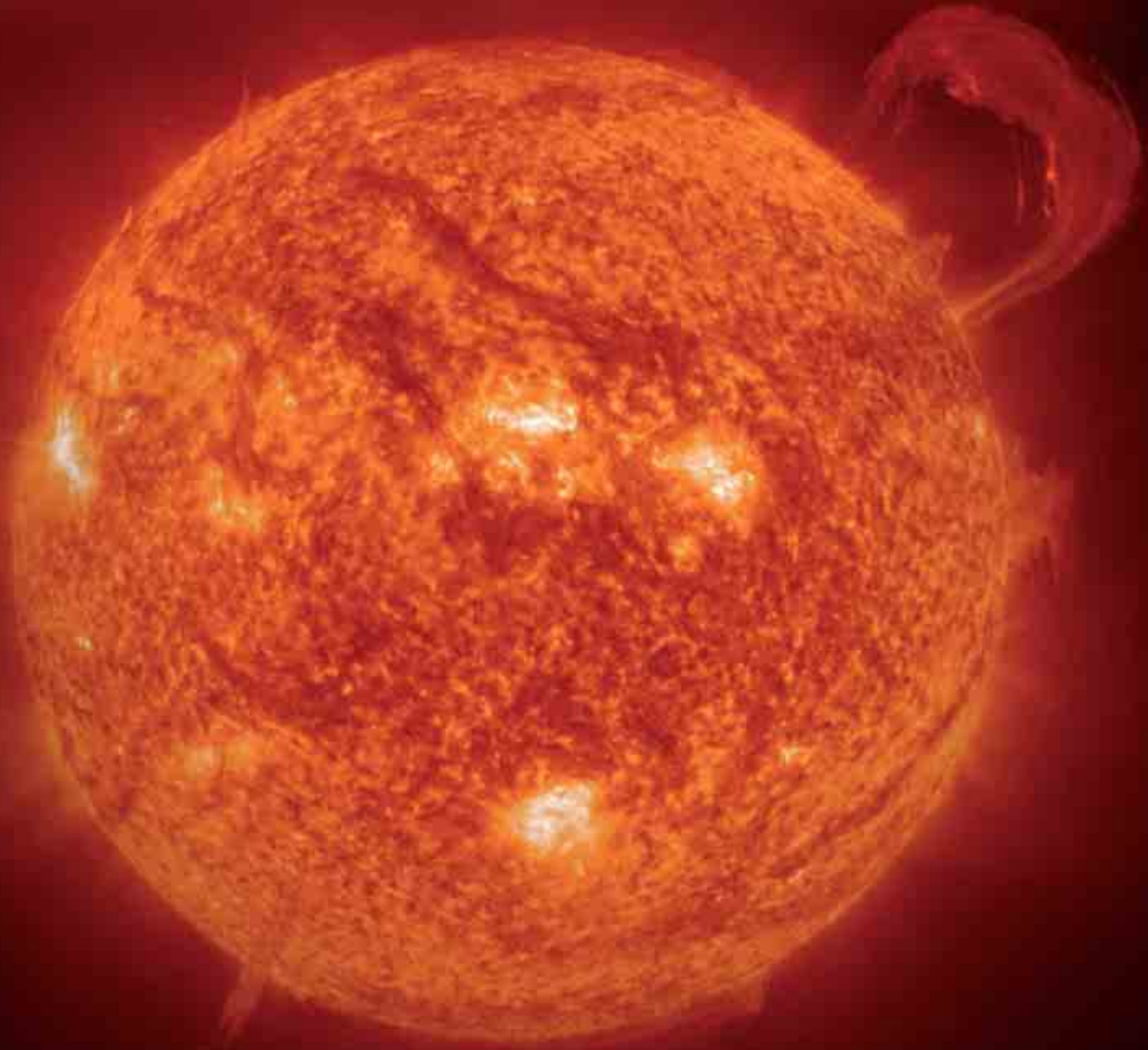




argem

informa

LA REGIÓN DE MURCIA CONTINUA LIDERANDO PROYECTOS DE I+D
EN EL CAMPO DE LAS TECNOLOGÍAS ENERGÉTICAS RENOVABLES



Venta de energía solar térmica en Hospital Morales Meseguer de Murcia



La cada vez mayor concienciación social, el compromiso por parte de las administraciones, el continuo incremento del precio del petróleo y los esfuerzos investigadores relacionados con la energía solar térmica están generando oportunidades de ahorro, negocio y compromiso medioambiental para todos los implicados en la fabricación, instalación y uso de este tipo de aprovechamiento de recursos renovables.

En el presente artículo, se describirá una instalación de energía solar térmica con 200 m² de superficie de captación localizada sobre la cubierta del Hospital Universitario Morales Meseguer de la ciudad de Murcia. La explotación de esta instalación se realiza bajo la modalidad ST-ESCOs, consistente en la venta de la energía producida en el Hospital siendo la propiedad de la instalación de un promotor independiente.

La energía solar térmica está experimentando crecimientos superiores al 60% anual. Por ejemplo, en el año 2006, se instalaron más de 175.000 m² de colectores solares siendo el total instalado en España al final de ese año, de 702.000 m² equivalentes a una potencia instalada de más de 490 megavatios térmicos. Este importante crecimiento del mercado de la energía solar térmica, que viene consolidándose desde el año 2005, debe mantenerse durante más años ya que, si se realiza la comparación sobre la superficie de colector instalada per capita con respecto al resto de países de la Unión Europea, España aún se

encuentra muy por debajo de la media de la Unión de los 27 y Suiza (Ver figura 1).

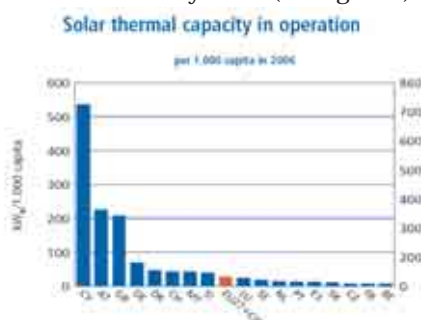


Figura 1. Superficie de colectores per capita en la UE

Las grandes instalaciones de energía solar, además de contribuir favorablemente al aumento de la superficie instalada de forma significativa, tienen la ventaja añadida de que es posible obtener una economía de escala que permita rentabilizarla en un periodo de tiempo asumible por parte del usuario.

El objetivo del proyecto ST-ESCOs iniciado en 2005 por ARGEM es promocionar la creación de empresas de venta de energía térmica procedente de colectores solares térmicos y consecuentemente acelerar el crecimiento del mercado de energía solar térmica en Europa. Uno de los objetivos más importantes de este proyecto es la preparación y

puesta en marcha de casos reales. La venta de energía térmica (no la planta solar) con el ST-ESCO a un precio competitivo elimina importantes barreras para la instalación de energía solar térmica tales como la alta inversión inicial o las dudas sobre la rentabilidad y durabilidad de la instalación por parte del cliente. En su lugar, el diseño, mantenimiento y operación de la planta son llevados a cabo por empresas del sector de la energía solar.

DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

La instalación objeto del presente artículo se encuentra ubicada en el Hospital Universitario Morales Meseguer de Murcia. Se trata de un Hospital equipado con 400 habitaciones. El agua caliente sanitaria es utilizada para la higiene personal de los enfermos y personal del Hospital además de otros servicios necesarios para el correcto funcionamiento del centro como es la cocina.

La instalación estará ubicada sobre una cubierta con una superficie total de más de 700 m² cuya orientación está desviada con respecto al sur en 15° Este. Se ha preferido alinear el eje de la instalación con las líneas edificatorias con el fin de optimizar la integración de la misma sobre la cubierta.

Previamente al diseño de la instalación, se solicitaron datos sobre el consumo de agua caliente sanitaria a lo largo de un año. El equivalente energético a estos consumos, estimando la temperatura del agua de red para cada uno de los meses del año es:

	ENERGÍA kWh
ENERO	58246,23
FEBRERO	51219,51
MARZO	58721,25
ABRIL	34471,54
MAYO	36125,44
JUNIO	30285,71
JULIO	21289,2
AGOSTO	16867,6
SEPTIEMBRE	29115,49
OCTUBRE	42954,03
NOVIEMBRE	48796,45
DICIEMBRE	54391,43
TOTAL	482483,9

Estos datos de consumo incluyen las pérdidas de calor en la red de distribución que recorre todo el Hospital, pero no incluye el efecto del rendimiento de la caldera que mejorará estos consumos de energía. La sala de calderas está localizada en la parte trasera del edificio de urgencias.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los colectores solares utilizados en esta

instalación son del tipo planos con una superficie unitaria de captación de 10,1 m² cada uno de ellos. Se han montado 20 colectores en paralelo que suman una superficie de captación total de 202 m². Esta desviación con respecto al Sur provoca unas pérdidas inferiores al 3%. Debido a la ubicación de los colectores, se han detectado pérdidas por sombras en la primera fila de colectores con una superficie de 20,2 m². Estas pérdidas en la primera fila de colectores ascienden a 4% anual. Por lo tanto, el total de pérdidas por orientación y sombras en el total de la instalación se ha estimado en un 3,4% anual. En cuanto a la inclinación de los mismos, se ha optado por un ángulo de 40° correspondiente aproximadamente a la latitud del lugar de la instalación. La fracción solar anual se ha estimado aproximadamente en 40% de la demanda total de energía térmica para consumo del hospital.

Los colectores solares utilizados en la instalación son de la marca Wagner Solar y modelo LBM100. El rendimiento óptico de este colector es de un 81% siendo el coeficiente de pérdidas de 3,8 W/°C m². Con el fin de equilibrar el circuito hidráulico, el circuito primario ha sido diseñado en retorno invertido. Tanto la bomba como el intercambiador de calor y el sistema de control están integrados en un solo equipo compacto que permite ahorrar espacio y mano de obra.

El vaso de expansión instalado tiene un volumen de 500 litros. Su cálculo ha sido realizado teniendo en cuenta la posibilidad de sobrecalentamiento en el circuito primario. Por lo tanto, éste es utilizado además como elemento de protección frente a sobrecalentamientos con el fin de evitar pérdidas de fluido caloportador.

El esquema de instalación elegido es el indicado en la figura 3.

Este tipo de instalación consta de 3 circuitos bien diferenciados. El primero de ellos, circuito primario, es aquel en el cual se capta la energía procedente de la radiación solar. Esta energía es transmitida gracias a un intercambiador al circuito secundario al que se han conectado 3 depósitos de inercia con un volumen de 5.000 litros cada uno de ellos. A su vez, el calor acumulado en estos 15.000 litros es utilizado para el calentamiento del agua de red antes de su entrada a los depósitos de preparación de ACS. Este intercambio se lleva a cabo mediante un intercambiador de calor entre estos dos circuitos.

Las **ventajas** de un esquema como éste son varias:

- El circuito solar está separado físicamente del circuito del cliente y por lo tanto en caso de avería, no hay incidencia alguna.

El cliente puede continuar utilizando la instalación de calderas.

- La separación física entre el agua de consumo y el circuito solar ofrece un mayor grado de seguridad contra la Legionella.
- Reducción del tiempo de parada por mantenimiento del circuito primario y secundario.

Entre los **inconvenientes**, se pueden citar los siguientes:

- Aumento de pérdidas al instalar un intercambiador adicional.
- Instalación de un vaso de expansión adicional de gran volumen al estar el circuito secundario cerrado.

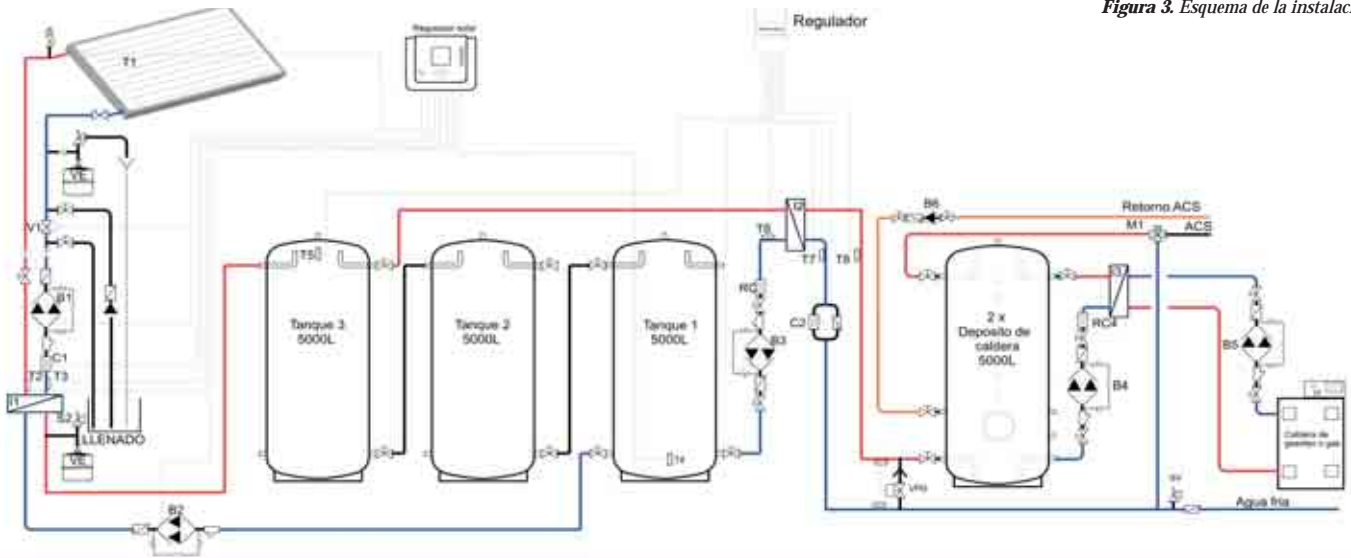
En todo caso, una de las partes críticas al diseñar un circuito de este tipo es el correcto dimensionado del intercambiador comprendido entre el circuito secundario y el circuito de consumo de ACS. En caso de subdimensionar este intercambiador, la temperatura de salida de agua para consumo puede estar alejada de la temperatura de entrada del secundario y por lo tanto el nivel térmico del agua de consumo obliga al arranque durante más tiempo de la caldera de apoyo. Se producen además otros efectos también perjudiciales para el rendimiento de la instalación. Por un lado, la temperatura media de los depósitos es más alta y por lo tanto el rendimiento de los captadores se reduce. Por otro lado, las pérdidas de calor en los depósitos son más altas debido fundamentalmente a las mayores temperaturas. Además de maximizar el intercambio de calor entre el circuito secundario y el de consumo, es conveniente limitar la temperatura del circuito de consumo para evitar heridas a los usuarios. Para ello, es posible regular el intercambio de calor entre el secundario y el circuito de consumo regulando el caudal de agua caliente procedente de los depósitos de inercia. Para ello, el sistema de control, en función de las distintas temperaturas que influyen sobre este fenómeno, regula a través de un variador de frecuencia la velocidad de giro de la bomba.

CONTROL Y MEDICIÓN

Esta instalación aprovecha el conocimiento adquirido en otras instalaciones en lo que se refiere a control y está equipada con diversos equipos que permiten conocer los principales datos sobre el funcionamiento de la planta.

En primer lugar, el circuito primario está equipado de un piranómetro que permite medir la radiación solar directa y difusa que incide sobre los colectores solares. Este medidor permite lo siguiente:

- Disponer de un historial de radiación solar en la ciudad de Murcia



B1: Bomba de circulación del circuito primario solar
 B2: Bomba de circulación del circuito secundario solar
 B3: Bomba de descarga circuito secundario solar
 B4: Bomba de calentamiento de caldera circuito de ACS
 B5: Bomba de caldera
 B6: Bomba de circulación del circuito retorno ACS
 M1: Mezclador de agua para limitación de la temperatura de ACS

I1: Intercambiador circuito solar
 I2: Intercambiador precalentamiento ACS
 I3: Intercambiador de caldera calentamiento de ACS
 S: Válvula de seguridad
 VE: Vaso de expansión
 RC: Regulador de caudal
 C1: Caudalímetro
 C2: Caudalímetro demanda ACS

T1: Sonda de temperatura de colectores
 T2: Sonda de temp. salida intercambiador de primario
 T3: Sonda de temp. entrada intercambiador de primario
 T4: Sonda de temp. parte fría depósito solar
 T5: Sonda de temp. parte caliente depósito solar
 T6: Sonda de temp. descarga intercambiador depósito solar
 T7: Sonda de temp. agua red
 T8: Sonda de temp. carga depósito de caldera

- Evitar los arranques por picos de temperatura a la salida de los colectores
- Regulación del caudal en función de la radiación para maximizar el intercambio de calor

La bomba del circuito primario está equipada de un variador de frecuencia que permite regular el flujo de fluido calportador por lo colectores solares térmicos. Las ventajas de disponer un variador de frecuencia en este punto son varias:

- Maximizar el rendimiento de la instalación mediante la optimización del intercambio de calor tanto en los colectores como en el intercambiador de calor del primario
- Posibilidad de regulación de la temperatura de salida del fluido de los colectores. Tanto las temperatura de entrada y salida del intercambiador de calor del primario como las temperaturas de los depósitos son conocidas. Por lo tanto, es posible estudiar las pérdidas de calor conjuntas en intercambiador y la conexión entre los depósitos del circuito primario.

