

RED DE CALOR CON BIOMASA MÓSTOLES ECOENERGÍA. 12,5 MW DE POTENCIA INSTALADA PARA EL SUMINISTRO DE CALEFACCIÓN Y ACS A 3.000 VIVIENDAS

LA RED DE CALOR MÓSTOLES ECOENERGÍA ES UN PROYECTO DESARROLLADO POR MÓSTOLES DISTRICT HEATING, EMPRESA PARTICIPADA POR EL FONDO SCEEFF I, GESTIONADO POR SUMA CAPITAL, Y VEOLIA; CONSTITUIDA AL OBJETO DE PROMOVER UNA RED DE CALOR EN LA CIUDAD DE MÓSTOLES, SITUADA AL SUROESTE DE MADRID Y QUE CUENTA CON UNA POBLACIÓN DE MÁS DE 200.000 HABITANTES. MÓSTOLES DISTRICT HEATING ES EL PROYECTO MÁS GRANDE Y AMBICIOSO DE ESPAÑA DE CENTRAL DE CALOR DE DISTRITO BASADA EN BIOMASA, QUE EN SU PRIMERA FASE DA SERVICIO A 3.000 VIVIENDAS, Y QUE ESTÁ PREVISTO AMPLIAR A 7.000 VIVIENDAS.

Durante más de dos años los socios han trabajado en la promoción del Proyecto. Por una parte, en la parte municipal, para la consecución de los permisos y la determinación de la ubicación de la central de generación. Por otra parte, han trabajado en la parte comercial, difundiendo el concepto y las ventajas de la central de calor a los potenciales clientes, y trabajando para conseguir adhesiones a la red, previo a su construcción.

El proyecto tiene un potencial estimado conjunto de suministro a unas 7.000 viviendas. En su primera fase se abastecerá a 3.000 viviendas, agrupadas en 16 comunidades de propietarios. La inversión en esta fase es de 7 M€ si bien a corto plazo podrá incrementarse hasta 12 M€.

Para los clientes de la red de Móstoles Ecoenergía, el proyecto representa una oportunidad para:

- Aprovechar un precio fijo de la energía y reducir sus costes de calefacción y preparación de ACS. La reducción del coste energético para los usuarios de la red de calor Móstoles Ecoenergía se ha calculado en un 15%.
- Remodelar salas de calderas que se encontraban en mal estado de conservación.
- Disminuir las emisiones de CO₂ implantando energías renovables, y mejorando la calificación energética de sus viviendas. El proyecto permitirá evitar la emisión de 9.000 t/año de CO₂.

La participación de Veolia en este proyecto comprende no solo la participación en la sociedad que ha desarrollado el proyecto, sino también la ejecución de las obras de construcción de la central de generación, de la red de calor, formada por un total de 4 km de tubería y de las 16 subestaciones de intercambio en cada uno de los puntos de consumo. Asimismo, Veolia es responsable de la operación y explotación de la central, así como del suministro energético a las Mancomunidades, a través de un contrato de 10 años de duración, que incluye labores de vigilancia las 24 h del día los 365 días del año.

Central de producción

La central de producción está situada en la calle Juan de la Cierva, 27 y es de propiedad municipal. En ella se produce agua caliente a 100 °C necesaria para satisfacer la demanda de energía térmica útil para calefacción y ACS de los edificios de las man-

MÓSTOLES ECOENERGÍA DISTRICT HEATING FROM BIOMASS: 12.5 MW INSTALLED CAPACITY SUPPLYING DHW AND HEATING TO 3,000 HOMES

THE MÓSTOLES ECOENERGÍA DISTRICT HEATING PROJECT HAS BEEN DEVELOPED BY MÓSTOLES DISTRICT HEATING, A COMPANY WHOSE STAKEHOLDERS INCLUDE VEOLIA AND THE SCEEFF FUND MANAGED BY SUMA CAPITAL. IT WAS SET UP WITH THE AIM OF IMPLEMENTING DISTRICT HEATING IN MÓSTOLES, A TOWN TO THE SOUTH-WEST OF MADRID WITH A POPULATION OF OVER 200,000 INHABITANTS. MÓSTOLES DISTRICT HEATING IS SPAIN'S LARGEST AND MOST AMBITIOUS BIOMASS-BASED DISTRICT HEATING PROJECT. ITS FIRST PHASE HAS SUPPLIED 3,000 HOMES, WITH PLANS TO INCREASE THIS TO 7,000.

