

Olot net zero: uma realidade renovável no próprio centro de Olot

A atual dependência energética externa do Estado Espanhol é significativa. Mais de 65%¹ da energia consumida é importada, o que implica graves dúvidas sobre os preços presentes e futuros de um entrada chave para a maioria dos setores económicos.

Oriol Gavalda, Aiguasol
Franc Comino, Wattia
Javier Álvarez, GNS

Dentro dos setores económicos dependentes da energia, o setor dos edifícios apresenta consumos energéticos realmente importantes. Atualmente é o maior consumidor na União Europeia e o maior contribuinte na emissão de gases de efeito estufa (perto de 36%)².

Tendo em conta esta situação, os objetivos das políticas tanto europeias como nacionais procuram reduzir o consumo energético em mais de 50% e como mínimo em 80% das emissões no setor dos edifícios, residencial e terciário, em 2050.

Desta forma encontramos-nos perante dois problemas extremamente significativos: reduzir a dependência energética e reduzir as emissões associadas aos consumos do setor dos edifícios, centrando-se a maioria do consumo nos edifícios existentes. Para conseguir resolver estes problemas é necessário o trabalho e a colaboração conjunta de iniciativas públicas e iniciativas privadas, mediante fórmulas inovadoras que abrangem tanto um benefício social (iniciativa pública) como um interesse económico que viabilize a sustentabilidade dos projetos (iniciativa privada).

O projeto da ilha autossuficiente do centro de Olot descrito no presente artigo cumpre estas características. Este projeto, promovido inicialmente pela Câmara Municipal de Olot, procurava satisfazer, numa primeira fase, as necessidades térmicas de cinco edifícios de serviços da zona do mercado (um edifício novo e quatro já existentes), mediante duas redes de calor e frio, alimentadas por um sistema 100% renovável, com fontes energéticas locais. As fontes utilizadas deviam ser a energia solar, energia geotérmica e biomassa de proximidade.

A UTE da Gas Natural-Wattia ganhou o concurso para a execução e gestão durante treze anos da rede de distrito e da central de geração, tendo contribuído com uma série de elementos diferenciais na oferta. Estes elementos, alguns dos quais irão ser descritos no presente artigo, baseiam-se tanto no conhecimento do setor energético, na capacidade de gestão e na solvência do seu sócio maioritário (a Gas Natural como Empresa de Serviços Energéticos com ampla experiência), tal como na capacidade de integração de sistemas energéticos e de inovação do sócio local (Wattia-Innova) e na formação de uma equipa técnica altamente qualificada na

área das energias renováveis e das redes de distrito (GNS, Wattia-Innova, Aiguasol engenharia e B01 arquitetura).

No entanto, para além dos pormenores técnicos, a oferta da Gas Natural-Wattia contava com uma clara vontade de manter os princípios de proximidade do projeto, garantindo que o combustível a utilizar no projeto fosse proveniente da limpeza das florestas de proximidade, fechando o círculo de produção-consumo-emissões-produção e conseguindo que toda a cadeia de fornecimento aportasse valor acrescentado na zona.

Descrição do sistema

Os consumos cobertos pelo projeto numa primeira fase serão: três residências, o novo edifício do mercado, o museu da comarca e uma zona de serviços que ocupará o espaço do antigo hospital. Alguns destes edifícios têm consumos de calor e frio (mercado, museu, serviços) e alguns outros têm os consumos segmentados de calor a alta temperatura ($\geq 55^{\circ}\text{C}$) e de baixa temperatura ($< 55^{\circ}\text{C}$).

O sistema geral previsto no presente projeto baseia-se no abastecimento de calor de alta temperatura, baixa temperatura e frio através de duas redes de distrito, uma que fornecerá as procuras de calor a alta temperatura e outra que, durante o inverno, fornecerá os consumos de calor a baixa temperatura e durante o verão fornecerá o frio.

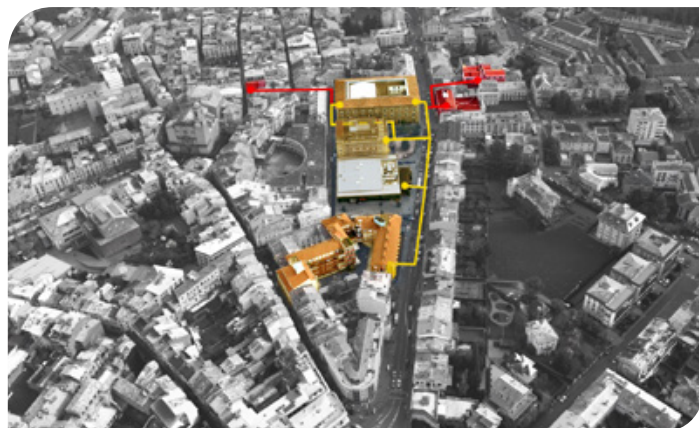


Figura 1 Imagem do enquadramento de Olot com os edifícios abastecidos (Fonte: B01).