La bomba B2 (impulsión desde los depósi-

tos de inercia al circuito solar) del circuito secundario también está equipada de un variador de frecuencia que optimiza el intercambio de calor con el circuito solar y por otro lado mantiene la estratificación del depósito de inercia en el caso que fuese necesario funcionar uno sólo por motivos de temperatura.

Dado que existe un contrato de compraventa de energía entre el propietario de la instalación y el Hospital, es necesario medir la energía generada en la instalación solar que ha sido cedida al cliente. Para ello, se ha dispuesto un contador de energía a la salida del intercambiador entre secundario y circuito de consumo. Este contador mide por un lado el caudal de agua de red entrante, y por otro lado, el diferencial de temperatura entre el agua de red y la temperatura de salida de esta del intercambiador. El cálculo es realizado automáticamente. Mensualmente, se emite una factura al Hospital con los datos enviados por el contador de energía al propietario de la instalación.

La instalación está totalmente monitorizada a distancia con un SCADA mediante un sistema de comunicación vía GSM que permite conocer en todo momento las variables de funcionamiento de la instalación.

ASPECTOS ECONÓMICOS

La venta de energía al Hospital a un precio de 0,06 €/kWh supone unos ingresos anuales estimados de más de 11.600€. La facturación es constante los 11 primeros meses del año con el fin de permitir al cliente una estimación precisa de los gastos durante estos meses y facilitar la facturación. El duodécimo mes del año corresponde al de regularización de la facturación.

El contrato tiene una duración de 15 años durante los cuales se actualiza el precio de venta de la energía según el IPC+1%. La rentabilidad de la instalación, teniendo en cuenta los gastos financieros, se ha estimado aproximadamente en un 8,5%. Esta rentabilidad es superior a la de una instalación fotovoltaica teniendo en cuenta las tarifas actuales.

Conferencia Internacional del proyecto ST-ESCOs en Atenas

**ARGEM presentó el
proyecto de venta de
energía térmica que tiene
en marcha con el Hospital
Morales Meseguer**



El pasado 6 de junio se celebró la Conferencia Internacional final del ST-ESCOs en Atenas. Este evento fue organizado por CRES-Centro Nacional de Energías Renovables, quien ha liderado este proyecto europeo desde enero de 2005.

La presentación de los resultados y la firma de Contratos del tipo ST-ESCOs en los 4 países participantes fue uno de los objetivos de las ponencias.

En particular, el país anfitrión, Grecia, presentó la reciente contratación de un servicio de venta de energía térmica para una instalación solar con un Hospital 1.225 metros cuadrados, 70 m3 de acumulación y cuya producción se estimado en más de 700 MWh y año. En este país, sin embargo, el ratio de inversión para la tecnología solar térmica se encuentra, en estos momentos, entre 350-400 €/m2, es decir, casi un 40% que en España. Lo que con precios de los combustibles fósiles superiores a los nuestros garantizan unos resultados atractivos para las empresas, tipo ESCO.

Además, CRES se refirió a la Directiva Europea 2006/32/CE, publicada el pasado 5 de abril de 2006, como el marco apropiado

para situar este tipo de iniciativas, que favorecen el Uso Racional de la Energía y los Servicios Energéticos; y reclamó que se siga trabajando en esta línea para poder disponer de "climatizaciones centralizadas, es decir, calor y frío, con estas fórmulas.

ARGEM aprovechó para presentar el proyecto piloto de implantación de energía solar térmica en el Hospital General Universitario Morales Meseguer, cuyo presupuesto ronda los 130.000 euros. Se trata de instalar un sistema solar térmico para agua caliente como proyecto demostrativo e innovador en la Región de Murcia, y acorde con los planteamientos del proyecto europeo ST-ESCOs.

La instalación solar estará compuesta de aproximadamente de 200 metros cuadrados, y 15.000 litros de acumulación, cuya producción se ha estimado, utilizando el software de Aiguasol desarrollado específicamente, en 128.220 kWh,t, que significa un factor de aporte solar superior al 46% para el calentamiento de agua.

Los beneficios medioambientales de esta instalación, se cifran en una reducción de emisiones de CO2 de 770 toneladas en

el entorno urbano de la ciudad de Murcia, evitándose también el consumo de 284.000 litros de gasóleo, o sea unas 250 tep (toneladas equivalentes de petróleo), durante la vida útil de la instalación, es decir, 20 años.

Además ARGEM presentó los resultados, a fecha 31 de diciembre de 2005, del proyecto HOSPISOL, que está llevando a cabo el EREN-Ente Regional de la Energía de Castilla y León, con una actuación de venta de energía térmica en 23 hospitales, afectando a 7.000 camas, y actuando sobre el 14% del consumo energético total. Los ahorros anuales estimados por la instalación de 9.500 metros cuadrados de colectores solares térmicos se han estimado en 18.800 MWh/año y 0,5 M€. El total de Inversiones previsto es de 4,5 M€.

En las conclusiones finales de las ponencias se inició en la necesidad de mejorar los aspectos de las tecnologías solares, optimización de diseños, acoplamiento de la demanda y producción, control de los flujos variables en el circuito primario, y sobre todo, reducción de costes para propiciar inversiones atractivas.

Industria lidera dos proyectos de I+D en el campo de la energía solar

Se ha celebrado el Patronato de ARGEM, en el que se han propuesto varios convenios con universidades, asociaciones y empresas



Reunión del Patronato ARGEM el pasado 14 de junio de 2007

La Consejería de Industria y Medio Ambiente lidera dos proyectos de desarrollo tecnológico en el campo de las energías renovables, en concreto en energía solar, a través de la Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia (ARGEM). Durante la celebración del Patronato de la Agencia, presidido por consejero de Industria y Medio Ambiente, Benito Mercader, se ha informado de una instalación que utilizará un sistema solar fotovoltaico de concentración, con seguimiento solar, con el que se aumentan los resultados de producción y se reduce el coste de la instalación. Igualmente, se desarrollará un nuevo proyecto de refrigeración solar de 10 kW con una tecnología puntera que utiliza cloruro de litio, que cubrirá el 60% de la demanda anual de energía.

Estos y otros proyectos se han aprobado en la citada reunión y permiten que se im-

pliquen distintos organismos, empresas e instituciones como la Fundación Universidad Empresa, la Universidad Politécnica de Cartagena, la Universidad de Murcia, el Ayuntamiento de Cartagena, Hostemur, las empresas Isofoton, Soltec, Himoina, Ceasa y Estrella de Levante, y la Asociación de Empresas del Valle de Escombreras, entre otros.

Dado el volumen de los acuerdos propuestos, el consejero ha manifestado que “una de las herramientas más contundentes para impulsar las energías renovables es implicar a organizaciones y empresas de la envergadura de las citadas, porque son una magnífica palanca para llevar nuestro mensaje a muchos ciudadanos”. Asimismo, Mercader ha destacado “la gran colaboración con empresas especializadas en el campo de las renovables y su firme apuesta por la innovación tecnológi-

ca, lo que contribuirá a un mayor impulso de estas energías limpias”

Con las empresas Isofotón y Soltec se desarrollará una instalación de producción de energía eléctrica conectada a red, mediante un dispositivo fotovoltaico de concentración de 10 kW con seguimiento solar. Permitirá la producción de 20.000 kWh al año y evitará la emisión de cien toneladas de CO₂ durante los 20 años de funcionamiento. La Empresa murciana Soltec aportará el seguidor solar de nuevo desarrollo denominado 10K5, que permita alcanzar el grado de precisión requerido por las células de concentración. ARGEM asume la responsabilidad de llevar a cabo la monitorización en tiempo real de la instalación. El presupuesto ronda los 90.000 euros.

Igualmente, se firmará con Ceasa y Climatwell otro Acuerdo de I+D tecnológico convenio para instalar un sistema de

climatización de 10 kW con energía solar. El sistema de climatización con energía solar, que constará como elementos principales de una instalación solar térmica compuesta por aproximadamente 32 m² de colectores solares que cubrirán el 60% de la demanda anual de energía y una máquina de absorción CLIMATEWELL 10 de potencia nominal frigorífica 10 kWf. Se instalará una caldera de apoyo de 20 kW que permita aportar el resto de potencia necesaria (30 kWh).

ARGEM, la empresa Himoinsa y la UPCT suscribirán un acuerdo para desarrollar un grupo electrógeno de 8 kW que funcionará con biodiesel puro. El presupuesto es de 19.500 euros.

Además, se va a suscribir un convenio con la Federación Regional de Empresarios de Hostelería (Hostemur), cuyo objeto es la instalación de colectores solares térmicos en los 180 establecimientos adheridos e interesados en el proyecto con el fin de ahorrar alrededor del 50% de la energía convencional que actualmente se consume para calentar el agua. Los 180 establecimientos adheridos a Hostemur suponen 16.800 plazas de alojamiento, por lo que este convenio pretende instalar alrededor 7.000 metros cuadrados de paneles solares térmicos, que permitirán ahorrar unos 4.550 MWh, con los que se evitará

la emisión a la atmósfera de casi 1.500 toneladas de CO₂. No obstante, estos datos podrán ser mejorados, ya que el convenio también contempla instalar energía solar térmica en la empresa que realiza el servicio de lavandería para Hostemur.

El convenio con la ENAE, FUERM-Fundación Universidad Empresa consiste en la organización y realización de un curso de Dirección de empresas del Sector de las Energías Renovables y la Eficiencia Energética, con un presupuesto de 86.000 euros. Las actividades contempladas en el presente Convenio se desarrollarán a partir de Enero de 2008.

Asimismo, se está estudiando un acuerdo con la A EVE-Asociación de Empresas del Valle de Escombreras para implantar un plan de movilidad en la zona para promover el uso de transporte menos consumidores de energía, en el marco de la E4, en definitiva se trata de un Estudio integral de movilidad sostenible. El presupuesto total es de 40.000 euros.

ARGEM y el Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales colaborarán para facilitar a los colegiados la realización de prácticas de 500 horas en proyectos impulsados por la Agencia. Con la Asociación Columbares y la Asociación Acción Solar se promoverán las energías renovables, mientras que con la Universidad de

Murcia se firmará un convenio marco para la puesta en marcha de actividades de divulgación, formación e investigación.

Por último, ARGEM tiene en marcha otros convenios, uno de ellos con el I.D.A.E., es decir, con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía para ejecutar diez instalaciones solares térmicas para refrigeración solar con una inversión de 500.000 euros.

Otro con el Ayuntamiento de Cartagena para el desarrollo de un sistema autónomo de generación de energía eléctrica con biodiesel puro para los chiringuitos turísticos.

Y otro con la empresa Estrella de Levante para el desarrollo experimental de una planta piloto de valorización energética mediante un proceso de bio-metanización a partir de los residuos industriales de la fabricación de la cerveza. El objetivo último de este convenio es la obtención de un biogás, que pueda ser caracterizado, para su posterior aprovechamiento energético. ARGEM aportará sus conocimientos científico-tecnológicos sobre la valorización energética de residuos, así como el Estado del Arte de las tecnologías energéticas más beneficiosas para el Medio Ambiente. El desarrollo del proyecto de I+D en cooperación entre ARGEM y ELESA, se extiende durante 24 meses a partir de la fecha de inicio, acordada entre las partes.

Seguidor solar de concentración



Detalle célula de concentración

el
almacén
del
instalador

Fontanería,
Energía Solar,
Calefacción,
Suelo Radiante,
Agua Caliente Sanitaria,
Aire Acondicionado,
Extracción y
Ventilación.

ROCA

CALEFACCIÓN
AGUA CALIENTE
ENERGÍA SOLAR
QUEMADORES

York

AIRE ACONDICIONADO

SANYO

AIRE ACONDICIONADO
VOLUMEN VARIABLE Y RY

ALFA

INTERCAMBIADORES
DE CALOR

GIACOMINI
SUELO RADIANTE
TUBERÍAS MULTICAPA
POLIETILENO
RETICULADO

WILO

EQUIPOS Y BOMBAS
GRUPOS DE PRESIÓN

AIRZONE
SISTEMA DE ZONAS
REJILLAS, DIFUSORES

ISOVER

CLIMAVÉR
ARMAFLEX
AISLAMIENTOS

NOVENT
VENTILACIÓN
EXTRACCIÓN

CORDIVARI
ACUMULADORES A.C.S.

ath

DESCALCIFICADORES
TRATAMIENTO DEL AGUA

Sumbitub
CHRENEAS
MODULARES

Quintela
CANALETAS

SCHÜTZ
DEPÓSITOS

Makita
HERRAMIENTAS

**SUPER
EGO**
SUPER-EGO TOOLS
HERRAMIENTAS

Todo en Energía Solar

- AIRE ACONDICIONADO
Inverter y Volumen Variable

AIRZONE

Sistema de zonas, rejillas y difusores
Conductos flexibles
Climaver Plus R y Neto
Aislamientos. Armaflex
Ventilación doméstica e industrial
Gases refrigerantes

- CALEFACCIÓN

Suelo Radiante
Calderas Murales a gas y eléctricas
Calentadores y termos eléctricos
Calderas y quemadores a gas y gasóleo
Circuladores y Vasos de expansión
Radiadores y toalleros
Chimeneas de acero inoxidable, modulares

- ENERGIA SOLAR

Acumuladores solares
Kit solar
Valvulería y grifería
Intercambiadores de calor
Acumuladores Agua Caliente
Tuberías: cobre, multicapa, polietileno...
Colectores y accesorios

- FONTANERIA

Bombas y grupos de presión
Equipos y grupos de elevación y achique
Descalcificadores y tratamiento del agua
Depósitos para agua potable, contraincendios y gasóleo, aguas grises y residuales
Herramientas y equipos
Materiales para gas natural y propano

- SUMINISTROS INDUSTRIALES

- MATERIAL DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

ROCA

APOYO TÉCNICO · AMPLIO STOCK.
el
almacén
del
instalador
CONSULTENOS

el almacén del instalador

EQUIPOS Y MATERIALES
SOLUCIONES TÉCNICAS

30169 MURCIA - Polígono Industrial Oeste, salida 6 de la autovía
Calle Juan de la Cierva, 20 - Teléfono 968 881 929* - Fax 968 882 404
e-mail: murcia@elalmacendelinstalador.com

www.elalmacendelinstalador.com



Vista general del centro de formación en Energías Renovables y paneles solares en su parte superior.

El centro de formación en energías renovables de Molina de Segura dispone de climatización solar

Las aplicaciones de producción de frío con energía solar, fundamentalmente con el fin de producir aire acondicionado para los edificios, están siendo muy deseadas y esperadas por el sector. En este caso, se describe una instalación piloto para calefactar y refrigerar una de las salas del Centro de Nuevas Tecnologías, Energías Renovables y Empleo de Molina de Segura. Esta instalación supone el segundo banco de ensayos existente en la Región de Murcia para esta aplicación, con características singulares que permiten el estudio de estas tecnologías bajo diferentes configuraciones, lo que permite ir optimizando su funcionamiento.

La energía solar térmica ha experimentado un desarrollo científico-tecnológico muy importante en los últimos años. Tanto es así, que aplicaciones como la producción de agua caliente sanitaria o incluso la climatización de piscinas (tanto interiores como exteriores), se han extendido por todo el territorio nacional y ya conviven con el ciudadano, que conoce estos dispositivos y confían en su fiabilidad.

Sin embargo en instalaciones con baja demanda energética en los meses estivales, la generación térmica debida a la radiación solar es mucho mayor que en otras épocas del año. Si el consumo de energía disminuye mucho en verano, las instalaciones solares se sobrecalientan, pudiendo llegar a mermar su vida útil. Este sería el caso de las instalaciones que abastecen a sistemas de calefacción, que hacen que la superficie de captación solar sea amplia y, sin embargo, el consumo de calefacción es nulo en los meses de verano.

Por tal motivo, la producción de frío con energía solar sería muy bienvenida en este tipo de instalaciones. De forma que, en invierno se produce calor para la calefacción, mientras que en verano se produce frío para el aire acondicionado de los locales. El equipo que produce frío, a partir del agua caliente generada por el sistema solar, es la máquina de absorción.

Son ya un buen número las instalaciones de este tipo que se han llevado a cabo a lo largo del territorio nacional. Sin embargo, los sistemas de absorción suelen venir unidos a voluminosas torres de refrigeración húmedas, que evacuan el calor sobrante del ciclo de absorción mediante la evaporación del agua. El funcionamiento de las torres de refrigeración entraña una serie de dificultades, siendo las más importantes las siguientes:

- Consumo de agua
- Problemas de corrosión y deposiciones calcáreas cuando el agua no está tratada
- Necesidad de un mantenimiento
- Posible foco de legionella

La última de las dificultades se está convirtiendo, en los últimos años, en la más importante. En efecto, los problemas ocasionados en los últimos años por la difusión y contagio de la bacteria que produce la legionelosis, ha supuesto un quebradero de cabeza para las autoridades sanitarias, dando lugar a duras legislaciones que han hecho a muchos instaladores y propietarios disuadir de su uso.

Ante esta situación, y dado que las máquinas de absorción que actualmente existen en el mercado, requieren obligatoriamente torres de refrigeración, la única salida que queda para estos sistemas

está en el rediseño del ciclo de absorción, y la eliminación de este elemento. Esto es lo que han hecho un grupo de empresas en España, diseñando una nueva máquina de absorción que no requiere torre de refrigeración, sino un aerocondensador. Esta máquina recibe el nombre comercial de Rotártica.