For more than two years, the partners have worked to promote the project at a municipal level to obtain permits and establish the location of the generation plant; and at a commercial level, to disseminate the concept and advantages of the heating plant among potential clients, working to establish grid partners, prior to construction starting.

The estimated potential for the total supply under this project is to cover 7,000 dwellings. Its first phase was designed to supply 3,000 homes, grouped into 16 property owners' associations. Investment for this phase is €7m although in the short-term this could rise to almost €12m.

For clients of the Móstoles Ecoenergía grid, the project represents an opportunity to:

- Take advantage of a fixed energy price and bring down their heating and DHW costs. The reduction in energy costs for the users of the Móstoles Ecoenergía district heating grid is an estimated 15%.
- Refurbish boiler rooms that were in a bad state of disrepair.
- Decrease CO₂ emissions by introducing renewable energies, thus improving the energy certification of their homes. The project can avoid the emission of 9,000 t/year of CO₂.

Veolia's participation in this project not only involves being a stakeholder in the entity implementing the project but also entails undertaking the construction works for the generation





comunidades de vecinos conectadas a la red de calor. La selección de 100 °C como temperatura de trabajo de las calderas (max 110 °C) permite considerar la central como producción de ACS y no agua sobrecalentada a los efectos del reglamento de aparatos a Presión.

Para la producción de la energía térmica se utilizan tres calderas, que emplean biomasa como combustible en sustitución de los combustibles fósiles que se utilizaban en las viviendas. La biomasa es astilla de origen forestal.

La central se compone de los siguientes equipos y sistemas:

- Almacenamiento de biomasa mediante silo de piso móvil con una autonomía de 5 días de máxima demanda.
- Transporte y dosificación al equipo de combustión, formado por equipos tipo redler que aseguran disponibilidad y fiabilidad frente a variaciones de dimensionamiento de la biomasa suministrada.
- Calderas de agua caliente piro-tubulares, de encendido automático, gran margen de regulación de potencia y parrilla móvil.
- Depuración de gases, compuesta de una primera etapa con mult ciclón y una etapa posterior a través de un filtro de mangas, que garantiza el cumplimiento de la normativa actual sobre emisiones, y la futura prevista en los borradores de la UE.
- Extracción de cenizas desde el hogar, mult ciclón y filtro, y su conducción para entrega a empresas especializadas de tratamiento de cenizas.
- Red de tuberías y bombeo desde calderas a colector principal.
- Red de tuberías y bombeo de caudal variable desde colector a salida de central a red de distribución.
- Sistema de control y monitorización de la sala, telegestionado desde puesto central de supervisión.
- Sistema de contaje y monitorización de consumos y rendimientos de equipos.

El sistema hidráulico está compuesto por los siguientes subsistemas:

- Circuitos primarios, desde las calderas y sus bombas, hasta los colectores.
- Red de distribución de agua caliente, con sus bombas secundarias
- Subestaciones con los intercambiadores, a los cuales se conectarán las instalaciones interiores actualmente existentes.

Tuberías

Para el transporte del agua, se utilizan tuberías INPAL de acero al carbono, preaisladas con espuma de poliuretano y con cubierta de protección exterior de polietileno de alta densidad PEAD con función hidrófuga.

plant, the heating network comprising a total of 4 km of pipe work and the 16 exchange substations at each point of consumption. Veolia is also responsible for the operation and development of the plant, as well as the energy supply to the municipal associations under a 10-year contract that includes 24/7 monitoring all year round.

Production plant

The production plant is located at no. 27, Juan de la Cierva street and is owned by the municipal district. It produces sufficient hot water at 100°C to cover the useful thermal energy demand for heating and DHW in the buildings of the municipal association of neighbours connected to the heating network. The selection of 100°C as the working

temperature for the boilers (max 110°C) means that the plant is understood as being for DHW production rather than overheated water for the purposes of the ruling on equipment under pressure.