¹ Eurostat, 2013

² BPIE, 2011, Europe's buildings under the microscope – www.europeanclimate.org/documents/LR_%20CbC_study.pdf (página 43)

Os elementos geradores do sistema serão:

- Biomassa: o calor de alta temperatura será produzido com 2 caldeiras de biomassa de potência total de 600 kW, com 15 000 litros de inércia para garantir o correto funcionamento das mesmas e uma disponibilidade instantânea de potência superior.
- Geotermia: por baixo do edifício do mercado, recentemente construído, foram instalados um total de 25 poços geotérmicos que se utilizarão para realizar tanto frio no verão como calor de baixa temperatura no inverno. No verão prevê-se o uso do calor residual para

pré-aquecer o retorno da rede de distrito que nessa época estará a dar calor às subestações para realizar Água Quente Sanitária (AQS).

- Solar fotovoltaica: na cobertura do mesmo edifício do mercado será implementada uma instalação fotovoltaica que alimentará diretamente a sala de máquinas de geração de calor e frio, em modo de auto-consumo. Toda a energia produzida será investida em produzir calor (inverno) ou frio (verão) e em alimentar a bombagem de distribuição da rede de distrito. Por este motivo, os painéis são instalados com pouca inclinação para potenciar a produção no verão, que é o período em que o sistema geotérmico terá requisitos superiores.

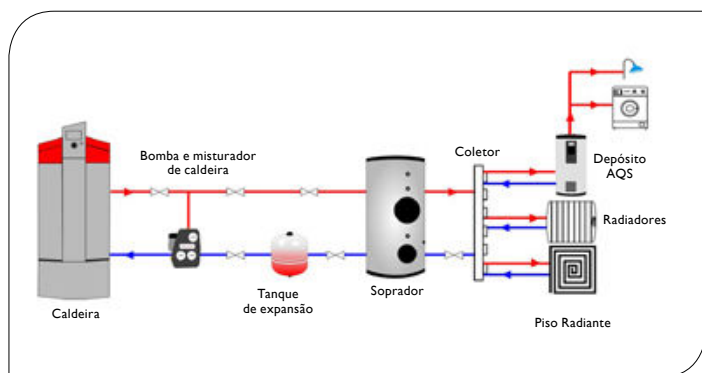


Figura 2 Esquema de princípio Caldeira de Biomassa (Fonte: GNS).

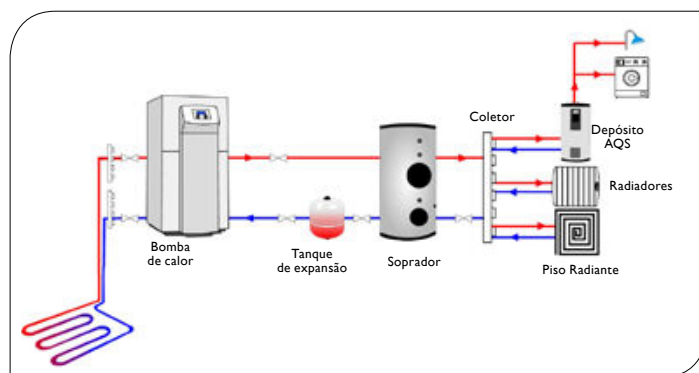


Figura 3 Esquema do princípio da Bomba de Calor Geotérmica (Fonte: GNS).

PUB

Rega com energia solar.

Soluções CirPump de Circutor.

Bombagem solar directa

Os sistemas **CirPump** permitem utilizar de forma eficiente a fiabilidade e robustez dos variadores de frequência clássicos para accionar, por variação de velocidade, as bombas de extracção de água.