Además, los actuales sistemas de absorción, alimentados con agua caliente, tienen capacidades frigoríficas elevadas para las necesidades de una pequeña instalación solar (véase una vivienda unifamiliar, por ejemplo). Sin embargo, la máquina Rotártica dispone de una potencia frigorífica de 4,5 kW, potencia suficiente para satisfacer las necesidades de una vivienda (figura 1).

Con ello se abre todo un campo nuevo de aplicación de la energía solar. ligando

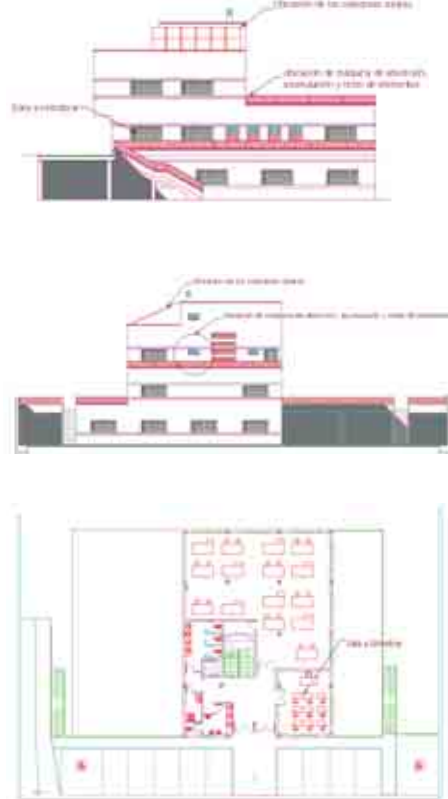


Figura 2. Ubicación de la instalación y centro a climatizar.
Figura 3. Plano del centro y localización de la sala a climatizar.

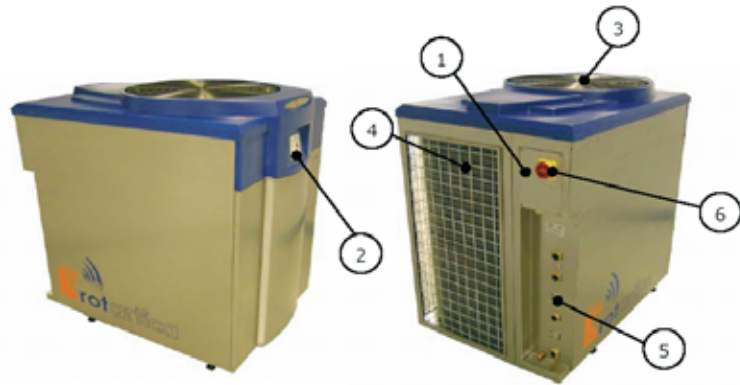


Figura 1. Partes de la máquina de absorción Rotártica: 1. Caja de bornas; 2. Portamandos; 3. Ventilador; 4. Intercambiador; 5. Conexiones hidráulicas; 6. Parada de emergencia.

do la producción de agua caliente sanitaria, con la climatización de una piscina, así como con la calefacción y refrigeración del inmueble.

Con el fin de desarrollar la puesta en marcha de este tipo de instalaciones, así como de conocer sus resultados reales, ARGEM llevó a cabo una instalación de climatización con energía solar en Puerto Lumbreras a través de la cual se ha ido optimizando y mejorando este tipo de tecnología.

A partir de los resultados obtenidos en la Instalación de Puerto Lumbreras se plantea este nuevo sistema en el Centro de Nuevas Tecnologías, Energías Renovables y Empleo de Molina de Segura para climatizar una de sus salas de formación.

Para ello se firmó un acuerdo tecnológico entre ARGEM, Rotártica y El Almacén del Instalador para la instalación, seguimiento y monitorización de un proyecto piloto de climatización con Energía solar.

Por otro lado, también se ha firmado un Convenio de colaboración entre ARGEM y el Ayuntamiento de Molina de Segura para definir la ubicación de este proyecto en dicho municipio.

El proyecto FRIOSOL MOLINA consiste en la instalación de un sistema de calefacción/climatización solar utilizando la máquina Rotártica. El generador térmico está basado en 12 captadores de placa plana de la compañía Roca modelo PS2, con una superficie total de captación de 24 m². Los captadores se encuentran alojados en una estructura soporte, integrada con el edificio y con otras tecnologías de energías renovables como paneles solares fotovoltaicos para la producción de electricidad. Dicha estructura ha sido realizada por los alumnos de la escuela taller del Centro. Todo ello, de acuerdo con los esquemas de las Figuras 2, y 3.

El sistema acumulador, de 2000 litros de capacidad, está separado de los captadores por un intercambiador de calor. De esta forma, es posible disponer de dos

circuitos independientes y dimensionar cada uno de ellos para sus condiciones particulares de presión y temperatura, concretamente se dispondrá en el circuito primario de una presión de trabajo considerablemente mayor a la del resto de la instalación (superior a 4 bar.) para aumentar la temperatura de producción de vapor y retrasar sus efectos, con esta estrategia el fluido anticongelante queda confinado en el circuito primario, evitando su introducción en la máquina de absorción y aumentando así la potencia suministrada al generador de la máquina de absorción.

En este caso se ha optado por un depósito de acumulación cilíndrico y superficie en la base reducida, para que su forma esbelta, ayude a producir una estratificación del agua caliente en su interior, con ello se conseguirá introducir al generador

El sistema de climatización está perfectamente monitorizado en tiempo real vía GMS. Para ello, AM Automatización Industrial ha desarrollado un software específico para controlar todos los parámetros de la instalación, a partir de unas consignas preestablecidas para optimizar su funcionamiento

de la máquina de absorción agua caliente durante un mayor tiempo aumentando su rendimiento y consiguiendo mayor autonomía de funcionamiento.

Como novedad se plantea la posibilidad de no incorporar el fluido anticongelante realizando una recirculación con agua caliente por los colectores solares cuando la temperatura sea excesivamente baja, eliminando operaciones de mantenimiento y problemas de toxicidad.

El agua acumulada en el depósito se puede utilizar directamente para calentar el local, a través de un fan-coil alojado en la sala, o para alimentar la máquina de absorción, produciendo agua fría entre 10°C-11°C, que también alimentará al fan-coil del local.

Los niveles de caudal y temperatura requeridos por la máquina Rotártica y las pérdidas de carga en cada uno de los circuitos se pueden observar en la figura 4.

Para evitar en cualquier momento que una parada en la máquina de absorción

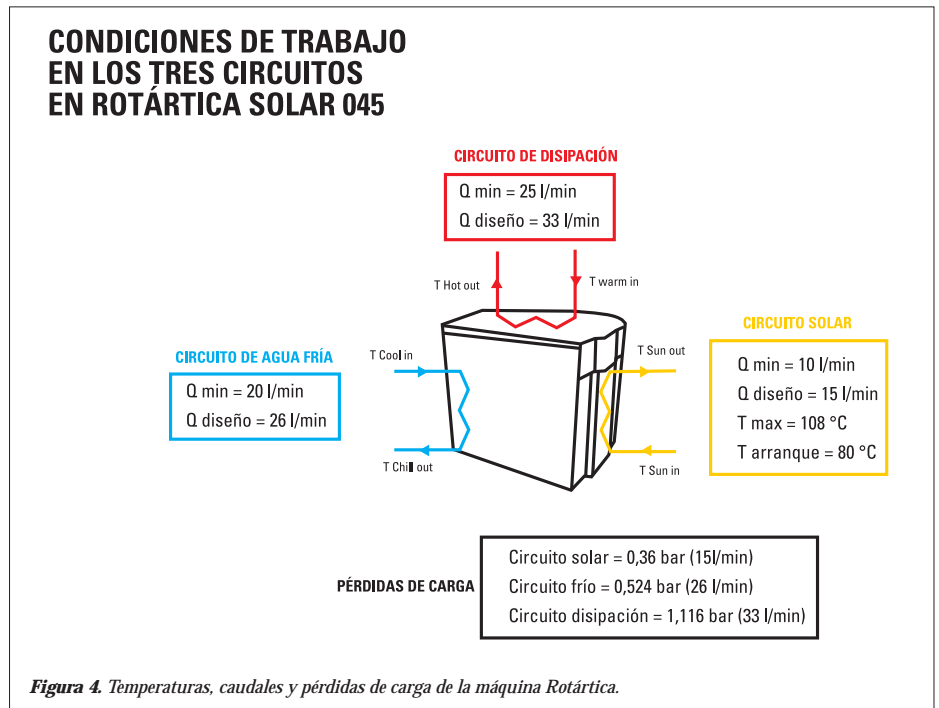


Figura 4. Temperaturas, caudales y pérdidas de carga de la máquina Rotártica.

podría provocar un sobrecalentamiento



Colectores solares térmicos de placa plana, marca ROCA modelo PS2.



Máquina de absorción ROTARTICA de 4,5 kW.

de la instalación, se ha previsto que la instalación entre en marcha cuando el depósito de inercia haya alcanzado los 95°C, y no exista demanda térmica, vertiendo la producción de calefacción o refrigeración sobre la sala a climatizar y áreas comunes del edificio, preclimatizando así estas zonas y disminuyendo las necesidades de climatización en los momentos posteriores en los que si exis-

ta demanda.

Además de este sistema de seguridad, el vaso de expansión del circuito primario se ha dimensionado de forma que la producción de vapor que se pudiera originar en los captadores, pueda ser absorbida por éste. Igualmente se ha dimensionado el vaso de expansión del resto de circuitos para contrarrestar la sobrepresiones de la instalación debidas a los cambios de temperatura en el fluido.

Entre otras de las mejoras con respecto a la instalación ABSORPILOT, se encuentra la utilización de bombas de caudal variable en el circuito primario solar para poder adaptar su velocidad y el caudal aportado a los colectores solares en función de la radiación solar o de la diferencia de temperaturas existente entre el depósito y el generador térmico.

Con este tipo de bombas se podrá regular el caudal del agua a su paso por los colectores a velocidades bajas consiguiendo una mayor temperatura del fluido y una disminución del consumo eléctrico de la instalación.

También se ha mejorado la adquisición de datos, instalando 11 sensores de temperatura, 2 sensores de presión monitorizados, aumentando la precisión de los caudalímetros y mediante la utilización de una célula solar calibrada para el control de las bombas de caudal variable.

El presupuesto total de la instalación ha ascendido a la cantidad de 50.000 euros.

La empresa El Almacén del Instalador ha donado los colectores solares a ARGEM para la realización de la instalación.

La empresa instaladora, Instaladores Reunidos S.A. (perteneciente a AREMUR-FREMM), ha realizado la instalación de calefacción, refrigeración y energía solar.



El sistema de climatización está perfectamente monitorizado en tiempo real vía GMS. Para ello, AM Automatización Industrial ha desarrollado un software específico para controlar todos los parámetros de la instalación, a partir de unas consignas preestablecidas para optimizar su funcionamiento. Este sistema se concibe de manera flexible, de forma que la programación del autómata se puede modificar a conveniencia de los participantes en el proyecto.

Todo ello hace de este proyecto piloto junto con la instalación ABSORPILOT que la Región de Murcia cuenta con dos auténticos bancos de ensayos de la máquina de absorción Rotártica en instalaciones de tipologías diferentes y repartidas por la geografía de la Región.

El Centro de Nuevas Tecnologías, Energías Renovables y Empleo se convierte también de esta forma en otro centro de formación sobre refrigeración solar, orientado a nuevos instaladores y a la formación de los alumnos de sus talleres. También se podrá llevar a cabo, en dichas instalaciones, la realización de cursos prácticos sobre cómo diseñar, montar y controlar este tipo de instalaciones.

Novedades con respecto a la instalación ABSORPILOT, Puerto Lumbreras

1. Bombas de caudal variable, controladas por el sistema SCADA en función de la medida de la radiación solar.
2. Introducción de un intercambiador de calor para disponer de dos circuitos independientes.
3. Presión de diseño del circuito primario superior a 4 bar.
4. Manómetro del circuito primario insertado en el control SCADA.
5. Eliminación de aerotermo y vertido de excedentes sobre el local o zonas comunes del edificio.
6. Posibilidad de eliminar el glicol reduciendo las operaciones de mantenimiento y problemas de toxicidad.
7. Control de recirculación inversa.
8. Instrumentación de mayor precisión.
9. Aumento del volumen de acumulación.
10. Aumento de la superficie de captación solar.
11. Uso de bajo caudal en las conducciones del circuito primario.

Con todas estas mejoras se pretende conseguir un aumento del rendimiento de las instalaciones con la máquina de absorción Rotártica y una mayor autonomía de funcionamiento.

Se estima que el sistema podrá funcionar durante unas 300 h en verano, ofreciendo unos 1400 kWhf con un COPeléctrico estimado de 2.2 y durante 160 horas en invierno, generando 1000 kWhcalefacción, con un COPeléctrico estimado superior a 6.

Industria y Hostemur acuerdan instalar energía solar térmica en 180 establecimientos hoteleros

Firmarán un convenio con el que se conseguirá ahorrar unos 4.550 MWh y evitar la emisión de 1.500 toneladas de CO2

La Consejería de Industria y Medio Ambiente, a través de la Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia (ARGEM), va a suscribir un convenio con la Federación Regional de Empresarios de Hostelería (Hostemur), cuyo objeto es la instalación de colectores solares térmicos en los 180 establecimientos adheridos con el fin de ahorrar alrededor del 50% de la energía convencional que actualmente se consume para calentar el agua.

Los 180 establecimientos adheridos a Hostemur suponen 16.800 plazas de alojamiento, por lo que este convenio pretende instalar alrededor 7.000 metros cuadrados de paneles solares térmicos, que permitirán ahorrar unos 4.550 MWh, con los que se evitará la emisión a la atmósfera de casi 1.500 toneladas de CO2. No obstante, estos datos podrán ser mejorados, ya que el convenio también contempla instalar energía solar térmica en la empresa que realiza el servicio de lavandería para Hostemur.



Por tanto, el consejero de Industria y Medio Ambiente, Benito Mercader, destaca la envergadura de este convenio, ya que “estamos hablando de establecimientos que para dar un buen servicio necesitan consumir mucha energía que, con esta iniciativa, se verá reducida considerablemente”. Asimismo, afirma que, “aparte del bien medioambiental, este plan contribuye a mejorar aún más la imagen de aquellas empresas que utilizan energías limpias y también consigue ser un ejem-

plo a seguir”.

Asimismo, el convenio permitirá alcanzar otros objetivos, como la edición de una “Guía de eficiencia energética” para distribuir entre los asociados de Hostemur, así como un Plan Renove de equipos de frío, destinado a sustituir sistemas de climatización por otros más eficientes del tipo ‘inverter’ o ‘air-zone’, con los que se consigue ahorrar entre un 25% y un 30% de energía. En este sentido, hay que recordar que existe una orden de ayudas y subvenciones destinadas a empresas y familias para apoyar la sustitución de aparatos de aire acondicionado por sistemas más eficientes.

Finalmente, el consejero apunta que Hostemur, la Asociación de Empresarios de Hostelería y Alojamientos Turísticos de Cartagena y su Comarca, también ha mostrado su interés por poner en marcha una iniciativa semejante entre los establecimientos asociados.

Utilización de la energía solar térmica en los hoteles de la Región de Murcia



Defectos más frecuentes en las instalaciones solares térmicas de la Región de Murcia



La siguiente información sobre los defectos y fallos de los sistemas solares térmicos es el resultado de una encuesta adicional. Se hizo un cuestionario con una amplia selección de preguntas y una serie de visitas a las instalaciones. Los defectos se han clasificado para mostrar la frecuencia de su aparición. La suma total de todos los porcentajes es superior al 100% debido a que no se excluyen fallos múltiples en un mismo sistema.

Como se puede apreciar en la figura, la fuga en el circuito primario ocupa el primer lugar en la lista de los fallos. Estas fugas suceden a menudo en conexiones, poco apropiadas, de manera flexible entre los captadores, así como en conexiones de válvulas, bombas o vainas de inmersión para el sensor de temperaturas del control. Esto está directamente relacionado con la capacidad que posee el glicol de penetrar en ranuras finas o capilares, debido a la menor tensión superficial de una mezcla de glicol en comparación con el agua. Un sistema que pasa la prueba de estanquidad con agua no es necesariamente estanco a la mezcla de glicol-agua.

El alto porcentaje de fugas indica que muchos sistemas no podían aguantar presiones elevadas a temperaturas altas

en el circuito primario, de modo que, frecuentemente, el aire era absorbido a medida que los sistemas volvían a enfriarse. Si posteriormente el sistema no se llena nuevamente con mezcla anticongelante (no agua pura), ni tampoco se purga, se produce acumulación de aire en las partes superiores del circuito. Normalmente, esto afecta a los bordes superiores del absorbedor y, a veces, a las conexiones superiores entre los captadores. En estas partes puede originarse corrosión en los absorbedores de acero o de aluminio, pero raramente en los absorbedores con tubería de cobre. Esta corrosión incluso puede ocasionar perforaciones y fugas. Si los absorbedores se corroen completamente, el sistema ya no podrá funcionar. Conviene destacar que en el 20% de los cuestionarios el sistema de

purga o los purgadores de aire fueron motivo de crítica por parte de los usuarios.