To produce thermal energy, three boilers are used that run off biomass in place of the fossil fuels that were formerly used in the homes. The biomass is forestry origin wood chip.

The plant comprises the following units and systems:

- Biomass storage in a silo with a walking floor and 5 days operating capacity at maximum demand.
- Transport and feeding the combustion unit incorporating Redler-type equipment to guarantee availability and reliability regardless of variations in the size of the biomass supplied.
- Pyrotube hot water boilers, with automatic starters and a wide margin for power regulation plus a moving grate.
- Gas purification, comprising a first stage with a multi-cyclone filter and a subsequent stage that passes through filter sleeves, guaranteeing compliance with current regulations regarding emissions as well as anticipating draft future EU regulations.
- Ash extraction from the furnace, multi-cyclone and filter and its transport to companies specialising in ash treatment.
- Network of pipes and pumping from the boilers to the main collector.
- Network of pipes and variable flow pump from the collector to the distribution network output.
- Control and monitoring system for the plant room, remotely controlled from the central monitoring station.
- Device consumption and performance metering and monitoring system.

The hydraulic system is made up of the following subsystems:

- Primary circuits from the boilers and their pumps, to the collectors.
- Hot water distribution network, with their secondary pumps.
- Substations with exchangers that connect to the currently existing indoor installations.

Característica del fluido | Fluid characteristic

Fluido Fluid	Agua Water
Temperatura de impulsión Impulsion temperature	100 °C
Temperatura de retorno Return temperature	80 °C
Presión de servicio Service pressure	2-4 bares
Presión de prueba Test pressure	20 bares

El sistema de tuberías preaisladas incluye además el suministro de todos los accesorios (tés, codos, puntos fijos, compensadores, reducciones, válvulas, juntas etc.) preaislados igualmente en fábrica; con ello se garantiza la estanquidad del conjunto, las mínimas pérdidas de calor del fluido y la mejor resistencia a la corrosión, sin que le afecten las corrientes erráticas.

La red transcurre enterrada desde su salida de central térmica hasta las acometidas a cada una de las subestaciones, para su conexión a los intercambiadores.

Las tuberías pre-aisladas están formadas, de interior a exterior, por los siguientes componentes:

- Tubería portadora de acero electro-soldado longitudinalmente o en espiral, según el diámetro (UNE-EN 10217-1).
- Aislamiento térmico de poliuretano de alta densidad, inyectado en fábrica en proceso continuo, para optimizar el coeficiente de conductividad térmica, con sistema de detección y localización de fugas y/o humedades en el aislamiento.
- Cubierta exterior de polietileno de alta densidad, tratada contra rayos ultravioletas, capaz de resistir las sollicitaciones mecánicas y absorber los movimientos de expansión transmitidos desde la tubería portadora, a través del aislamiento.

Sistema de detección de fugas

El sistema de detección de humedad y fugas es un sistema de control que se incorpora en la tubería preaislada y que consiste en una línea de cable desnudo (hilo) embebido a todo lo largo del aislamiento del tubo, que al entrar en contacto con el agua emite una señal que advierte al operario de la presencia de una fuga en la red.

Calderas

La central está compuesta por tres calderas de biomasa Uniconfort, dos calderas de 5.000 kW de potencia y una caldera de biomasa de 2.000 kW de potencia para ACS.

Características de las calderas | Boiler characteristics

Temperatura del agua <i>Water temperature</i>	
Impulsión <i>Impulsion</i>	100 °C
Retorno <i>Return</i>	70 °C
Temperatura de los PdC <i>Temp. point of consumption</i>	160 °C
Presión de diseño <i>Design pressure</i>	6 bar(g)
Presión de prueba <i>Test pressure</i>	9 bar (g)
Combustible <i>Fuel</i>	Astillas <i>Wood chips</i>

El generador está compuesto por los siguientes elementos principales:

- Zócalo soporte, construido en chapas y perfiles, en el que se adapta el dispositivo de evacuación de cenizas y la campana de admisión de aire primario con sus diferentes zonas de distribución y registros de repartición.
- Parte frontal del hogar, en ella se integra la parrilla de combustión, y comprende la apertura para la admisión de combustible, una



Pipes

To transport the water, INPAL carbon steel pipes are used, pre-insulated with polyurethane foam and coated for water repellent external protection with high density polyethylene (HDPE).