O controlo da tensão de strings permite utilizar estas aplicações em qualquer zona geográfica.

circutor.pt

email: lpereira@circutor.com • Tel. (+351) 912 382 971

CIRCUTOR
Tecnologia para a eficiência energética

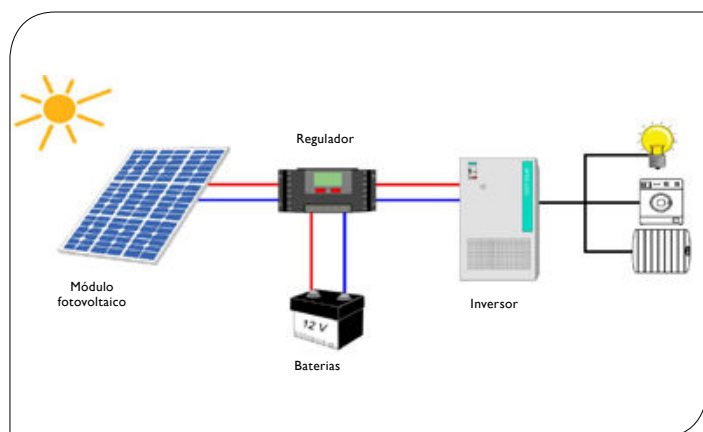


Figura 4 Esquema de princípio fotovoltaico (Fonte: GNS).

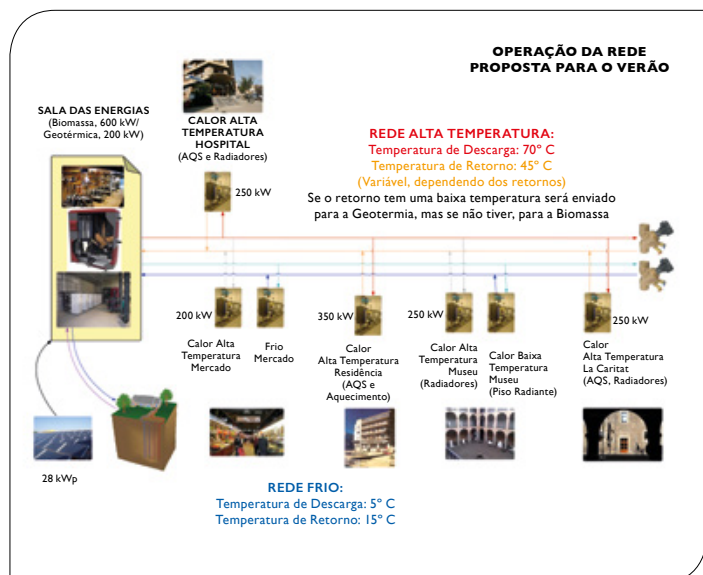


Figura 5 Esquema de funcionamento da rede em modo verão (Fonte: AIGUASOL).

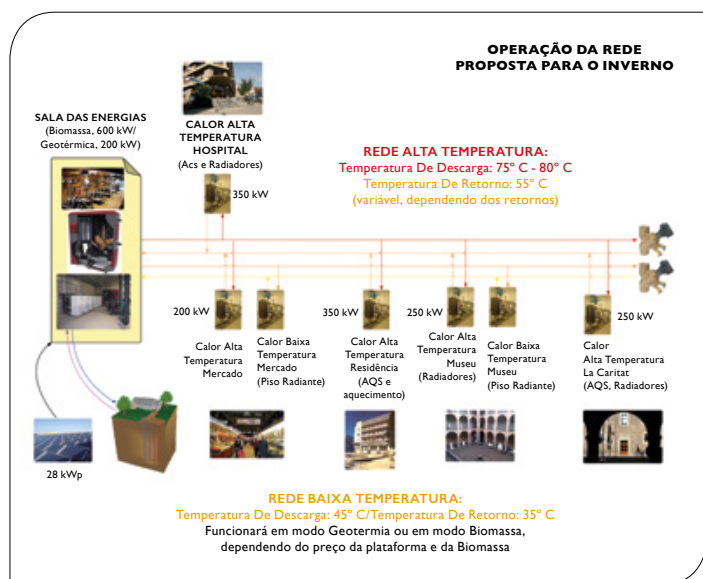


Figura 6 Esquemas de funcionamento da rede em modo inverno (Fonte: AIGUASOL).

Está previsto um esquema inteligente de gestão do calor que aproveita ao máximo o calor das máquinas geotérmicas, quando se disponha de energia solar fotovoltaica gratuita e quando o preço da plataforma seja o mais adequado.

Como se pode observar nos dois esquemas de funcionamento da rede de distrito a seguir:

Para além do trabalho de investigação técnica realizada por parte da Gás Natural e da Wattia na otimização do sistema, a localização da sala de máquinas tem significado uma oportunidade muito interessante para o consórcio. A Câmara Municipal de Olot disponibilizou para a UTE um espaço no rés-do-chão de um dos edifícios abastecidos (o antigo Hospital), com uma elevada visibilidade a partir da rua.