En resumen, es necesario que el circuito primario sea estanco ante mezclas de agua-glicol. En caso de fugas, éstas han de repararse inmediatamente. La instalación de purgadores adecuados y/o un separador de aire eficaz dentro del circuito primario es muy importante. El aire en el circuito primario no sólo facilita la corrosión, sino que también reduce el caudal del fluido de trabajo (hasta llegar a la paralización o cese del funcionamiento de la instalación) y, por consiguiente, reduce el rendimiento del sistema. Hoy día, las entonces habituales fugas en las conexiones entre captadores ya no aparecen con frecuencia, debido a las mejoras en las técnicas de conexión utilizadas.

Los captadores antiguos incorporaban láminas internas transparentes como cubiertas secundarias, a fin de reducir las pérdidas térmicas, pero se agrietaban con frecuencia y se volvían inservibles. Actualmente, la tecnología ya no necesita estas láminas secundarias, al emplear recubrimientos selectivos.

El condensado en los captadores planos a bajas temperaturas es relativamente de poca importancia, siempre y cuando éste no cause corrosión en la superficie del absorbedor y el líquido infiltrado pueda salir del captador en forma de vapor cuando la temperatura aumenta.

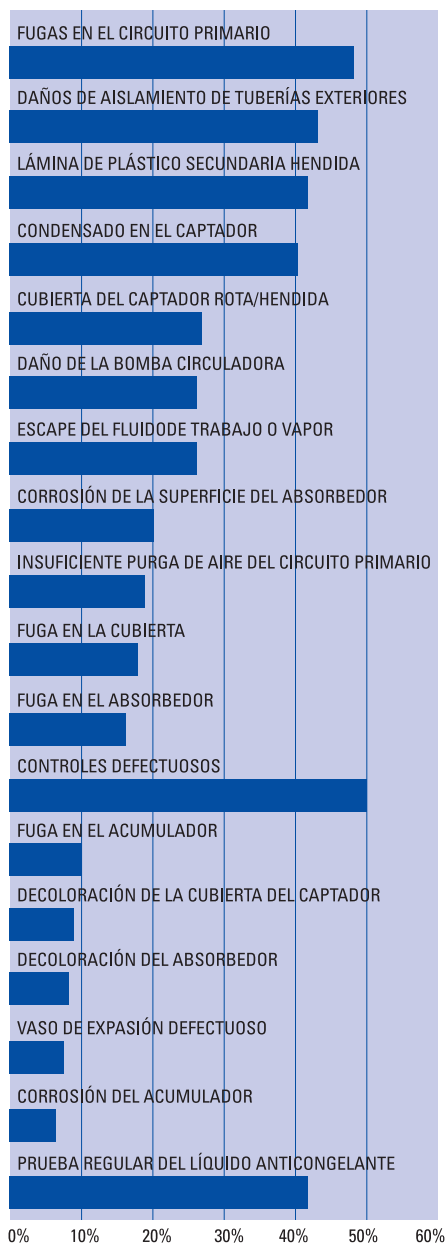
Los defectos en las tuberías exteriores se deben por lo general a corrosión, o incluso perforación, del recubrimiento exterior del aislamiento térmico (normalmente chapa de acero galvanizado), así como a errores en el montaje de estas chapas, como uniones situadas en la parte superior o tubos pasantes mal hechos. Así, se descubrió habitualmente penetración de humedad dentro del aislamiento térmico de las tuberías exteriores. Además, en ocasiones se presentaron daños en los materiales de aislamiento no revestidos (por ejemplo, Armaflex y otros), causados por pájaros, ya que éstos a menudo picoteaban los materiales para construir sus nidos, por eso, tal recubrimiento de plástico desprotegido no debería usarse en las partes externas del sistema.

Las rupturas y grietas de las cubiertas delanteras transparentes casi siempre se debían al hecho de que las cubiertas de metacrilato eran inapropiadas para soportar grandes esfuerzos, como, por ejemplo, las tensiones causadas por altas temperaturas dentro del captador, los originados por ráfagas de viento en construcciones mal preparadas, etc). En la actualidad las cubiertas de metacrilato raramente se utilizan, ya que el vidrio moderno, de bajo contenido en hierro, presenta una transmitancia mucho mejor y además es resistente a los esfuerzos mecánicos por un periodo más largo. La mayoría de los daños registrados ya no presentan hoy día un problema en las instalaciones solares.

Las roturas de la cubierta de vidrio eran poco frecuentes, salvo en un sistema en Davos, Suiza, con tubos de calor (“heat-pipe”) muy largos, los cuales tenían altos gradientes de temperatura en algunos puntos del vidrio debido a la construcción del captador y, por consiguiente, grandes fuerzas por dilatación térmica. En algunos otros sistemas el vidrio se agrietó, casi siempre de la mala calidad del mismo.

En el 30% de los sistemas se pudieron registrar escapes de vapor y/o fluido en el circuito primario. Esto se debe al hecho

FRECUENCIA DE FALLO EN SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS



Las fugas en el circuito primario ocupan el primer lugar en la lista de fallos de los sistemas solares térmicos.

de que los sistemas dentro del Programa ZIP se solían diseñar con superficies de captación sobredimensionadas. Debido a ello, el acumulador alcanzaba una temperatura máxima alrededor del mediodía y se producía un estancamiento. Como consecuencia, el fluido de trabajo se vaporizaba en el absorbedor y, en muchos casos, se produjeron escapes de líquido por la válvula de seguridad, debido a que los vasos de expansión no estaban dimensionados para recoger el líquido desplazado por el vapor. Además, después del enfriamiento del sistema entraba aire en el circuito

primario por depresión. Si estas experiencias se tienen en cuenta en el momento de diseñar los sistemas solares, no deberían ocurrir este tipo de problemas.

Se pudo constatar que las fugas en las cubiertas ocurrieron tanto en las planas como en las cubiertas inclinadas con captadores integrados en ellas. Tales fugas ocasionaron daños significativos en zonas situadas debajo. No obstante, aunque estos problemas podrían surgir igualmente por otras circunstancias (claraboyas, antes, aeroductos, etc.), como es lógico se hace responsable de los mismos a la instalación solar, ya que de no existir ésta, aquellos no se hubieran presentado.

Otro tipo de fallos se debieron al propio sistema, como, por ejemplo, corrosión de la superficie del absorbedor, decoloración de las cubiertas transparentes (sobre todo en las de plástico reforzado con fibra de vidrio), etc. Otros fueron causados por la falta de un buen mantenimiento, como, por ejemplo, corrosión del acumulador debida a un ánodo de magnesio consumido. Finalmente, están los que han de considerarse como deterioro normal en sistemas en funcionamiento desde hace más de 20 años.

En las respuestas al cuestionario, los fallos de los elementos de control (por ejemplo, sensores y electrónica) se registraron con poca frecuencia: tan solo un 11%. Con los datos recogidos de unos cien sistemas solares, este bajo porcentaje no se ajusta a la realidad, pues lo que normalmente hacen los usuarios es llevar un registro de los defectos de control en caso de fallos evidentes en el sistema (sensores instalados incorrectamente, sensores antiguos con señales incorrectas, electrónica deficiente, etc.). Sin embargo, los defectos que sólo disminuyen el rendimiento del sistema a menudo no se detectan. La razón es que el sistema convencional de calefacción asume todo el abastecimiento de calor en el caso de fallos en la instalación solar y que el rendimiento de la misma raramente está monitorizado. Aun si el suministro energético se logra registrar o medir, el usuario no suele saber interpretar los resultados. La experiencia durante las investigaciones permitió concluir que aproximadamente el 40%-50% de los controles se había ajustado de manera incorrecta o deficiente.

Otro resultado de gran importancia extraído de los cuestionarios fue que el fluido de trabajo en el circuito primario sólo estuvo controlado regularmente en el 40% de los sistemas. Además, no se mencionó si el significado de “regularmente” se refiere al mantenimiento realizado anualmente o con otra periodicidad.



ARGEM imparte un curso de verano para mostrar los diseños de instalaciones térmicas más rentables

La Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia (ARGEM) ha desarrollado un curso de verano en la Universidad Politécnica de Cartagena sobre 'Energía solar térmica en edificios: cómo optimizar su diseño' cuyo objetivo ha sido explicar a los asistentes las exigencias del Código Técnico de la Edificación, así como los diferentes tipos de instalaciones térmicas y los cálculos para dimensionar los sistemas y elementos que forman parte de las citadas instalaciones.

Durante el curso, se ha hecho especial hincapié en los puntos débiles de la instalación solar para corregirlos y también para que lo tengan en cuenta proyectistas e instaladores. Asimismo, se han abordado los últimos avances en cuanto al cono-

cimiento de las tecnologías aplicadas a la energía solar térmica y se ha incidido de manera concreta en la importancia de que las instalaciones de edificios, de tamaño medio y grande, sean diseñadas por técnicos competentes, que hayan recibido una formación adecuada. Además, una de las conclusiones ha sido aclarar que la calidad de los materiales y el óptimo dimensionado garantizan resultados a lo largo de la vida útil de las instalaciones (unos 20 años) con importantes ahorros económicos.

En aplicación del Código Técnico de la Edificación, todas las nuevas construcciones deberán disponer de sistemas de calentamiento del agua sanitaria mediante instalaciones solares térmicas. Este tipo de instalaciones adquieren una dificultad intrínseca,



relativa a su diseño, en el caso de edificios de viviendas, donde la distribución del agua y el reparto de su coste conlleva una serie de barreras que hay que solventar.

Por todo ello, el objetivo del curso ha sido dar a conocer los aspectos básicos y fundamentales para la realización de diseños optimizados de instalaciones solares térmicas en edificios de viviendas, poniendo el acento en los problemas que desde ARGEM se están detectando en las instalaciones que ya se han puesto en marcha.

En el programa de curso, se incluyó una visita técnica de los participantes, al Hospital Morales Meseguer, donde se acaba de poner en marcha una instalación solar térmica, que abastecerá de agua caliente a todo el centro.

La UMU, la Politécnica, el Ayuntamiento de Yecla y la Cámara de Comercio de Cartagena tendrán instalaciones de refrigeración solar



Se trata de una iniciativa para poner en marcha diez sistemas de frío, impulsada por el IDAE y ARGEM

La Universidad de Murcia, la Universidad Politécnica de Cartagena, la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Cartagena y la Universidad Popular del Ayuntamiento de Yecla serán algunos de los organismos que contarán con instalaciones de refrigeración producida a través de la energía solar y promovidas por la Agencia de Gestión de la Energía de la Región de Murcia.

Asimismo, La Manga Club Resort, la Fundación Tierra Integral, el Centro Medioambiental y de Energía Solar Fuentes de Columbares, los Centros de Formación y Experiencias Agrarias y la Agencia de Gestión de Energía contarán con estos

sistemas de refrigeración.

Estas instalaciones se desarrollan, gracias a un convenio entre la Agencia de Gestión de Energía, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía y la empresa Rotártica, para llevar a cabo diez instalaciones en los próximos meses, lo que supondrá una inversión de 500.000 euros.

Se trata de un plan que supone la ejecución de 10 proyectos demostrativos

consistentes en el aprovechamiento de la energía solar mediante captadores de alto rendimiento para la generación de frío y calor, utilizando una máquina de absorción de pequeña potencia, sin torre de refrigeración. Cada instalación contará con un contrato de servicio de compra de energía térmica, frío o calor, y abonará al

I.D.A.E. una cantidad equivalente al precio de la energía aportada.

Este Plan ha sido posible en la Región de Murcia, gracias a la iniciativa anterior llevada a cabo en Puerto Lumbreras para la Climatización del Centro de Desarrollo Local, cuya instalación que suministra 4,5 kW de potencia frigorífica, y hasta 8 kW de potencia de calefacción, está operativa desde el pasado mes de julio de 2006. Se trata de un ejemplo ubicado en el Centro de Desarrollo Local de Puerto Lumbreras, cuyos resultados hasta la fecha demuestran que la instalación ha aportado el 35% de las necesidades de climatización del local durante los meses de verano. En cuanto a las previsiones de calefacción, se espera superar el 50% de las necesidades actuales.

Proyecto LOGINWOOD



Recogida, tratamiento y transporte de residuos de biomasa forestal a planta de valorización energética

La Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia (ARGEM) ha desarrollado la primera experiencia de aprovechamiento energético de la biomasa forestal en la Región de Murcia. Se trata de un proyecto denominado LOGINWOOD que se enmarca en el programa europeo ROBINWOOD y que se está llevando a cabo en la zona del Noroeste de la Región. En concreto, este proyecto pretende demostrar que los residuos forestales son valorizables energéticamente, es decir, que pueden convertirse en energía útil, de manera que se pueda acometer una planta de transformación de esos residuos en electricidad. Los estudios preliminares establecen un potencial anual de entre 30.000 a 40.000 toneladas-año de residuos forestales, que podrían convertirse en combustible útil, en la zona del Noroeste, pudiendo dar lugar a una planta de generación de electricidad de 4 MW.



Según el proceso de los trabajos, se están recogiendo los restos forestales en los parajes de Majada de las Vacas (Caravaca de la Cruz), de titularidad pública, y en Hoya de Don Gil (Cehegín), finca privada, donde se eliminan mediante astillado en origen que se carga en camiones tipo “bañera”. La empresa murciana Ibarra Lorca es la que ha realizado los trabajos y ha suministrado la máquina específica, de tecnología italiana, que permite astillar las cortas y podas forestales. Una vez astillados los restos, se trasladaron a Alcantarilla, a la empresa Furfural S.A., que dispone de dos calderas de usos térmicos (para producir vapor y agua caliente).

Además de obtener un combustible a partir de una biomasa autóctona, este proyecto tiene otras ventajas que son la retirada de podas y la limpieza del monte evitándose así plagas y riesgos de incendios. Hay que recordar que en la Región de Murcia la masa forestal ha experimentado un crecimiento de entre el 20% y el 25% en los últimos 20 años. Además, se ha comprobado que las podas forestales tienen un grado de humedad de entre el 8% y el 15%, que es idóneo para uso como combustible en las centrales térmicas.

Este proyecto se ha desarrollado en colaboración con la Dirección General del Medio Natural y la Asociación de Propietarios Forestales, PROFOMUR.

Se han realizado dos experiencias con tipologías distintas, una en Majada de las Vacas cercana a la localidad de Archivel, Caravaca de la Cruz y otra en Hoya de Don Gil en el término municipal de Cehegín, en los dos casos la especie tratada fue el “pinus pinaster”.

Majada de las Vacas, Caravaca de la Cruz

Se trata de una finca de titularidad pública de 60 hectáreas donde se ha realizado una corta ‘a hecho’, apeo con motosierra, desramado con motosierra y concentración de madera en el borde del camino mediante arrastre con pala cargadora frontal. Se extrajo un volumen estimado de 963 tm, de las cuales los fustes maderables fueron aprovechados por industrias madereras, quedando disponibles para la experiencia, las podas y los fustes de menor diámetro, triturado mediante astilladora Pezzolato PTH 1000. Posteriormente, se ha vertido la astilla a un camión bañera para su transporte a un almacén ubicado a una distancia de 80 km.

- Para el desarrollo de los trabajos, se han empleado 11 días, durante los cuales se han realizado 98 horas efectivas de carga y 18 viajes con un total de 312 m3 transportados.
- Los recursos consistían en una maquinaria astilladora con su operario y dos camiones, cada uno con su conductor.
- El tiempo transcurrido desde que se fina-

lizaron las cortas hasta el inicio del astillado fue de 2 meses por lo que la biomasa se encontraba seca, con una humedad máxima del 15% y humedad media del 12%.

- La masa total de la astilla producida es de 91.4 tm
- El rendimiento real de la maquinaria astilladora en esta experiencia es de 0.93 tm/h, obteniendo rendimientos máximos de 1.39 tm/h.
- Densidad media de la biomasa triturada, 293 kg/m³
- Los costes reales obtenidos según las horas de trabajo reales y los precios descompuestos proporcionados por Ibarra Lorca, S.L. para el astillado y transporte son de 670 €/tm.
- Los costes teóricos según contrato firmado con Ibarra Lorca, S.L. para el astillado y transporte son de 640 €/tm.

Los principales problemas encontrados durante el desarrollo de esta actividad han sido los siguientes:

- Falta de experiencia del operario de la astilladora. Este tipo de maquinaria no es común en España y no existe personal cualificado para su manejo, además, esta máquina se estrenó con esta experiencia por lo que su operario tuvo que ir aprendiendo su funcionamiento durante el desarrollo de los trabajos.
- La biomasa a triturar en el borde del camino se encontraba mezclada con tierra

y piedras, lo que ocasionaba continuos paros de la astilladora para efectuar operaciones de mantenimiento prematuras y una disminución del rendimiento de la máquina. También se produjo un bajo rendimiento debido a que en el arrastre se había acumulado junto a la biomasa gran cantidad de plantas gramíneas (esparto) que obstruían los conductos de descarga de la máquina y la sobrecalentaban llegando a producir incisos de incendio.

