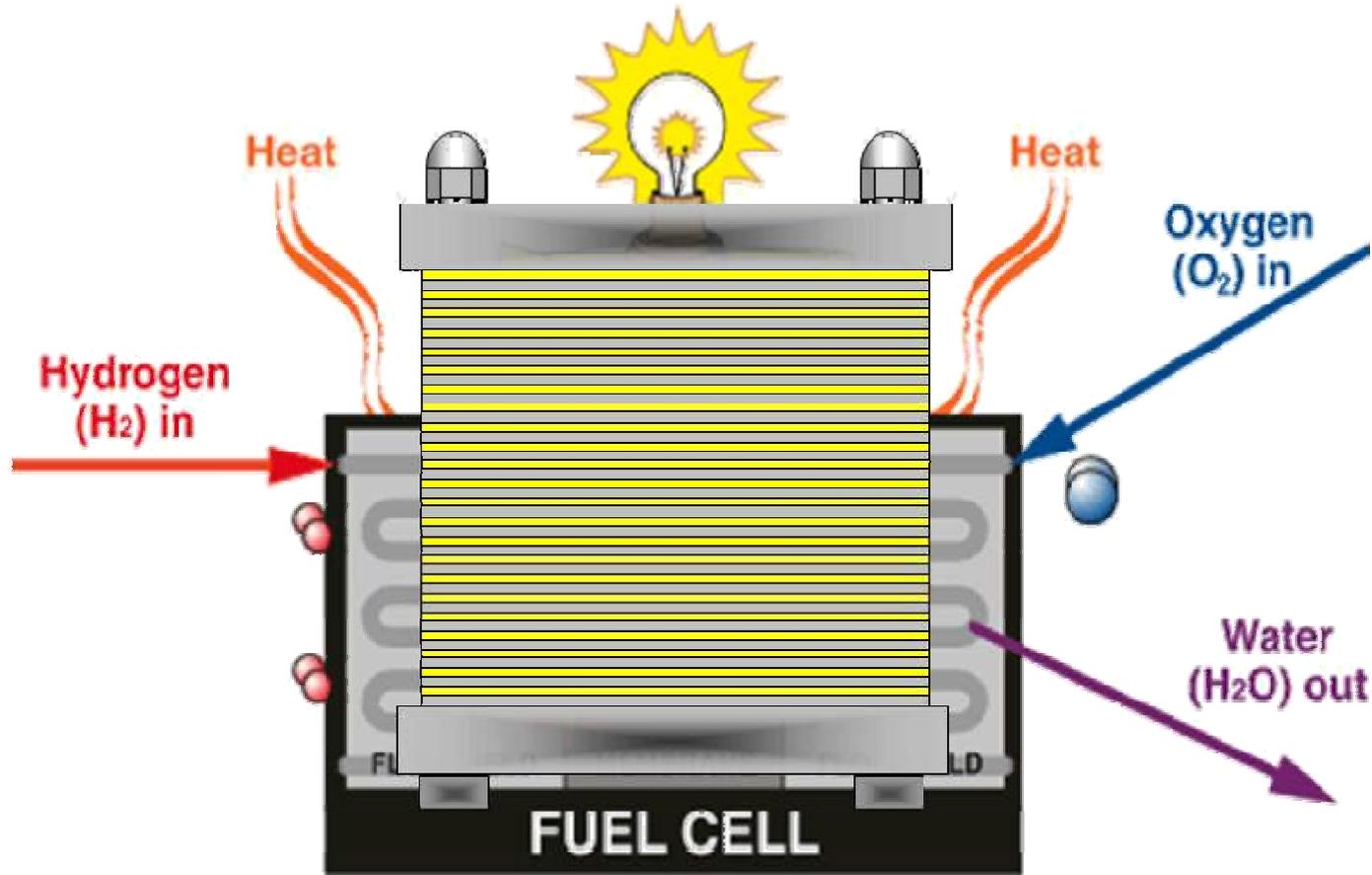
La venta de electricidad a la red del Kw/h será de 46,5897 céntimos de € siendo el coste medio del Kw/h de 11,7759 céntimos de €.