A UTE considera que um dos elementos essenciais (ou o mais importante mesmo) de qualquer sistema energético é o envolvimento e a participação dos utilizadores deste. Por este motivo tem-se feito um esforço enorme para converter a sala das energias num espaço muito didático e participativo que se poderá observar, praticamente na sua totalidade, a partir da rua e onde se realizarão *workshops* de forma frequente.

Desta forma, a UTE Gas Natural-Wattia juntamente com o prestigiado atelier de arquitetura B01 arquitectura, têm procurado a máxima integração possível da sala com os espaços fornecidos assim como a criação de



Figura 7 Render exterior do edifício (Fonte B01).



Figura 8 Render interior do edifício (Fonte B01).

um espaço visível, chamado a *Sala de las Energías*, de fácil compreensão e que poderá ser utilizado como aula de formação em conceitos de autosuficiência energética e energias renováveis.

Novidades que apresenta o sistema

Para além de ter como ponto de partida o interessante conceito de ilha autossuficiente, que outras cidades como Barcelona estão a começar a trabalhar³, o sistema desenhado na zona do mercado de Olot contribui com alguns detalhes e medidas de melhoria significativas, fruto do bom entendimento entre a UTE e a Câmara Municipal e das capacidades técnico-científicas dos responsáveis técnicos do projeto (GNS–Wattia–Aiguasol).

Algumas das medidas de melhoria interessantes presentes nesta rede de distrito são:

- Uso duplo da tubagem de frio para o calor de baixa temperatura: aproveitando as características comuns dos dois circuitos, o baixo salto térmico e a não-simultaneidade das suas procura, reutiliza-se a mesma tubagem para produzir frio e calor de baixa temperatura;
- Aproveitamento do calor residual da geotermia para a rede de distrito no verão: através duma operação avançada das subestações e da negociação das condições de conexão com os consumidores

Tem-se feito um esforço enorme para converter a sala das energias num espaço muito didático e participativo que se poderá observar, praticamente na sua totalidade, a partir da rua e onde se realizarão workshops de forma frequente.

podem conseguir-se retornos significativamente baixos no verão, sendo que o calor residual da geotermia pode ser utilizado para pré-aquecer a água da rede de alta temperatura;

- Alta integração de sistemas que permite gerir e controlar cada elemento de produção e distribuição para maximizar a eficiência energética global, a adaptação da produção à necessidade, o bom aproveitamento na distribuição, o diagnóstico cedo de incidências e o controlo remoto total sobre a instalação;
- Incorporação de um sistema preditivo (SGEI)⁴ que ajudará a gestão a antecipar o consumo e a exploração a melhorar o seu conhecimento da rede. Baseado num modelo que será atualizado com a recolha automática de dados do funcionamento da rede, dos consumos dos edifícios e dos dados da estação meteorológica instalada;

³ Concurso *Il·la Eficient* do Departament de Territori i Sostenibilitat e o Grupo Habitat Futura.

⁴ SGEI: Sistema de Gestão Energética Integral, desenvolvido pela Wattia no Projeto Espai-Zero.

PUB

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

É POSSÍVEL CONSEGUIR A EFICIÊNCIA MÁXIMA. PORQUE ESCOLHEMOS NOVOS CAMINHOS COM O INVERSOR COMPACTO PARA GRANDES INSTALAÇÕES, O FRONIUS ECO.

O NOVO FRONIUS ECO: IDEAL PARA A RENOVAÇÃO DO SEU SISTEMA

Este inversor compacto trifásico sem transformador com potências de 25 e 27 kW é ideal para grandes projectos com o máximo de rendimento. O sistema de montagem SnapINverter permite uma instalação rápida e simples, indoor ou outdoor, e garante uma proteção IP66.

Chegou o momento de trocar os seus inversores? Contacte a FRONIUS e fique a conhecer todas as vantagens que lhe oferecemos.

Por telefone: +34 91 649 60 40. Por mail: pv-marketing-spain@fronius.com

www.fronius.es

www.24hoursofsun.com/es/

- Integração avançada dos conceitos de preço da plataforma combinados com a contribuição gratuita de energia solar fotovoltaica: dependendo da proveniência da energia elétrica e do seu custo instantâneo (assim como do preço da biomassa), a rede pode decidir gerar o calor de baixa temperatura durante o inverno, seja com a geotermia seja com a biomassa;
- Gestão inteligente das subestações para minimizar os consumos nocivos e otimizar o salto térmico nestas. Serão acrescentados sistemas de controlo *ad-hoc* em cada subestação de consumo para garantir que as bombas funcionem o mínimo possível para satisfazer as necessidades dos utilizadores e que a temperatura de retorno seja a mínima possível, de forma que a geotermia tenha possibilidades de entrar na geração. Existe a possibilidade que alguma das subestações funcione, em modo reversível, em caso de emergência e que contribua com energia ao sistema.