- Existencia de zonas en el camino excesivamente estrechas para poder trabajar en paralelo la astilladora y el camión, lo que obligó a depositar la biomasa en el suelo para posteriormente recogerla con retroexcavadora y cargarla al camión.
- Baja densidad de la biomasa en carga-

el otro vehículo.

Se trata de una finca privada en donde se ha realizado una faja preventiva contra incendios, apoyada sobre camino forestal con una longitud total de 5.79 km y una anchura de faja de 25 m a ambos lados del camino. La superficie total de actuación es de 29 ha. Se estimó un volumen total de residuo de 724 tm.

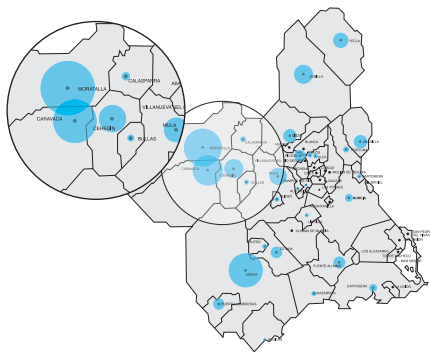
Los trabajos incluyen clareo de masa forestal con motosierra, recogida y apilado de árbol sin desramar, astillado de la biomasa mediante astilladora "Pezzoloto PTH-1000" y transporte de astilla con camiones bañera al almacén instalado a una distancia de 60 km.

- Para el desarrollo de los trabajos se han empleado 18 días, durante los cuales se

tiempos muertos de una media hora entre la salida de un camión a almacén y la llegada del siguiente a cargadero.

Conclusiones

- Para el uso de este tipo de maquinaria el método más adecuado para la recogida, es la corta de árbol completo sin desramar y saca a cargadero con cabrestante, siendo inaceptables los resultados obtenidos con la saca mediante arrastre, además de perjudiciales para la vida de la máquina.
- El triturado únicamente de las podas no es suficiente para alcanzar resultados mínimos, siendo necesario el triturado del árbol completo.
- Es necesario seleccionar los cargaderos al borde del camino de forma que éstos



ZONA FUNCIONAL II							
Municipio	Superficie (Hectáreas)	Poda (Toneladas)	Poda Corta (Toneladas)	Total (Toneladas)	Coste (€)	Adm. (€)	IGT (€)
Ibarra	11.104	8.716	18.812	27.528	3.409	8.636	8.636
Cazorla de la Sierra	18.836	3.362	11.896	15.258	4.252	1.412	8.640
Cegega	18.216	1.838	8.788	10.626	2.258	1.700	3.957
Cazorla	8.107	331	1.782	2.113	457	152	607
Buñol	1.811	221	743	964	266	88	378
Total	58.874	14.467	37.221	51.688	14.472	4.976	18.230

Figura 1. Mapa de zonas donde se desarrolla LOGINWOOD. Hoya de Don Gil, Cehegin

dero al no disponer de los fustes para el triturado por lo que se obtienen rendimientos bajos utilizando únicamente podas, de la misma forma al encontrarse las podas acumuladas en grandes montones y entremezcladas entre ellas, ocasionaban problemas en la alimentación, atascando la astilladora.

- Debido al bajo rendimiento de la máquina, se generaban varias horas de tiempo muerto por parte de uno de los camiones a la espera que terminara de cargar

han realizado 163 horas efectivas de carga y 51 viajes con un total de 954 m3 transportados.

- Los recursos para el tratamiento y transporte de la biomasa consistían en la maquinaria astilladora con su operario más un ayudante asistiendo la alimentación de la máquina y dos camiones, cada uno con su conductor.

El tiempo transcurrido desde que se finalizaron las cortas hasta el inicio del astillado fue de 1 semana, encontrando una humedad máxima del 21% y humedad media del 13%, que a los pocos días del astillado se encontraba por debajo del 11%.

- La masa total de la astilla producida es de 302.5 tm

El rendimiento real de la maquinaria astilladora en esta experiencia es de 1.86 tm/h, obteniendo rendimientos máximos de 3 tm/h.

- Los costes reales obtenidos según horas de trabajo reales y los precios descompuestos proporcionados por Ibarra Lorca, S.L. para el astillado y transporte son de 300 €/tm.

Los costes teóricos según contrato firmado con Ibarra Lorca, S.L. para la corta, saca, astillado y transporte son de 172 €/tm

Entre los problemas encontrados, se encuentra la falta de un número de camiones adecuado o la insuficiente capacidad de éstos ya que se ocasionaban pequeños

posean una anchura mínima que permita la operación de astilladora y camión en paralelo.

- La astilla obtenida posee una humedad adecuada (13%) para su combustión en calderas poli-combustibles, pero su tamaño se encuentra en el límite superior de lo permitido por estas calderas (4 cm), siendo necesario un post-triturado para su valorización en la mayoría de los casos. En el triturado de podas, se obtiene una biomasa menos homogénea y con gran cantidad de hojas.

La productividad nominal de la máquina astilladora de 8 tm/h no se alcanza en ninguno de los casos. El rendimiento obtenido únicamente con podas es del 12% del nominal y el de cortas que incluyen el árbol completo es del 24%, por lo que para obtener unos buenos resultados es necesario mejorar el rendimiento de la máquina.

- Los resultados finales se ven penalizados por el coste del transporte cuyas distancias eran de 140-180 km entre ida a almacén y vuelta a cargadero. Se recomiendan distancias inferiores a 30 km entre las áreas en donde se realizan los trabajos y la planta que recibe la biomasa triturada.
- Las cortas en pistas accesibles o nuevas fajas son el único modelo de trabajo donde sería posible conseguir unos costes atractivos para su valorización energética.



ARGEM informa a sus socios en el proyecto Loginwood de los primeros resultados de biomasa forestal en el Noroeste

La Agencia de Energía tiene los trabajos más avanzados con respecto al resto de participantes

Los tres socios del proyecto Loginwood, enmarcado en el programa europeo Robinwood, la Universidad de Ciencias Aplicadas de Eberwalde (Alemania), la Universidad de Wales (Reino Unido), la consultora británica Enviros y la Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia se reunieron a mediados de julio para intercambiar los resultados obtenidos en la puesta en marcha de experiencias de biomasa. Se trata de la segunda reunión, celebrada en Murcia.

Por tanto, ARGEM presentó los resultados logrados en el proyecto Loginwood, que consiste en el desarrollo de una logística para el tratamiento de podas forestales, incluyendo la creación de la maquinaria específica, en la zona del Noroeste. Tras dos meses, se ha podido determinar el rendimiento de la maquinaria, que ha mejorado con la experiencia, así como los primeros datos de calibre, humedad y densidad de la biomasa astillada.

Por su parte, la Universidad alemana

presentó los emplazamientos seleccionados para comenzar los trabajos de biomasa, mientras que la Consultora Enviros informó de los resultados acerca del estudio de recursos forestales en Gales y la localización de plantas de biomasa existentes y futuras. Asimismo, presentó la estrategia que se seguirá en Gales con respecto a la biomasa.

En esta reunión, los tres socios se marcaron el camino a seguir en los próximos meses. La próxima reunión será en Berlín, el 21 de septiembre.

BARRA LORCA
 AGRICOLA - INDUSTRIAL Y FORESTAL
 TRATAMIENTO DE SILVICULTURA
 Podas
 Cizarras
 Cortaboscos
 Fajas auxiliares
 Repoblaciones
 Reposición de mallas
 Gestión de eliminación de residuos vegetal
 Laboralización
CIVIL
 Mampostería
 Rehabilitación
 Edificación en general

Lorca

www.ibarraservicios.com



Francisco Carreño

Presidente de PROFOMUR-Asociación de Propietarios Forestales de Montes Privados de la Región de Murcia

¿Qué es PROFOMUR, y cuáles son sus fines?

PROFOMUR (Asociación de Propietarios Forestales de la Región de Murcia) nace para articular eficientemente la gestión forestal sostenible de los montes de particulares en la Región de Murcia cumpliendo una de las principales conclusiones del Plan Estratégico Forestal de la Región de Murcia presentado en 2003.

Sus fines prioritarios son:

- Vertebrar al sector para defender conjuntamente la imprescindible gestión de los territorios forestales regionales, incorporar estos espacios a la Política Forestal regional y ofrecer en condiciones óptimas los bienes y servicios que presta a la sociedad
- Ser un interlocutor unido ante la Administración Regional para canalizar su apoyo, al igual que ocurre en el resto de Comunidades Autónomas nacionales.
- Ofrecer información, formación y servicios a las explotaciones agroforestales regionales y transmitir a la sociedad la función de conservación y prevención de estas explotaciones.

¿Cuál es la situación actual de los montes privados de la Región de Murcia con respecto a los tratamientos selvícolas? ¿y qué beneficios tiene para el monte la realización de estos trabajos, que en ocasiones, se confunde a la opinión pública como la sobre-explotación en busca del recurso de la madera?

La situación actual de los montes privados en la Región de Murcia es de abandono. Por lo tanto las labores selvícolas que se realizan son excepcionales. La explotación maderera es inexistente pues la madera no tiene valor y apenas existen otros bienes y servicios que generen renta. Uno de los indicadores que pone de manifiesto la nula gestión actual es el bajo índice de corta. Así pues, hablar en Murcia de sobreexplotación maderera carece de fundamento alguno.

Respecto a los tratamientos selvícolas son

imprescindibles para una gestión forestal, mucho más relevantes en las masas forestales mediterráneas de pinar carrasco y, en la Región de Murcia, estas necesidades se muestran más acuciantes debido a la climatología y a los problemas de erosión, desertización o del agua.

¿Qué o cuáles son los mayores problemas o retos que deben afrontar los propietarios de montes privados en los próximos años?

No es posible la gestión forestal en montes particulares sin incorporarlos a la Política Forestal. El primer reto es transmitir a la sociedad y la política de la Administración Regional el valor de los bienes y servicios que ofrecen estos terrenos imprescindibles y, por lo tanto, la justificación de un apoyo al igual que sucede con los montes públicos. Una vez conseguida esta meta el reto se centra en gestionar de manera eficiente estos territorios que representan una superficie que duplica a la de los montes públicos.

La Asociación participa en el proyecto europeo ROBINWOOD, a través del programa INTERREG III, ¿qué objetivos persiguen con su participación, y cuál es el grado de involucración de sus asociados?

Con Robinwood, a través del programa Interreg III, Profomur está elaborando el material técnico para llevar a cabo esta gestión forestal sostenible y comprobando, a través de los intercambios con otras regiones europeas, la situación de incomprensión social en la que se encuentran nuestros montes. Esto se puede constatar en la nula gestión comentada, inexistencia de otros productos que sí generan renta en los espacios forestales de otras latitudes y desconocimiento social hacia nuestra labor. Los asociados de Profomur conservan de manera gratuita unos activos necesarios para la sociedad a pesar de una actitud desestimuladora por parte de la sociedad y de la Administración que se pone de manifiesto a través de gravámenes, regulaciones y, sobre todo, el desconocimiento de la función social que

desempeñamos.

En colaboración con ARGEM, y en el marco de ROBINWOOD se han realizado un par de experiencias de campo para la valorización energética de las podas, cortas y clareos. Se trata de analizar la cadena de costes para estudiar la viabilidad de una planta de biomasa, ¿nos puede anticipar cuáles son las conclusiones de tales actuaciones desde su punto de vista?

El otro subproyecto en el que participamos en Robinwoods es, junto con Argem, la elaboración de la información de campo para la utilización de la biomasa con fines energéticos. La experiencia, a falta de analizar con detenimiento los datos que va aportando esta iniciativa, pone de manifiesto la necesidad de concretar en los espacios forestales de la Región de Murcia, los tiempos, ratios, rendimientos y adaptación de la maquinaria específica para desarrollar los procedimientos que lleva aparejado este proyecto. La producción de biomasa con una gestión forestal sostenible es más que suficiente sobre todo si se completa con los restos de leñas de la parte agrícola de estas explotaciones. La clave, a nuestro entender, reside en la coordinación de estos trabajos junto con los recursos destinados por la Política Forestal. En este sentido una de las mayores limitaciones es la nula y mal conservada red de pistas forestales que impiden ser eficiente en esta experiencia. Sin duda, el papel de Profomur va a ser clave para asegurar la producción estable y segura de la biomasa necesaria, junto con las labores que se realizan en el monte de titularidad pública.

Por supuesto las ventajas de este proyecto no sólo reside en el tratamiento de la biomasa sino en la cuantificación de las economías que genera mantener la masa forestal en condiciones óptimas para ofrecer los bienes y servicios que generan estos espacios junto al carácter preventivo a la hora de actuar ante los siniestros que puedan producirse en un territorio con un elevado riesgo de incendios.



Datos técnicos del huerto solar de Archivel (Caravaca de la Cruz)



Potencia total: 2 MW nominales y 2.14 MWp

Superficie ocupada: 13 Ha

Superficie de módulos: 16.000 m²

Seguimiento a 2 ejes por coordenadas calculadas por PLC (seguimiento astronómico)

Compuesto por 210 seguidores con 9.5 kW nominales y 10.200 Wp (módulos Suntech), en total 12.600 paneles solares (2.14 MWp).

Energía generada anual (total): 4.410.000 kWh, equivalente al consumo medio anual de 1.300 viviendas.

Emisiones de CO₂ evitadas: 3.800 Toneladas anuales

El campo dispone de estación meteorológica y control remoto para actuación y monitorización de los seguidores, así como videovigilancia y seguridad.

Promoción e instalación desarrollada por Soltec Energías Renovables.

El huerto solar se encuentra totalmente terminado y comenzó a generar (las primeras instalaciones de 100 kW) en Diciembre de 2006.

Está prevista una segunda fase de 3 MW.



Energía Solar fotovoltaica
proyecto "llave en mano"

c/ Aldebarán parcela 58-59,
30500 Molina de Segura, Murcia,
tlf: 968 603 153 fax: 968 640 765
info@soltec-renovables.com



La red de huertos solares de la Región generará potencia eléctrica suficiente para abastecer a unas 10.000 viviendas

El presidente de la Comunidad ha visitado las dos nuevas instalaciones de energía solar fotovoltaica de Cieza, promovidas por la Federación de Cooperativas Agrarias (FECOAM)

Las previsiones de energía fotovoltaica para 2007 alcanzan los 20 MW de potencia instalada y evitará la emisión a la atmósfera de casi 9.000 toneladas de CO2

El presidente de la Comunidad, Ramón Luis Valcárcel, visitó las dos nuevas instalaciones de energía solar fotovoltaica de Cieza (Cieza Central Solar las Ramblas y Central Solar La Serrana), promovidas por la Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia (FECOAM), que generarán una potencia de 6 MW y que revertirán a la red general eléctrica.

La potencia fotovoltaica puesta en servicio en la Región en la actualidad asciende a unos 9 MW y las previsiones para este año alcanzan los 20 MW de potencia instalada, lo que equivaldría al consumo de electrici-

dad anual de 10.000 viviendas y evitaría la emisión a la atmósfera de casi 9.000 toneladas de CO2.

La Central Solar Las Ramblas, ubicada en el Paraje Las Ramblas de Cieza, dispone de una potencia de 2.700 kW, con 16 instalaciones de 90 kW y 28 instalaciones más de 45 kW. La superficie de la parcela alcanza los 70 metros cuadrados y la energía inyectada a la red es de 4.590.000 kWh/año. Esta planta, que cuenta con una inversión de 21 millones de euros y prevé una facturación de 2 millones, evitará la emisión a la atmósfera de 4.127 toneladas de CO2.

La Central Solar La Serrana, ubicada en el Paraje del mismo nombre de Cieza, cuenta con una potencia de 2.670 kW, con 21 instalaciones de 90 kW y 24 instalacio-

nes de 45 kW. La energía inyectada a red es de 5.040.000 kWh/año y prevé evitar 4.539 toneladas de CO2 emitidas a la atmósfera. La inversión de esta planta asciende a 23 millones y prevé una facturación de 2,2 millones de euros.

Las previsiones de instalación de huertos solares son muy favorables, dadas las características de radiación solar que presenta la Región, que es de las mayores de toda la península. Así, las peticiones de huertos solares presentadas en la Dirección General de Industria superan los 500 MW de potencia, entre las cuales se encuentran los proyectos de huertos solares de mayor tamaño que se van a construir en España, con potencia de instalación en un único emplazamiento de hasta 20 MW.

Nuevo Real Decreto de Energías Renovables y Cogeneración

El RD 661/2007 sustituye al anterior de 2004.

Se establece la necesidad de presentar un aval al solicitar la conexión a la red de distribución, que para la fotovoltaica es de 500 euros/kW



El pasado 25 de mayo, se aprobaba el Real Decreto de Energías Renovables y Cogeneración. Con el desarrollo de estas tecnologías, se pretende que las energías renovables en España cubran el 12% del consumo de energía primaria en el año 2010.

La nueva normativa determina el derecho a percibir una retribución especial por la energía eléctrica producida a las instalaciones incluidas dentro del régimen especial, es decir, con una potencia inferior a 50 MW, y también a aquellas que teniendo una potencia mayor de 50 MW, sean de cogeneración o utilicen energías renovables o residuos.