El agua caliente producida por las pilas pasará a un deposito de inercia de la sala de calderas y de allí al primario saliendo de la Central a unos 70°C y se distribuirá a esta temperatura a las subcentrales de los edificios retornando a unos 48°C.



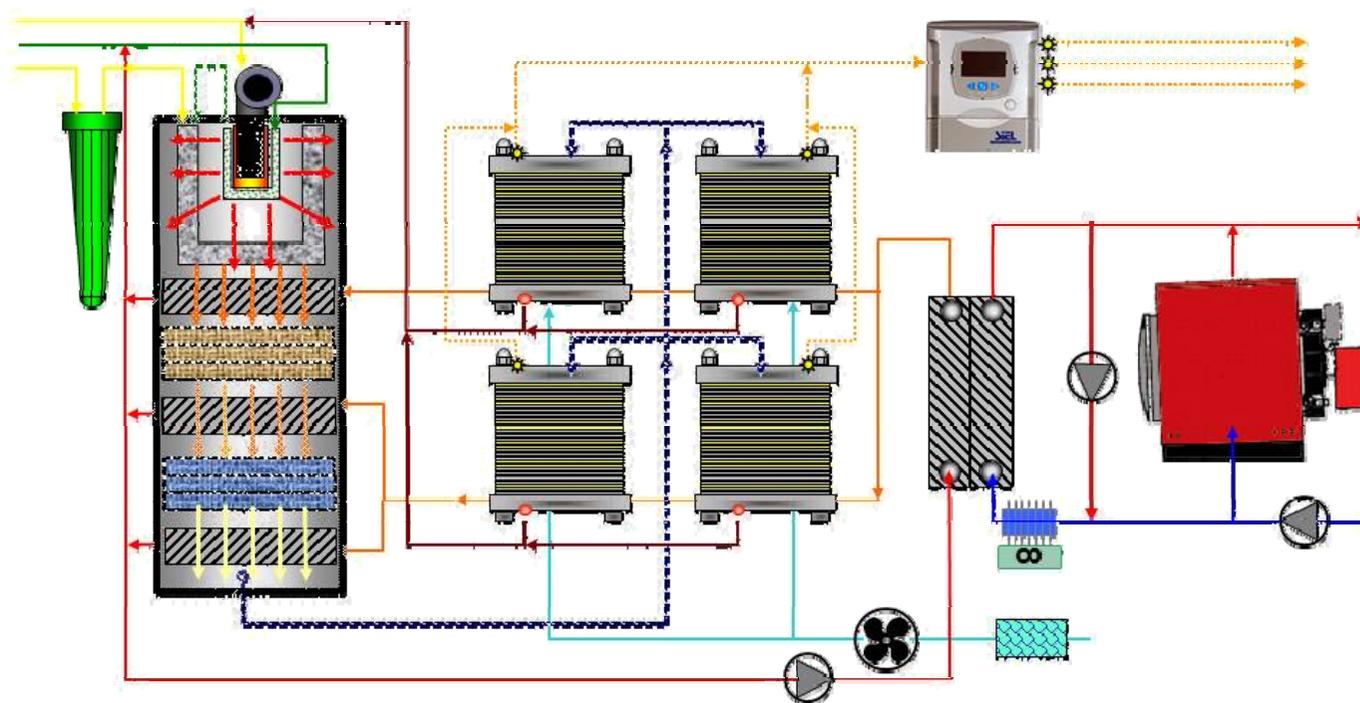
REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL SISTEMA





REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL SISTEMA

SIDERA 30
HYDROGEN FUEL CELL



10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

Red de Distribución

El sistema de distribución es **bitubular**, dotado de circulación forzada. Se han diseñado **6 circuitos** independientes que distribuyen el calor a las diferentes zonas en las que se ha dividido el PERI con el objeto de minimizar recorridos y poder anular y «bypasear» circuitos en caso necesario.