The pre-insulated pipe system also includes every accessory (t-joints, elbows, fixed points, compensators, reducers, valves, seals, etc.), pre-insulated in the factory to make sure that the entire system is watertight with minimum heat fluid losses, providing better resistance against corrosion with no effect from unforeseen currents.

The network travels underground from its output from the power plant to the supply points at each of the substations, for connection to the exchangers.

The pre-insulated pipes comprise the following components, from inside to outside:

- Steel carrier pipes electro-welded longitudinally or in a spiral depending on the diameter (UNE-EN 10217-1).
- HDPE thermal insulation, injected in factory using a continuous extrusion process to optimise the thermal conductivity coefficient, equipped with a detection and localisation system to identify leakages and/or humidity in the insulation.
- The outside is covered in HDPE, treated for UV protection and able to withstand mechanical loads and absorb expansion movements transmitted from the carrier pipe via the insulation.

Leakage detection system

The leakage and humidity detection control system is incorporated into the pre-insulated pipes. It comprises a line of bare wire (thread) embedded the length of the pipe insulation. When it comes into contact with water, it emits a signal to warn the operator of the presence of a leak in the network.

Boilers

The plant consists of three Uniconfort biomass boilers, two of which have an output of 5,000 kW and one 2,000 kW boiler for DHW production.



gran puerta de inspección, las inyecciones de aire secundario y los diferentes picajes para los sensores de presión y temperatura. Está construida con chapas y perfiles con revestimiento interior de hormigón refractario y placas aislantes.

- Parrilla móvil de combustión.
- Bóveda refractaria horizontal, que asegura la radiación necesaria para el buen desarrollo de las diferentes fases de secado y pirólisis del combustible.
- Inyección de aire bajo la parrilla (aire primario).
- Inyección de aire en el hogar (aire secundario); este aire secundario se introduce en la zona de combustión para garantizar una temperatura homogénea y suficiente, permitiendo una optimización de las reacciones de combustión.
- Sensores, equipos de regulación y accionadores para modo de funcionamiento en vigilancia no permanente 72 horas.
- Revestimiento calorifugado del conjunto (chapa pintada).
- Cámara de mampostería intermedia, para optimizar los rechazos gaseosos.

Filtración del humos

El primer sistema de filtración consiste en un multiciclón calorifugado destinado a efectuar un pre-filtrado de las partículas de los gases contenidos en los humos. En su operación, el aire cargado de polvo entra de forma vertical a la hélice principal, que lleva a cabo una centrifugación del polvo hacia las paredes laterales.

El polvo grueso se desplaza hacia una tolva, situada en la parte inferior del separador, mientras que el polvo más fino escapa por el tubo de salida lateral y se conduce hacia el filtro de mangas.

El principio de funcionamiento se basa en una centrifugación granulométrica seguida de una sedimentación de los gases, permitiendo la salida de las partículas fuera de la corriente del gas portador y asegurando su separación; en efecto la masa volumétrica de las partículas es aproximadamente 1.000 veces

The generator is made up of the following main components:

- Supporting plinth made from sheet metal and cross sections that houses the ash evacuation device and the primary air inlet hood with its various distribution zones and registers.
- Front part of the furnace incorporating the combustion grate and made up of the opening to receive the fuel, a large inspection hatch, the secondary air injectors and the different pick-up points for the pressure and temperature sensors. It is made out of sheet metal and cross sections with an interior lining of refractory cement and insulating panels.
- Moving combustion grate.
- Horizontal refractory vault that ensures the necessary radiation for the different drying phases and fuel pyrolysis to take place.
- Injection of air below the grate (primary air).
- Injection of air into the furnace (secondary air). This secondary air is fed into the combustion area to guarantee an adequate, uniform temperature, thereby optimising the combustion reactions.
- Sensors, regulation equipment and actuators for the 72-hour unsupervised operating mode.
- Heatproof lining of the entire unit (painted sheet metal).
- Intermediate masonry chamber to optimise gas ejection.