Las disposiciones del Real Decreto no tendrán carácter retroactivo. Las instalaciones que se pongan en funcionamiento hasta el 1 de enero de 2008 podrán mantenerse acogidas a la regulación anterior en la opción de tarifa fija durante toda su vida útil. Cuando participen en el mercado, podrán mantener su regulación anterior hasta el 31 de diciembre de 2012. Voluntariamente, estas instalaciones podrán optar por acogerse a este nuevo Real Decreto desde su publicación.

Será en 2010 cuando las tarifas y primas establecidas en la propuesta se revisarán de acuerdo con la consecución de los objetivos fijados en el Plan de Energías Renovables 2005-2010 y en la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética, y conforme a los nuevos objetivos que se incluyan en el siguiente Plan de Energías Renovables para el período 2011-2020.

Las revisiones que se realicen en el futuro de las tarifas no afectarán a las instalaciones ya puestas en marcha. Esta garantía aporta seguridad jurídica para el productor, proporcionando estabilidad al sector y fomentando su desarrollo.

ENERGÍAS RENOVABLES

Rentabilidad

En cuanto a la rentabilidad se refiere, la nueva regulación garantiza un porcentaje medio del 7 por 100 a una instalación eólica e hidráulica en el caso de optar por ceder su producción a las distribuidoras, y una rentabilidad entre el 5 por 100 y el 9 por 100 si participa en el mercado de producción de energía eléctrica.

Para otras tecnologías que es necesario impulsar por su limitado desarrollo, como la biomasa, el biogás o la solar termoeléctrica, la rentabilidad se eleva al 8 por 100 en la cesión de la producción a las distribuidoras y entre un 7 y un 11 por 100 si participan en el mercado.

Incremento de la retribución

El incremento previsto para la retribución de la biomasa varía entre un 50 por 100 y

un 100 por 100, para el biogás, entre un 16 por 100 y un 40 por 100, y para la solar termoeléctrica, de un 17 por 100

En la opción de venta a la distribuidora, se incrementa la retribución de la energía eólica, de la biomasa, de la solar termoeléctrica y de las instalaciones fotovoltaicas de potencia superior a 100 kW, y se mantiene la retribución de las plantas solares fotovoltaicas de potencia inferior a la citada.

Así, los incrementos de la tarifa regulada respecto de la contemplada en el Real Decreto 436/2004 son, para las instalaciones eólicas, del 12 por 100; para las hidráulicas, de entre el 7 y el 13 por 100; para las termoeléctricas, del 17 por 100; para las fotovoltaicas mayores de 100 kW, del 82 por 100; para las biomásas de entre el 56 y el 113 por 100 (salvo las de residuos industriales forestales que se incrementa un 6 por 100) y para el biogás, entre un 16 y un 40 por 100.

Cuando las instalaciones opten por participar en el mercado de producción, la prima obtenida será variable en función del precio del mercado resultante en cada hora. Para ello, se establecen unos límites inferior y superior para cada una de las tecnologías.

Las disposiciones del Real Decreto no tendrán carácter retroactivo. Las instalaciones que se pongan en funcionamiento hasta el 1 de enero de 2008 podrán mantenerse acogidas a la regulación anterior en la opción de tarifa fija durante toda su vida útil

Las tarifas, primas y límites superior e inferior, así como otros complementos, serán actualizados con el IPC menos 0,25 hasta 2012 o menos 0,50 a partir de entonces.

COGENERACIÓN

El RD también persigue impulsar definitivamente la cogeneración como herramienta de ahorro y eficiencia energética para el país, y así poder cumplir con los objetivos de ahorro energético y de reducción de emisiones fijados.

Así, la nueva regulación establece una retribución que será actualizada trimestralmente con la evolución del precio de los combustibles, con el fin de que refleje el coste real de estas instalaciones.

Los incrementos de la tarifa regulada respecto de la contemplada en el Real Decreto

de 2004 son, para las cogeneraciones de gas natural o biogás, de entre el 26 y el 81 por 100, y para las que utilicen combustibles fósiles, de entre el 43 y el 135 por 100.

Las cogeneraciones de potencia entre 50 y 100 MW obtendrán una prima decreciente desde el valor correspondiente al de las instalaciones de 50 MW. Asimismo, hasta los 100 MW se retribuye la mejora de eficiencia con respecto al mínimo exigido en el régimen especial, con el fin de fomentar el ahorro de energía primaria.

De esta manera, y junto con el Real Decreto de Fomento de la Cogeneración, publicado el pasado sábado 12 de mayo de 2007, se crea un marco que va a permitir consolidar las instalaciones de cogeneración existentes y fomentar nuevas centrales.

OTRAS NOVEDADES INCLUIDAS EN EL REAL DECRETO

El texto instituye un aval que deberán satisfacer las instalaciones de régimen especial al solicitar la conexión a la red de distribución y modifica la cuantía del existente para el acceso a la red de transporte, equiparando la legislación actual para todas las instalaciones. Este aval se fija en ambos casos en 500 euros/kW instalado para las instalaciones fotovoltaicas o 20 euros/kW para el resto de instalaciones, y será devuelto una vez entre en funcionamiento la instalación.

Con el fin de permitir la máxima integración de energía eólica en el sistema eléctrico, se exige que los nuevos parques eólicos sean capaces de mantenerse conectados a la red ante una caída de tensión en la misma, contribuyendo, al igual que otras tecnologías, a la resolución del problema y a la seguridad y estabilidad del sistema. Los parques existentes que sean capaces de adaptarse a esta nueva exigencia tendrán derecho a percibir un complemento durante cinco años.

Se permite la hibridación, es decir, que las instalaciones de tecnología solar termoeléctrica utilicen biomasa como combustible en aquellos períodos que no existe radiación solar e, igualmente, las instalaciones que utilicen como combustible cultivos energéticos puedan utilizar, por ejemplo, residuos forestales para compensar períodos de escaso suministro y así garantizar en ambos casos una utilización más eficiente de las plantas y un mayor desarrollo de estas tecnologías.

- Durante el año 2008 se iniciará la elaboración de un nuevo Plan de Energías Renovables para su aplicación en el período 2011-2020. Los nuevos objetivos que se establezcan se considerarán en la revisión del régimen retributivo prevista para finales de 2010.



Planta piloto para la biometanización de los residuos de la cerveza

Industria respalda un proyecto innovador de Estrella de Levante para obtener biogás a partir del bagazo de cerveza

ARGEM y la Dirección General de Innovación Tecnológica colaboran en esta iniciativa, que tendrá una ayuda de la convocatoria de Proyectos de I+D

La Consejería de Industria y Medio Ambiente, a través de la Agencia de Gestión de Energía (ARGEM), ha firmado un acuerdo tecnológico con la empresa Estrella de Levante para el desarrollo experimental de una planta piloto de valorización energética mediante un proceso de bio-metanización de biomasa, a partir del bagazo de cerveza, que es el residuo de materia que queda después de extraído el jugo. El objetivo último del acuerdo es la obtención de un biogás, que pueda ser aprovechado desde el punto de vista energético.



El consejero en funciones de Industria y Medio Ambiente, Benito Mercader, visitaba las instalaciones de la fábrica Estrella de Levante para conocer el proyecto de desarrollo tecnológico de una planta piloto de tratamiento de bagazo de cerveza.



Este proyecto es susceptible de una ayuda de la convocatoria Proyectos de I+D realizados por empresas, en el Marco del Plan Director para el Desarrollo de los Sectores de Alta Tecnología en la Región de Murcia 2007-2010, que concede la Dirección General de Innovación Tecnológica y Sociedad de la Información.

ARGEM prevé subcontractar con el CE-BAS y con el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) una serie de ensayos de caracterización del bagazo, así como del biogás, y también un estudio específico de las potenciales salidas que tendría el residuo resultante después del proceso de bio-metanización. Los gastos incurridos por la Agencia se han estimado inicialmente en aproximadamente 51.600 euros.

Por su parte, Estrella de Levante, que ha venido investigando en este campo y entre aquellos proveedores de mayor fiabilidad y experiencia, ha participado en un ensayo real en una universidad alemana, cuyos resultados permiten apostar por la planta piloto. Por ello, apostará por el montaje de la planta con una tecnología innovadora y apropiada para la utilización en las fábricas de cerveza.

El nivel de la inversión previsto se ha estimado en aproximadamente 171.541, aunque se prevén unos gastos mínimos de seguimiento y mantenimiento de otros 25.000 euros.

Actualmente, en la fábrica de su propiedad ubicada en Espinardo, Murcia, se producen anualmente unas 30.000 toneladas de bagazo cervecero susceptibles de valorización energética. El proyecto tiene una duración de dos años.



Analizan el cultivo más idóneo en la Región para producir biocarburantes, en el marco del proyecto europeo Bionett

La primera reunión de trabajo (Workshop), dentro del proyecto europeo Bionett, ha reunido a distintas empresas y organismos, cuyo objetivo es analizar los diferentes cultivos que pueden emplearse en la Región para la producción de biodiésel.

El proyecto Bionett pretende desarrollar una red de apoyo para animar al crecimiento de los mercados locales de biocarburantes, como combustibles de bajas emisiones carbónicas, en las administraciones locales y autonómicas, así como en flotas de transporte público de la Unión Europea. Asimismo, esta iniciativa busca incrementar la oferta y la demanda del biocombustible, creando una estructura de mercado más integrada y cohesionada, ligando suministradores y usuarios a través de redes de trabajo regionales, tanto en el ámbito urbano como rural.

En la citada reunión, se informó de que la materia prima que ofrece una mejor cali-

dad para producir biodiésel es la que proviene de la colza. Esta especie requiere una cantidad de agua equivalente a 400-500 mm/año y, en la Región de Murcia, lo más habitual es encontrar zonas con aportaciones de lluvia en torno a los 200 mm/año. Sin embargo, la Comarca del Noroeste sí que recibe cantidades próximas a los 400 mm/año. Además, existen muchas tierras en esta zona que no se encuentran en producción, por lo que existe la posibilidad de utilizarlas para este cultivo energético.

Por tanto, si la producción de colza en la Región está supeditada al riego permanente, el cultivo sería completamente inviable, pero se puede analizar la opción de explotar tierras donde la pluviosidad obligaría a dar uno o dos riegos de apoyo. En cualquier caso, el IMIDA está clasificando especies de baja demanda de agua y se está diseñando una colza con poca necesidad

de agua, mediante manipulación genética. Incluso, se baraja la alternativa de extraer biodiésel de una especie adaptada a la Región que se denomina Triplex.

Asimismo, en la reunión se explicó que sería interesante estudiar la sustitución de zonas hortícolas de regadío por otras destinadas a la colza o cereal. En cualquier caso, con el fin de evitar la fatiga de la tierra, se aconseja intercalar cebada.

Además, otras posibilidades debatidas en la reunión fueron la utilización de oleaginosas no aptas para consumo humano por falta de calidad y las algas con contenido graso. Sin embargo, hasta el momento son sólo experiencias y no se puede hablar de aprovechamiento a corto plazo, sino más bien a largo plazo. Sobre la mesa se expuso la necesidad de favorecer mediante incentivos regionales el desarrollo de cultivos energéticos autóctonos.



DESARROLLO DE UNA RED DE ABASTECIMIENTO LOCAL DE BIO-COMBUSTIBLES PARA EL TRANSPORTE EN EL CONTEXTO URBANO Y RURAL



El Proyecto Bio-Nett	
Presentación	<p>Este proyecto pretende desarrollar una red de apoyo para animar al crecimiento de los mercados locales de biocarburantes, como combustibles de bajas emisiones carbónicas, en las administraciones locales y autonómicas, así como otras flotas de transporte público en la Unión Europea.</p> <p>Bio-Nett apoyará un cambio de actitud en las organizaciones del sector público, en el sector agrícola (incluido los jóvenes agricultores) y la más amplia cadena de suministro. Todo ello servirá de ayuda a la hora de reconocer los beneficios de una práctica sostenible en el desarrollo y uso de los biocarburantes.</p> <p>Finalmente, el proyecto busca incrementar la oferta y la demanda de biocarburantes creando una estructura de mercado más integrada y cohesionada, ligando suministradores y usuarios a través de redes de trabajo regionales, tanto en el ámbito urbano como rural.</p>
Objetivos	
Grupos objeto	
Descripción	
Documentación	
Contacto	

Colaboradores:



El 85% de la biomasa disponible para generación eléctrica en España no está siendo utilizada



Planta Ecocarburantes. Columna de vapor de agua de la cogeneración de 25 MWe

El curso de verano sobre el sector energético y la agricultura puso de manifiesto la necesidad de mejorar la logística para reducir costes

La Agencia de Gestión de Energía, ARGEM, ha celebrado un curso de verano, titulado “El sector energético, una opción para la agricultura”, en el que se ha puesto de manifiesto que el 85% de la biomasa disponible para generación eléctrica en España no está siendo utilizada, por lo que es necesario mejorar la logística y así reducir costes.

El curso, en el que ha participado una treintena de personas, tenía como objetivo formar a los asistentes en el consumo eficiente de energía en la agricultura y en el aprovechamiento de los recursos agrícolas con fines energéticos. El consumo de energía en la agricultura supone un 4,5% del consumo total de energía final. Por tanto, dada la importante cantidad de energía que ello supone, se abordaron las técnicas principales que permitan reducir este consumo, por ejemplo, en el calentamiento de invernaderos y en sistemas de riego.

Otro de los temas expuestos está relacionado con el nuevo Real Decreto, que permitirá que los proyectos de generación



de biomasa eléctrica tengan mayor rentabilidad con respecto al marco legal anterior.

Asimismo, durante este curso se puso de manifiesto el fuerte potencial de los biocombustibles, gracias a las nuevas tecnologías de producción de biocarburantes de segunda generación. Precisamente, en paralelo al curso, se celebró una reunión de trabajo en el marco del proyecto Bio-nett, que pretende desarrollar una red de apoyo para animar al crecimiento de los

mercados locales de biocarburantes, como combustibles de bajas emisiones carbónicas, en las administraciones locales y autonómicas, así como en flotas de transporte público de la Unión Europea.

El curso finalizó con una visita a la empresa Ecocarburantes Españoles, en el Valle de Escombreras, para conocer de primera mano el proceso de producción de esta sociedad cuya planta produce cien millones de litros de bioetanol para emplearlo como aditivo en los carburantes de vehículos con motores de gasolina sin plomo.

Hay que recordar que la producción de biocombustibles en España tiene que alcanzar un compromiso de consumo del 5,75% anual en 2010. En este sentido, expertos en el sector de los biocombustibles a nivel internacional procedentes de centros de investigación de la administración pública y de empresas privadas, como Mercedes Ballesteros, aportaron su visión más innovadora sobre el presente y futuro en el aprovisionamiento y producción de los carburantes del futuro.



Himoinsa desarrolla en colaboración con ARGEM un grupo electrógeno que funciona con biodiesel puro

La Administración regional, a través de la Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia lidera un proyecto de I+D tecnológico en el área de los biocombustibles, merced a un Acuerdo suscrito con la empresa murciana Himoinsa. Se trata de una de las primeras experiencias a nivel mundial de la aplicación del biodiesel puro (B100) en generadores autónomos de uso extensivo, que se ha referenciado como BIOGEN.

Himoinsa grupos electrógenos es una empresa que, además de sus orientaciones clásicas, ha apostado firmemente por las tecnologías energéticas a partir de recursos renovables, en particular por los biocarburantes, mostrando su compromiso participando con entidades y organismos de la Región de Murcia, que trabajan en este campo.

ARGEM se ha apoyado en el departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos de la UPCT, en particular en el grupo de investigación liderado por el profesor D. José Hernández Grau, para la realización de un estudio técnico real con ensayos, que soporte la utilización del biodiesel,

especificado según la norma UNE EN 14214, en condiciones de máxima eficiencia energética, y además cuantifique los beneficios medioambientales.

La supervisión de la condición del motor y registro de fallos durante el funcionamiento del grupo operando con B100; la toma de muestras de lubricante y contenidos del elemento que aportan información sobre el desgaste, así como un estudio detallado de los depósitos carbonosos y corrosión de la superficie de la cámara de combustión y sistema de inyección, resumen el alcance de los trabajos de la UPCT.

Se abre un campo de oportunidades para el uso del biodiesel en la construcción y otras aplicaciones

Además la UPCT será quien determine de manera objetiva que los resultados de la actuación son favorables, usando continuamente el biodiesel puro, y éste equipo se considere viable comercialmente.

Además han participado la UPCT, el Ayuntamiento de Cartagena, y el suministrador de biodiesel "Diesel Mediterráneo"



En paralelo, ARGEM suscribió un Convenio de colaboración con el Ayuntamiento de Cartagena, para testar y probar en uno de los chiringuitos de playa un equipo electrógeno de hasta 10 kWe. En estos momentos, una vez ensayado el grupo en el laboratorio y obtenidos unos resultados favorables, se encuentra en funcionamiento un equipo en el chiringuito de Playa Honda, Cartagena.

Una de las características fundamentales del biodiesel es su bio-degradabilidad, requisito imprescindible para su uso en las playas.

ARGEM ha asignado desde su inicio un coordinador técnico, de demostrada experiencia, así como un técnico responsable que está plenamente dedicado al desarrollo del proyecto de I+D+i, encargándose de la monitorización de los resultados así como de su divulgación.