Los diámetros de las tuberías están comprendidos entre 110 mm y 75 mm.



El tubo interior es de **polietileno reticulado** por peróxido y el recubrimiento se hace con doble capa de **polietileno corrugado** de alta densidad.



Arqueta de inspección y registro estanca de polietileno corrugado de alta densidad.
4.000 m de tubería de conducción de red de calor (agua caliente). El fluido que circulará por esta instalación térmica será el agua, por lo tanto no estará sujeto a cambios de estado. Las **perdidas** globales por el conjunto de instalaciones **no superarán el 4%** de la potencia máxima que transporten.

Subcentrales de los edificios de viviendas

Una vez se vayan construyendo los bloques de viviendas, se repartirá desde ellos la energía térmica aportada por la Central de producción de calor, dotándoles de:

- **Intercambiadores de placas**, se instalarán dos de igual potencia para el mantenimiento sin cortes del servicio.
- **Sistema de bombeo** formado por dos bombas aceleradoras gemelas una en funcionamiento y otra en reserva.
- **Depósito de Acumulación de Inercia** dimensionado con un volumen de al menos 20 litros por vivienda.
- **Módulos Climáticos** para la producción del ACS y válvula de tres vías para la modulación en temperatura de la calefacción de la vivienda.

Módulo climático de las subcentrales

Será el encargado de la **producción instantánea de ACS** y de **la modulación de la temperatura de calefacción** según demanda del usuario. Se alojará en los patinillos (30cm x 65cm x 70cm) que recorren verticalmente el edificio con un máximo de tres módulos por planta y patinillo y será accesible desde el exterior de las viviendas y próximos a ellas.

Equipado con: Válvula de equilibrado en retorno de primario, contador de energía térmica, intercambiador para ACS de hasta 82Kw., bomba de recirculación, válvula desviadora ACS/calefacción, válvula de tres vías para modulación en calefacción y ACS y centralita de control conectada al crono-termóstato de vivienda.



PLANTA DE RECICLAJE EN VALDEMINGÓMEZ

El suministro de energía primaria a la Central de producción de calor **deseablemente será biogás** procedente de la planta de biometanización de Valdemingómez ya que es el combustible ideal por su característica de energía renovable. No obstante en estos momentos y hasta que el biogás, que llegaría a través de la red general de la Compañía de Servicio de gas no sea una realidad, contaremos tanto para las calderas como para las pilas con gas de dicha Compañía.

En la actualidad las gestiones desde Valdemingómez para la inyección de biogás en la red general de gas están muy avanzadas existiendo la previsión de que se realice en el **segundo trimestre de 2011**.