Flue gas filtration

The first filtration system consists of a heatproof multi-cyclone filter designed to pre-filter the particles contained in the flue gas. When operating, the dust-filled air enters vertically into the main shaft where a centrifuge sends the dust towards the side walls. The large dust particles travel towards a hopper located in the lower part of the separator while the finer particles are emitted through the side outlet pipe towards the filter sleeves.

The operating principle is based on granulometric separation followed by the sedimentation of the gases which allows the





superior que la del gas. El flujo de gas se inyecta tangencialmente en el ciclón y se incluye en el de los tubos verticales de evacuación.

Después del multiciclón, el humo pasa por los filtros de mangas, lo que garantiza el cumplimiento de la normativa actual sobre emisiones, y la futura prevista en los borradores de la UE. Los sistemas de limpieza de las mangas son automáticos por aire comprimido, y se activan por la señal enviada por la sonda de presión diferencial al paso del humo.

Suministro de emergencia

Se ha incluido en el proyecto el suministro complementario a través de un grupo electrógeno de 350 kVA situado en un local específico junto al Centro de Transformación. Dicho suministro permitirá, en caso de fallo de suministro eléctrico, mantener las calderas en condiciones de seguridad.

Suministro de biomasa

Cada año se consumen en la central 5.934 t de biomasa. En la central de producción de Móstoles District Heating se utiliza biomasa forestal en astillas, procedente de bosques cercanos a la central, gestionados por Enerbosque Extremadura S.L.

La capacidad de esta compañía asegura el suministro de biomasa a la planta, Enerbosque gestiona fincas de eucaliptos ordenadas para su aprovechamiento como cultivo energético en Extremadura, así como residuos forestales procedentes de fincas no ordenadas o de pinos. Tiene una capacidad para el suministro de 6.000 t/mes. En 2015 produjo 70 000 t de biomasa

La biomasa se conserva en un silo de piso móvil con una autonomía de 5 días de máxima demanda. Este equipo es capaz de soportar una carga rodante de 40 t, limitada a 8 t por eje, y a una velocidad máxima de 5 km/h. Asimismo, lleva incorporado un sistema de canalización para recoger el agua de lluvia y evita la infiltración de agua en el silo.

particles to leave the carrier gas flow, thereby guaranteeing separation. In fact the volumetric mass of the particles is approximately 1,000 times higher than that of gas. The flow of gas is tangentially injected into the cyclone which includes the vertical evacuation pipes.

After the multi-cyclone, the flue gas passes through filter sleeves, to comply with current regulations regarding emissions as well as anticipating draft future EU regulations. The sleeve cleaning systems operate automatically via compressed air and are activated by a signal sent by the differential pressure probe to the flue gas flow.

Emergency supply

The project has incorporated an auxiliary supply from a 350 kVA genset situated at a specific location adjacent to the transformer station. This supply means that, in the event of a failure in the power supply, the boilers remain secure.

Biomass supply

The plant consumes 5,934 tonnes of biomass every year. The Móstoles District Heating power plant uses forestry biomass in the form of wood chips, originating from woodland close to the plant which is managed by Enerbosque Extremadura S.L. The capacity of this company is sufficient to guarantee the supply of biomass to the plant as Enerbosque manages eucalyptus plantations designated for use as an energy crop in Extremadura, in addition to forestry waste from non-designated plantations and pine trees. Its supply capacity is 6,000 t/month. In 2015 it produced 70,000 t of biomass.

The biomass is stored in a silo with a walking floor and 5 days operating capacity at maximum demand. This equipment is able to withstand a rolling load of 40 t, limited to 8 t per axle and a maximum speed of 5 kph. It also incorporates a channelling system to collect rainwater and avoid the seepage of water into the silo.