ARGEM va a sufragar en el marco de este proyecto costes por un importe aproximado de 18.000 euros, aunque una parte de éstos está previsto que sean retornados por la venta de futuras unidades. El proyecto BIOGEN se extenderá en las pruebas del chiringuito hasta finales del mes de septiembre, una prueba final en laboratorio para mediados de octubre, y el desmontaje y verificación del éxito en noviembre de 2007.

En resumen, la administración regional, a través de ARGEM, confirma y ratifica su apuesta decidida por el desarrollo de las energías renovables en la Región de Murcia, a partir de la aprobación en diciembre de 2006 de la Ley Autonómica 10/2006, de Energías Renovables y Ahorro y Eficiencia Energética; así como el compromiso de impulso de la I+D+i plasmado con el Plan de Ciencia y Tecnología 2007-2010.



GROUP OF COMPANIES



HIMOINSA® La Energía

HIMOINSA S.L.
C/ls. Meca 1, Bar. Zamar, Km 23,8 | 30720 SAN JAVIER, Murcia, Spain
Tel. +34 968 18 11 58 | +34 902 18 41 28 | Fax +34 968 18 12 17 | Export Fax +34 968 18 04 26

www.himoinsa.com

info@himoinsa.com

Microorganismos para producir biocombustibles: el poder de la genómica

Victoriano Garre y Santiago Torres
Departamento de Genética y Microbiología. Universidad de Murcia



Una nueva “revolución verde” está poco a poco introduciéndose en nuestras vidas. No pasa un día sin que los medios de comunicación se hagan eco de una nueva noticia relacionada con los denominados “biocombustibles”, esto es, los combustibles de origen biológico. A diferencia de los combustibles tradicionales, como el petróleo o el carbón, que proceden de restos fósiles y por tanto se acabarán agotando, los biocombustibles líquidos, o biocarburantes, tienen su origen en la biomasa procedente de organismos vivos, animales o vegetales, o en sus desechos metabólicos. Es ésta pues una fuente de energía de las denominadas renovables, o lo que es lo mismo, que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Además, este tipo de productos contribuyen a atenuar el denominado efecto invernadero de los gases contaminantes.

Los biocarburantes por excelencia son el biodiésel y el bioetanol. El biodiésel es un sustitutivo del gasóleo y el bioetanol lo es de la gasolina. Ambos provienen del procesado de diferentes productos de origen vegetal como son los aceites de soja, girasol o colza en un caso y de cereales como el maíz o el trigo en el otro.

¿Cómo se obtiene bioetanol a partir, por ejemplo, de los cereales? La biomasa (los restos de las plantas) se recoge y se transporta a las biorrefinerías. Aquí se procesa en trozos pequeños y se somete a un tratamiento termoquímico, cuyo fin es hacer la celulosa más accesible a las enzimas que la deben degradar. Éstas digieren la celulosa en cadenas de azúcares, que son fermentados por acción de microorganismos específicos, produciéndose finalmente el etanol.

Para producir biodiésel, se extrae el aceite de la semilla cultivada, se refina y se somete a un proceso denominado transesterificación, que consiste en combinar el aceite con un alcohol ligero, normalmente metanol. Tras esta reacción se produce biodiésel y, como subproducto, glicerina.



Hasta aquí, y en teoría, todo aparentemente simple. Pero, como ocurre con cualquier compuesto que se quiera producir en cantidades masivas, hay que buscar un equilibrio entre el coste del producto y el precio de mercado. Y aquí hay un punto de referencia que no se puede olvidar, que es el precio que actualmente tienen los combustibles convencionales. Fabricar biocarburantes a un precio competitivo es un reto, por ahora, difícil. No sólo hay que optimizar el proceso de producción, sino que éste debe ser posible. Así, por ejemplo, en el caso del bioetanol, hay que desarrollar estrategias de cultivo de plantas que sean adecuadas (para el autoabastecimiento con biocombustibles en Europa, sería necesario dedicar el 40% de la superficie cultivable para producir solamente el 10% del combustible que se utiliza en estos momentos en el transporte, según datos de la Agencia Internacional de la Energía), hay que mejorar las enzimas encargadas de procesar la celulosa en azúcares y hay que optimizar los microorganismos encargados de la conversión industrial de esos azúcares en etanol.

Otro tanto se podría decir para la producción de biodiésel. En ambos casos, un factor limitante del proceso, nada desdeñable, es la materia prima: las plantas. Su uso desordenado para estos menesteres está provocando ya problemas. Por ejemplo, el incremento de la demanda de maíz por parte de los productores de bioeta-

nol en los Estados Unidos ha provocado un fuerte aumento en los precios de esta materia prima, lo que ha supuesto un problema social de primer orden en algunos países, como México.

Consciente de la problemática diversa que el uso exclusivo de las plantas, para la producción de biocarburantes, puede provocar a largo plazo, el Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE) lleva ya algún tiempo invirtiendo esfuerzos y dinero en la búsqueda de soluciones alternativas. Y uno de los programas a los que está dedicando especial atención es el denominado “Genómica: GTL” (“Genomics to Life”), un programa de investigación orientado a la prospectiva de sistemas biológicos relevantes de cara a la producción de biocombustibles. Dentro de este programa, el DOE ha seleccionado a un hongo, *Mucor*, con el que trabajamos en nuestro laboratorio de la Universidad de Murcia, para explorar sus posibilidades dentro de este campo. Se trata de aplicar la Genómica (estudio del conjunto de la información genética de un organismo), para detectar, caracterizar y manipular los genes de *Mucor* que son fundamentales a la hora de producir biocombustibles. La razón de utilizar *Mucor* es que este hongo tiene ya de por sí un extraordinario potencial para producir bioetanol y biodiésel. El proyecto, evidentemente a largo plazo, tiene como objetivo la aplicación de la genómica para la obtención de estirpes de *Mucor* con un elevado contenido en materias primas susceptibles de ser utilizadas en la producción de biodiésel y bioetanol. El primer paso, la secuenciación del genoma completo del hongo, esto es, conocer la secuencia de todo su ADN, ya se ha iniciado y esperamos que esté terminado a finales de este año. Se inicia así lo que podría ser una verdadera revolución dentro de esta nueva revolución verde, la utilización de microorganismos para producir biocombustibles. Y en esta tarea esperamos estar, desde la Universidad de Murcia, en primera línea de acción.

ARGEM participa en un proyecto europeo con el fin de cambiar comportamientos para ahorrar energía en la vivienda y el trabajo

El objetivo de MOBEAW es inculcar un consumo responsable entre los ciudadanos a través de campañas de sensibilización

La Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia (ARGEM) va a desarrollar un proyecto europeo denominado MOBEAW cuyo fin es poner en marcha iniciativas que contribuyan a una reducción en el consumo de energía de los ciudadanos en la vivienda y en el trabajo. El proyecto se enmarca en el Programa Energía Inteligente para Europa.

Por tanto, los objetivos a corto y medio plazo son mejorar el acceso, la cantidad y la calidad de la información y el material para la concienciación del consumo responsable, así como establecer estructuras de apoyo e incentivos para campañas de sensibilización.

Los resultados esperados con este proyecto se limitan a obtener una clara reduc-

ción en el consumo de energía. Este ahorro se multiplicará demostrando a otras organizaciones cómo es posible concienciar sobre el uso eficiente de la energía.

Entre las soluciones barajadas para desarrollar este proyecto, se plantea un banco online de materiales de concienciación disponible para los interesados, procedente de campañas ya llevadas a cabo por organizaciones públicas y privadas. También se propone la realización de cuestionarios y análisis online sobre concienciación que puedan ser usados para la evaluación de la situación del 'mercado objetivo' antes y después de la ejecución de las campañas. Otra de las soluciones es crear un foro de intercambio de conocimientos, información y experiencias con el fin de formar

una red de trabajo sobre sensibilización en el uso eficiente de la energía.

Asimismo, se plantea solicitar apoyo a las delegaciones de alumnos con el fin de prestar ayuda para la implantación y organización de campañas de concienciación y poner en marcha la iniciativa 'Dona tu energía', consistente en entregar el ahorro de costes procedente de las campañas en empresas a entidades sin ánimo de lucro que designe la organización de la empresa.

En este proyecto MOBEAW, dotado con 150.000 euros, participan también organismos del Reino Unido, Irlanda y Letonia, además de España, que está representada por ARGEM y la Fundación Asturiana de la Energía.





Recomendaciones para aumentar la eficiencia energética: "Plantas de cogeneración de potencia inferior a 150 kW"

La promoción de la instalación de sistemas de cogeneración de potencia eléctrica igual o inferior a 150 kW_e, e instalación de una cantidad estratégicamente significativa de este tipo de plantas, proporcionar al sistema una mayor eficiencia energética.

Las cogeneraciones de pequeña escala y micro-cogeneraciones de acuerdo a los criterios e indicaciones de la Directiva 8/2004/CE relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía, aseguran una generación eléctrica distribuida y unos rendimientos superiores a las centrales convencionales. Suministran las energías eléctrica y térmica allí donde se consumen.

Las características técnicas y dimensión de los equipos de cogeneración de muy baja potencia permiten su introducción en actividades con demandas energéticas



limitadas, típicas de sectores no industriales, como por ejemplo para la climatización de piscinas cubiertas olímpicas, lavanderías, etc.

La medida supone la realización de proyectos de demostración y ejecución de instalaciones de cogeneración de reducida dimensión, entendida esta a los sistemas de cogeneración con potencia eléctrica no superior a 150 kW_e.

En estos momentos, la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, está a punto de poner en marcha una Convocatoria de ayudas públicas, en el marco del Plan de Acción de la E4 2005-2007, para apoyar con hasta un 30% aquellas plantas que no superen los 50 kW. Con un 20% si son de 100 kW y 10% si alcanzan los 150 kW.

Los ratios de Inversión se sitúan en torno a 1.100-1.200 € por kW instalado; con lo cual es posible obtener una ayuda pública de entre 330-360 €/kW.

En todos los casos, este tipo de cogeneraciones mejoran los ratios de funcionamiento comparados con otras tecnologías convencionales:

- Rendimiento eléctrico (%)
- Rendimiento eléctrico equivalente (REE)
- Ahorro de Energía Primaria Anual (MWht/a)

La UMU y los ayuntamientos de San Pedro, Puerto Lumbreras, Ceutí y Los Alcázares prestarán bicicletas en septiembre

La Universidad de Murcia, los ayuntamientos de San Pedro del Pinatar, Puerto Lumbreras, Ceutí y Los Alcázares pondrán en marcha sistemas de préstamo de bicicletas en septiembre. Se trata de una iniciativa promovida por la Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio, a través de la Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia.

Asimismo, el ayuntamiento de Alcantarilla ha encargado a una empresa la redacción de un Plan de Movilidad, que también estará finalizado en septiembre y que permitirá poner en marcha iniciativas que contribuyan a una reducción del uso del vehículo privado y, por tanto, un ahorro de combustible.

Con esta iniciativa, la UMU pondrá a disposición de los estudiantes del Campus de Espinardo 100 bicicletas; el Ayuntamiento de Ceutí prestará 50 a los ciudadanos, el Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar, 40; el Ayuntamiento de Puerto Lumbreras, 10, y el de Los Alcázares otras 100. En total, son 300 bicicletas, que se irán ampliando sucesivamente. No obstante, con esta cifra, se pueden ahorrar unas 140 toneladas equivalentes de petróleo al año.

Todo ello se enmarcan en la iniciativa del Plan de Acción 2005-2007, de la denominada Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E-4), y suscrita por la Consejería de Industria y Medio Ambiente, a través de un convenio con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

Dentro de la citada Estrategia, la Agencia convocó ayudas para promover proyectos de eficiencia energética en el Transporte. El objetivo de las mismas es desarrollar planes de movilidad urbana sostenible, promover el transporte urbano en bicicleta, diseñar planes de transporte para empresas, organizar cursos de conducción eficiente de turismos y de vehículos industriales y renovar flotas de transporte por carretera.

Tanto la implantación de sistemas de préstamos de bicicletas como el Plan de Movilidad de Alcantarilla han recibido subvenciones por parte de ARGEM, ayudas que están incluidas en un convenio entre la Agencia y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.

Finalmente se han concedido 167.900 euros en ayudas para promover el uso de la bicicleta como medio de transporte en los citados municipios y en la Universidad de Murcia. Asimismo, para celebrar cursos de conducción eficiente de vehículos industriales y de turismos, se han con-

cedido a distintas autoescuelas de la región, y a la Federación Regional de Empresas de Transporte, un total 131.760 euros.

La Agencia y el Ayuntamiento de Cartagena ya han desarrollado un sistema de préstamo de bicicletas, que está teniendo bastante éxito en este municipio.



Sabías que...

¿Cómo ahorrar consumiendo la misma energía eléctrica?

Contadores con discriminación horaria

La energía eléctrica consumida en los hogares españoles es calculada a partir de una tarifa que cada año publica el Boletín Oficial del Estado. El Real Decreto RD 1634/2006, publicado el pasado 30 de diciembre de 2006, recoge todas y cada una de las tarifas que las compañías eléctricas tendrán aplicar a la hora de realizar los cálculos de las facturas.

Los consumidores de energía eléctrica en baja tensión en viviendas disponen para elegir de las tarifas 1.0, 2.0.1, 2.0.2, 2.0.3 y 3.0.1, para potencias inferiores a 15 kW. Cada una de ellas se elige en función de la potencia contratada en la vivienda. Por ejemplo, para una vivienda cuya potencia contratada sea de 6,6 kW, la tarifa correspondiente sería la 2.0.3.

Por otra parte, al calcular la factura eléctrica mensual, se tiene en cuenta cuál es la potencia contratada y la energía total consumida a lo largo del periodo. La energía consumida es la que aparece en el contador de nuestra vivienda (kWh), y es la diferencia entre la lectura del mes que se desea facturar y la lectura anterior.

Existe por lo tanto un precio para cada kWh consumido (término de energía T_e) y otro precio por cada kW contratado (término de potencia T_p), publicados en el Boletín Oficial del Estado para cada año.

En el caso del ejemplo anterior, suponiendo que la energía eléctrica consumida es de 360 kWh el último periodo y teniendo en cuenta que la tarifa para el término de energía en 2007, según la tarifa 2.0.3, es de 0,090322 €/kWh y la del término

de potencia de 1,589889 €/kW, la factura eléctrica se calcularía de la siguiente forma:

$$F=6,6 \times 1,589889 + 360 \times 0,090322 = 43,00 \text{ €}$$

Una conclusión directa del análisis de la facturación es que es muy importante tener la potencia contratada ajustada a nuestras necesidades reales, puesto que supone una cantidad fija en cada factura.

A este importe, se sumaría el impuesto sobre la electricidad, el alquiler de los equipos de medida, si procede, y el IVA y se obtendría el total a pagar a la compañía eléctrica.

El precio del término de potencia es fijo para cada tarifa. No ocurre así en el caso del término de energía. Este término de energía puede tener un precio distinto en horas valle y en horas punta si disponemos de un contador eléctrico con capacidad de discriminación horaria.

Las horas punta, son las horas centrales del día y corresponden a los momentos de mayor consumo de electricidad (en invierno de 11 a 21 horas; en verano de 12 a 22 horas). Por el contrario, las horas valle corresponden a los momentos de menor consumo de electricidad de todos los consumidores, y obligan a los productores de energía a reducir el régimen de funcionamiento de las centrales.

La Tarifa valle pretende reducir el consumo de energía eléctrica en las horas punta para mejorar la eficiencia global del sistema.

Por ello, se establece un precio más ventajoso para la energía en horas valle y más costoso en las horas punta. Concretamente

y para el ejemplo que se viene practicando, a la tarifa 2.0.3 le corresponde un término de energía en valle de 0,047871 €/kWh y en periodo de punta de 0,121935 €/kWh.

Supongamos ahora que consumimos la cuarta parte de los 360 kWh en punta y las otras cuartas partes en valle. El cálculo de la factura eléctrica sería en este caso:

$$F= 6,6 \times 1,589889 + (360 \times (3/4) \times 0,047871) + (360 \times (1/4) \times 0,121935) = 34,39 \text{ €}$$

La factura se reduciría por lo tanto en este caso un 20%, trasladando los consumos que lo permitan a horas valle (75%). Sin embargo, si no se puede desviar el consumo en un 50% a horas valle, los ahorros económicos no serán significativos.

Para que sea posible aplicar esta Tarifa en baja tensión con discriminación horaria, es necesario disponer de un contador de energía eléctrica con discriminación horaria apropiado, que permita contabilizar los consumos que se producen dentro de cada una de las franjas horarias.

Dentro del acuerdo firmado entre la Consejería de Industria y Medio Ambiente y el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (I.D.A.E.) para la puesta en marcha de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética -E4- en la Región de Murcia, se prevén una serie de ayudas, de hasta el 50%, destinadas a promocionar el cambio de contadores de energía eléctrica a otros que incluyan discriminación horaria.