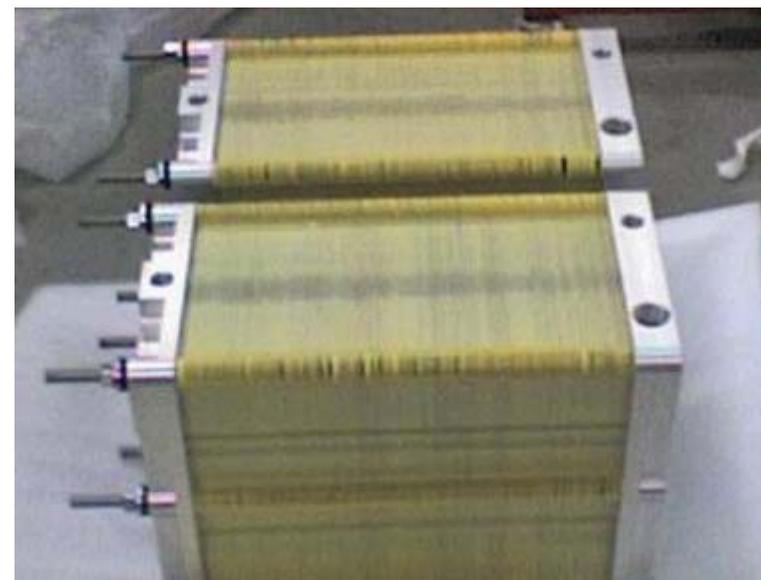


El abastecimiento primario de energía

La seguridad

En cuanto a la **Central de producción de calor**, la seguridad de la sala de calderas será mayor que la de cualquier sala de calderas a gas de cualquier edificio de viviendas, ya que cumplirá la misma normativa, estará ubicada en el exterior y además se construirá enterrada y rodeada de muros de 40 cm, es decir ***el grado de seguridad también es muy elevado, superando en todo momento el exigido por la reglamentación vigente.***

En la planta de pilas de combustible, al no existir almacenamiento de hidrógeno, y además al tratarse de un sistema compuesto de elementos estáticos, podemos asegurar que el **grado de seguridad de la misma es muy elevado.**



La gestión energética

Existirá la figura del **Gestor Energético**, el cual durante la vigencia del contrato, asumirá a su cargo todas las gestiones necesarias para la **venta de energía térmica al usuario y de energía eléctrica a la compañía**, así como la inscripción en el Registro además de:

- El aprovisionamiento de energía primaria.
- Alta y fianzas de la compañía distribuidora.
- El **mantenimiento** preventivo, correctivo y de mejora del conjunto de las instalaciones, 24 horas al día, 365 días al año.
- El agua fría necesaria para el llenado de las instalaciones.
- Los costes telefónicos de la **telegestión**.
- **La garantía total de todas las instalaciones** durante el periodo de vigencia del contrato.

CENTRALES DE PRODUCCIÓN DE CALOR EN COGENERACIÓN Y RESIDUOS URBANOS



The New York Times, 6/05/2010 - El País.

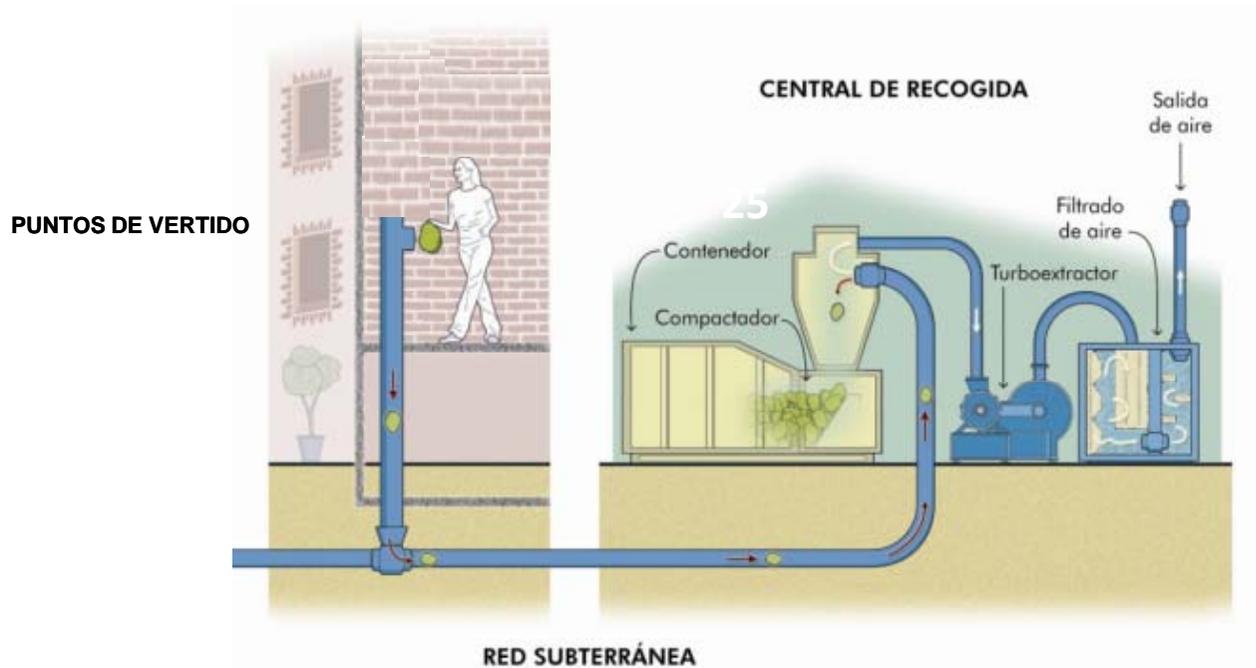
En una lujosa urbanización de la ciudad de Horsholm (Dinamarca) una enorme Central Energética quema miles de toneladas de basuras domésticas durante todo el día produciendo calor (80% de calefacción) y electricidad (20%).

Los habitantes de esta famosa urbanización que gozan de ello han dejado de utilizar a sus abogados puesto que no tienen motivos de reclamación sino que invitan a seguir este ejemplo que es uno de los 29 que existen en Dinamarca.

En Europa hay 400 instalaciones semejantes.

Nuevos barrios residenciales en Madrid y eficiencia energética

Funcionamiento de la Central de Recogida de RRU, cada una de las **dos fracciones de basura** desde los **puntos de vertido** y a través de la **red subterránea** será conducida hasta el **ciclón** donde se separará del aire caliente de transporte, que será **filtrado** saliendo por la chimenea (unos 30° más caliente que el del exterior) cayendo al **compactador** y posteriormente desde el **contenedor** se transportará al vertedero . Todas las operaciones están controladas desde la central por el **Sistema de control SCADA** vía Módem, gestionando **un único operador** todas las funciones de la instalación.



Principales componentes del sistema de RNRU

Puntos de vertido

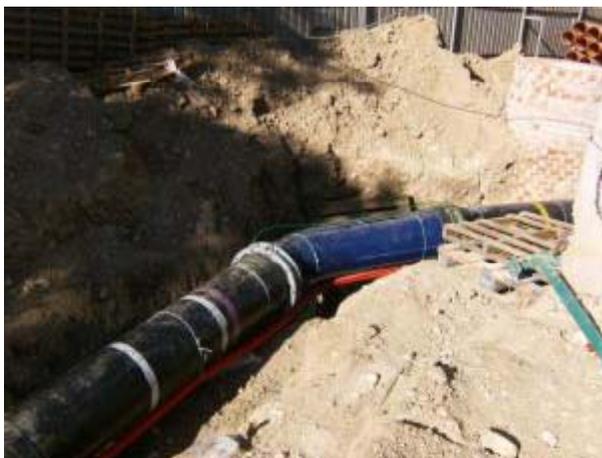
Se situarán dos compuertas en la zona común de cada uno de los edificios, donde se depositarán las bolsas en **dos “fracciones” de residuos y de envases y restos.**



Principales componentes del sistema de RNRU

Red de transporte subterránea

Por tuberías de acero de 500mm de diámetro, la basura circula a gran velocidad arrastrada por el aire. El sistema dispone de **cable de señal** y **tubo neumático** de aire comprimido.



Tubería de la red de RNRU

Principales componentes del sistema de RNRU

El edificio de la Central que aloja en sus dos plantas subterráneas los contenedores y la maquinaria (ciclón, compactadora, turboextractor, sistema de filtro de olores) y el sistema de control.



Puente grúa para movimiento de los contenedores (20.000 kgs.)



Acceso Central RNRU y sala de control



Ciclón instalado en la Central de RNRU

Estado de la urbanización en octubre de 2010



Carril bici



Para completar las actuaciones innovadoras y sostenibles, en las inmediaciones de la parada del autobús se instalará un **punto de recarga para Vehículo Eléctrico** financiado por el Proyecto Movele del IDAE a través de la Fundación Movilidad del Ayuntamiento de Madrid.



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

IDAE Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía

fundación **movilidad**

¡muchas gracias!

10º Congreso Nacional del Medio Ambiente