Estas ayudas serán anunciadas a su tiempo y publicadas en la página www.argem.es

DECÁLOGO DEL BUEN USO DEL AIRE ACONDICIONADO

1. El aire acondicionado se debe utilizar de forma adecuada para conseguir una atmósfera idónea en cuanto a las condiciones de temperatura, humedad, limpieza y distribución del aire en un lugar o espacio cerrado.
2. La temperatura de la zona climatizada debe ser regulada en función de la temperatura exterior y según la capacidad de adaptación del cuerpo a los cambios climáticos. Diferencias bruscas de temperatura (mayores de 10-12°C) puede ocasionar problemas de salud.
3. La temperatura ideal para el cuerpo humano oscila entre los 22°C y los 25°C, siendo recomendable que el equipo garantice la estabilidad de la temperatura aconsejada (tecnología Inverter)
4. La humedad relativa del aire debe situarse entre el 40% y el 60%. Con porcentajes más elevados, existe un mayor riesgo de desarrollo de microorganismos patógenos, y además la sensación de calor es mayor.
5. Se recomienda utilizar equipos de aire acondicionado que permitan regenerar el aire del ambiente y purificarlo a través de su sistema de filtros, impidiendo la circulación de partículas microscópicas contaminantes y evitando la presencia de pólenes y ácaros. Un aire limpio evita inconvenientes tales como la irritación de ojos, nariz y garganta, dolores de cabeza, malestar general y procesos alérgicos.
6. Es aconsejable que los equipos de aire acondicionado dispongan de filtros que esterilicen el aire (tipo neoplasma o similares), así como sistemas de auto-limpieza y secado de la unidad interior para prevenir o controlar el desarrollo y proliferación de bacterias y hongos y, por consiguiente, la posibilidad de sufrir alguna enfermedad infecciosa.
7. Los equipos de aire acondicionado deben reducir al máximo posible en nivel de ruido, para evitar el estrés y facilitar el descanso.
8. Entre los sistemas de aire acondicionado son preferibles los equipos que posibilitan la distribución del aire de manera uniforme, controlando el caudal y la velocidad del mismo, y que evitan que la corriente de aire se dirija directamente a la persona.
9. Si el equipo de aire acondicionado ha estado sin funcionar durante un largo periodo de tiempo, se recomienda que, antes de su empleo, se compruebe la situación de los sistemas de filtrado, con objeto de asegurarse un aire sano y saludable.
10. Diferentes estudios demuestran que, utilizado de forma adecuada, el aire acondicionado favorece el bienestar y la salud de las personas.

Fuente: *EL INSTALADOR*. Revista técnica de climatización, refrigeración y energías.

Central térmica de ciclo combinado de 800 MW, de Iberdrola Generación en Escombreras, Cartagena



La apuesta de Iberdrola por las tecnologías más limpias de generación le ha llevado a destinar la mayor parte de su esfuerzo inversor a incrementar el parque de producción de electricidad mediante ciclos combinados de gas y energías renovables.

La compañía cerró 2006 con una potencia instalada de 4.800 MW de ciclos combinados en España (5.600 MW gestionados): Castellón, 800 MW; Castejón, 400 MW; BBE, 800 MW; Tarragona, 400 MW; Santurce, 400 MW; Aceca, 400 MW; los Grupos I, II y III de Arcos (1.600 MW); y Escombreras (800 MW). En 2007 se alcanzará los 6.400 MW, con la puesta en marcha de Castellón 4 (800 MW).

La Central Térmica de Escombreras está ubicada frente a la terminal de graneles líquidos de la dársena de Escombreras del Puerto de Cartagena. La central se componía de cinco grupos que funcionaban con

fuel-oil como combustible, representando una potencia total instaladas de 858 MW.

La sustitución de los tres grupos de fuel-oil más antiguos por un nuevo grupo con tecnología de ciclo combinado responde a los siguientes objetivos:

- Incrementar la capacidad de generación para atender eficazmente las crecientes necesidades de suministro eléctrico a nivel nacional.
- Mejorar la fiabilidad y calidad de suministro eléctrico de la Región de Murcia, lo que permitirá incrementar la atención de Iberdrola a los clientes de la región, dentro del plan de creciente liberalización del sector.
- Aumentar la eficiencia media de las instalaciones de producción.
- Disminuir el impacto ambiental ocasionado por la actividad de generación de electricidad.

La central de ciclo combinado está formada por un grupo multieje compuesto por dos turbinas de gas, cuyos gases de escape se conducen a un generador de vapor de recuperación de calor (caldera) donde se genera vapor a tres niveles de presión (alta, media y baja) que alimenta a una turbina de vapor de condensación, con recalentamiento intermedio. La potencia nominal de la instalación es de 806 MW.

El grupo multieje está formado por las dos turbinas de gas, turbina de vapor y alternadores, y se encuentra protegido de la intemperie, en el interior del edificio. Dentro de este edificio, se encuentra asimismo el condensador, situado debajo de la turbina de vapor, y el resto de equipos del ciclo agua/vapor.

La admisión de aire de la turbina de gas se sitúa en una estructura independiente en la zona norte del edificio. Anexo a dicho



edificio y solidario al mismo, se encuentra el edificio eléctrico donde se encuentran los sistemas eléctricos de la planta, sala de baterías, grupo diesel de emergencia, transformadores, cuadros, sala de cables y las cabinas del sistema de control distribuido de la planta (DCS) y del sistema de control de las turbinas de gas y de vapor.

El generador de vapor o caldera de la recuperación de calor se sitúa en el extremo opuesto al generador eléctrico y a lo largo del eje de salida de los gases de combustión de la turbina de gas. La caldera consta de tres calderines, correspondientes a los tres niveles de presión, situados en la parte superior. La evacuación de los gases a la atmósfera se efectúa a través de dos chimeneas metálicas de 116 m. Junto a la caldera se dispone de “racks” de tuberías que conectan el edificio de turbina con las calderas de recuperación y por las que cir-

culan el agua/vapor del ciclo.

La potencia eléctrica del grupo multieje es de 820.300 kW. Se consumen 14.000 kW en usos internos, por lo que la potencia eléctrica neta suministrada a la red eléctrica española es de 806.300 kW. El rendimiento térmico neto (PCI) es del 57,65%.

La central está diseñada para poder operar a plena carga ininterrumpidamente. Su producción dependerá de la demanda externa de energía y de la estrategia del propietario de la central en la venta de la energía al sistema. La central opera con gas natural, con un consumo de 133.620 Nm³/h operando en las condiciones de diseño, en el grupo multieje. Está diseñado también para operar utilizando gasóleo, como combustible alternativo en las turbinas de gas, con un contenido máximo en azufre del 0,2% en peso.

La central dispone de tres transforma-

dores principales suministrados por ABB (222/296/370 MVA), para elevar la tensión de salida de los generadores eléctricos (GE, mod. 333 H) de 17 kV hasta la tensión requerida para su conexión a la red nacional de transporte en alta tensión de 400 kV.

La central cumple con los requisitos medioambientales contemplados en la nueva directiva comunitaria, y por ejemplo las turbinas de gas, reducen las emisiones de NO_x a 25 ppm.

Las tres centrales que recientemente han entrado en servicio en el Valle de Escombreras, promovidas respectivamente por AES Energía, Gas Natural e Iberdrola, han desarrollado conjuntamente un programa de estudios y acciones que ayuden a proteger y gestionar la calidad del medio ambiente atmosférico, enmarcadas bajo la denominación del proyecto ARIES.

Las plantas de ciclo combinado de Cartagena convierten a la Región en exportadora de electricidad



El consejero de Industria y Medio Ambiente ha inaugurado la planta de AES en Escombreras y destaca que “el saldo eléctrico regional ya es positivo”

AES Cartagena dispone de 1200 MW, repartidos en unidades autónomas de 400 MW

Las tres plantas de ciclo combinado que se han construido en el Valle de Escombreras producirán el 13% de la electricidad que se consuma en España



El consejero de Industria y Medio Ambiente, Benito Mercader, inauguró la nueva planta de ciclo combinado que la empresa AES tiene en Escombreras (Cartagena) y que supone la tercera planta de generación eléctrica con la tecnología de ciclo combinado con gas natural, que existe en la Región.

Con esta instalación, el Valle de Escombreras ya es uno de los polos energéticos más importantes de España “ya que con estas centrales no sólo se cubren las necesidades regionales sino que nos convertimos en exportadores de electricidad hacia las demás comunidades autónomas, con lo que nuestro saldo eléctrico es claramente positivo”.

Mercader destacó que uno de los aspectos importantes de estas instalaciones es el uso de la tecnología de generación de ciclo combinado mediante gas natural, que resulta de mayor eficiencia porque se genera

la misma energía pero con mucho menos consumo de combustible fósil, lo que se traduce en menores costes en la generación.

Además, según Mercader, “con el uso en la generación de un combustible mucho más respetuoso con el medio ambiente, se mejoran, de manera global, las emisiones de gases de efecto invernadero”. Para el consejero, “este proyecto y su rentabilidad pone en valor la estrategia de construcción de ciclo combinado de gas natural en la Región de Murcia, que con la adecuada política de aprovisionamiento de gas permite una optimización de los activos de generación eléctrica”.

La planta de AES comenzó su construcción en agosto de 2003 y la inversión ha alcanzado de unos 800 millones de euros. Para su puesta en funcionamiento ha pre-

cisado la contratación de unos mil trabajadores. Su funcionamiento requiere 65 empleados directos y 200 indirectos. AES Cartagena está participada por AES Corporation (71%), Gaz de France (26%) y Mitsubishi Heavy Industries (3%).

La planta de AES Cartagena tiene una capacidad de producción suficiente para abastecer a unos trescientos mil hogares.

Con la puesta en marcha de esta planta de generación de ciclo combinado mediante el uso de gas natural, entran en funcionamiento en el Valle de Escombreras 3.200 MW (1.200 correspondiente a la planta de Gas Natural, 800 a la de Iberdrola y el resto de AES Cartagena).



D. Ángel Crespo Moro

Director del Complejo Industrial REPSOL YPF, Valle de Escombreras

¿Podría explicarnos qué tipo de medidas de eficiencia energética y de ahorro se han adoptado en la planta de Cartagena?

La eficiencia energética de las empresas comienza por el ahorro de consumo en sus actividades y termina por la realización de productos que reduzcan las emisiones de elementos contaminantes a la atmósfera, contribuyendo con ello al desarrollo sostenible del planeta. Tan sólo en el pasado año se invirtieron en nuestro complejo industrial más de 4.600.000 de euros en la instalación de sistemas que permiten un mayor ahorro en los procesos de refinación de crudo, así como una reducción en las emisiones atmosféricas. Prácticamente todas las unidades de la refinería han sufrido variaciones en la propia instalación o en las rutinas de trabajo en los últimos años, que han contribuido a la eficiencia energética y a la reducción de emisiones a la atmósfera. Por ejemplo, en lo que se refiere al ahorro de energía en los procesos de producción, se ha llevado a cabo una masiva instalación de intercambiadores de calor residual. Esto es, la colocación de una serie de sistemas que permiten la reutilización del calor que produce el producto durante su tratamiento. Así, se consume menos combustible y se emite menos CO₂ a la atmósfera. Esto ha supuesto una inversión de 1.310.000 € realizada en una de las unidades de producción de Gasoil, puesta en servicio recientemente. Con ella que se espera conseguir un ahorro de 4.420 Tm FOE/año. En cuanto a las emisiones a la atmósfera, cabe destacar la instalación de un sistema de recuperación de gases en las antorchas de la refinería se ha logrado la reutilización de 7.200 toneladas al año. Se trata de una inversión que ha realizado el complejo industrial, bus-

cando reducir al mínimo los efectos de su actividad industrial, yendo para ello más allá de la exigencia legal existente. Por otra parte, se han instalado purgadores inteligentes en circuitos de vapor y seguridades de gas en unidades de Lubricantes. Con ello, se ha logrado un ahorro de vapor de 500 tm/h de FOE. La refinería de Cartagena se caracteriza por los logros alcanzados en ahorro de agua. En una Comunidad como la murciana, esta realidad recobra aún más importancia. Desde 1992, fecha en la que se inició de forma contundente el plan para el ahorro de agua en los complejos industriales de Repsol YPF, el consumo de agua del exterior se ha visto reducido en un 81%, pasándose de 10.200 metros cúbicos al día a 1.575 metros cúbicos al día.

Para ello, a través de su Planta de Tratamiento de Aguas la refinería recupera y reutiliza hasta un 60%, una cifra récord que, según las previsiones, va a ir en aumento. El índice Solomon es el indicador de intensidad energética de las refinerías europeas, lo realiza la Fundación Europea Medioambiental de las Compañías Petrolíferas (Concawe) y es, por tanto, un medidor objetivo del consumo energético de los complejos industriales relacionados con los productos petrolíferos. El hecho de que la refinería de Cartagena esté considerada en este ranking entre las que más ahorran de Europa, situándose en el primer grupo de la clasificación europea, denota la importancia que para ella tiene la eficiencia energética de su proceso productivo.

¿Qué capacidad de producción tiene actualmente la refinería de Repsol YPF en Cartagena?

La Refinería de Repsol YPF en Cartagena

tiene una capacidad de producción de 5,5 millones de toneladas al año. Esta cifra se va a ver duplicada gracias a la ampliación de Complejo Industrial de Cartagena, cuyo proyecto está en marcha y cuenta con un presupuesto de 2.100 millones de euros, la inversión más grande que se ha realizado en la Región de Murcia. Estas nuevas unidades, además de aumentar la productividad de la Refinería, van a cambiar su esquema de refinación. Este nuevo sistema permitirá ampliar la producción de destilados medios -diésel y queroseno-, carburantes de los que ahora es deficitaria España. La Refinería de Cartagena cuenta, en la actualidad, con tres grandes áreas de producción: Combustibles, Lubricantes, Energías y un gran parque de almacenamiento de hidrocarburos. Además, es cabecera del oleoducto Cartagena-Puerto Llano, lugar este último al que se envía el crudo descargado en la Terminal marítima de Cartagena.

¿Cuál es la salida al mercado de esa producción?

La mayor parte de la producción de la Refinería tiene como destino el suministro al mercado nacional. Este se distribuye a través del Oleoducto Cartagena-Alicante para suministro de la planta de CLH en Alicante o directamente a la planta de CLH ubicada en el Valle de Escombreras, y por barco suministro a las Islas Baleares. Desde los centros de distribución de CLH se suministra finalmente por camión cisterna a las estaciones de servicio. No obstante, he de recordar que la refinería cuenta con un parque de almacenamiento con una capacidad total de 3.300.000 metros cúbicos, repartidos en distintas áreas de almacenamiento: la Estación de Terminal de Crudo, la de productos terminados y la

Dársena de Escombreras. Muelle de carga/descarga



Depósitos de almacenamiento de petróleo

de gasolinas. El Complejo Industrial cuenta con un parque de tanques de CORES, Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos.

Repsol YPF forma parte de la Asociación de Empresas del Valle de Escombreras ¿cuál es el objetivo de esta agrupación?

La Asociación de Empresas del Valle de Escombreras (AEVE) es una organización que nació en el año 2004 y agrupa a 22 em-

presas de esta zona industrial que, por su situación y por el tipo de actividades que desarrollan, tienen intereses, problemáticas y objetivos comunes. En los próximos años, el 71% de las empresas de la Asociación prevén inversiones de más de tres millones de euros para la ampliación y mejora de sus instalaciones. Entre los fines fundacionales que persigue figuran establecer un pacto de ayuda mutua, crear un parque de seguridad mancomunado, es-

tablecer un rack de tuberías e infraestructuras comunes y promocionar actividades formativas. La intención de la Asociación también es colaborar en el desarrollo de proyectos de estructuración del Valle y en el de políticas de seguridad que, además de beneficiar a las empresas asociadas, asegurarán la mejora de las condiciones de trabajo de miles de trabajadores.

¿Y cómo es el trabajo de la AEVE?

En el seno de la Asociación se han creado cuatro grupos de trabajo referidos a cuatro temáticas esenciales para la asociación, extraídas éstas de un estudio realizado por la Universidad Politécnica de Cartagena con motivo de la creación de la Asociación: seguridad, tanto industrial como patrimonial, infraestructuras, servicios comunes y medio ambiente. Representantes de diferentes empresas componen estas mesas de trabajo que, analizando las necesidades del conjunto de las firmas asociadas, desarrollan proyectos comunes. En la última Asamblea General celebrada, los portavoces de estos grupos de trabajo han informado a los asociados acerca de los avances de los proyectos. Con ellos, el objetivo último a alcanzar es el de la estructuración del Valle, de forma que su crecimiento sea ordenado y sostenible. El desarrollo de las actuaciones previstas y las consecuentes necesidades administrativas están siendo trasladados al Gobierno regional, a la Delegación del Gobierno y al ayuntamiento de Cartagena por la junta directiva de la Asociación. Así, se ha presentado la problemática existente en la actualidad en materia de comunicaciones por carretera dentro del Valle, que por su crecimiento empresarial requiere de vías de más capacidad.

Contáctanos en: joinus@repsolypf.com
www.repsolypf.com

REPSOL



El compromiso, nuestra mayor fuente de energía.

El compromiso de todos los profesionales que integran el sector de Exploración y Producción de Repsol. Geólogos, ingenieros, perforadores, geofísicos... Personas que innovan y se superan con un objetivo común: seguir avanzando.

Un objetivo que es posible gracias a la incorporación de profesionales llegados de todo el mundo. Personas que con su labor hacen realidad el crecimiento de este área. Conviertiéndose con su talento y experiencia en nuestra mayor fuente de energía.

Tu energía nos mueve