Vantagens do projeto: poupança económica e energética

O diagrama Sankey da Figura apresenta a informação sobre as fontes de consumo do projeto. Na Tabela seguinte constata-se que o projeto chegará a poupar mais de 569 toneladas de CO₂ por ano.

No entanto, além das vantagens evidentes deste tipo de tecnologia, como já se mencionou, o facto de analisar toda a cadeia de fornecimento garantindo que a biomassa vem de fontes locais, assegurará que o projeto beneficia toda a zona da Garrotxa, o Ripollès e o Vall de Camprodon.

A poupança que se conseguirá com a implementação destas tecnologias é de 2,793 GWh/a de Energia Primária, 20% da fatura energética, o que equivale a 50 000 euros anuais de poupança e à redução de cerca de 569 toneladas de emissão de dióxido de carbono.

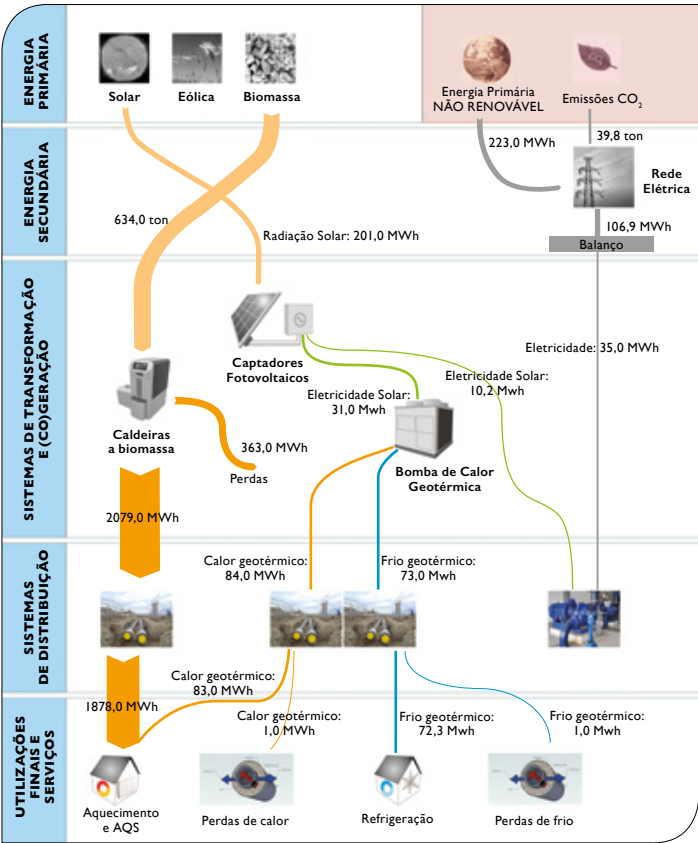


Figura 9 Diagrama Sankey do Sistema de Olot.

Valores em kWh (a exceção das emissões associadas, em kg CO ₂)	CALOR ALTA TEMP	CALOR BAJA TEMP	FRIO	TOTAL
REDE DE DISTRITO				
Necessidade de calor	1878 202	83 663	72 300	
Eficiência energética <i>district</i> /biomassa	85%	4,95	4,455	
Consumo total energia biomassa	2220 097	16 902	16 229	
Consumo eletricidade		16 902	16 229	
Consumo eletricidade bombas DHC	48 180	7500	6650	
Injeção fotovoltaica eletricidade	-43 040			
Emissões associadas biomassa	41 874	9077	8511	59 462
Energia primária não renovável associada	86 185	50 804,08	47 633,99	184 623
CASO DE REFERÊNCIA				
	CALOR		FRIO	TOTAL
Necessidade de energia	1961 865		72 300	
Eficiência energética <i>district</i> /biomassa	80%		250%	
Consumo total energia	2452 331		28 920	
Consumo total gás	2452 331			
Consumo eletricidade			28 920	
Emissões associadas CO ₂	617 987		10 758	628 746
Energia primária não renovável associada	2918 274		60 211	2978 485
POUPANÇA CO ₂ REDE	569 283			
POUPANÇA ENERGIA PRIMÁRIA NÃO RENOVÁVEL REDE	2 793 862			

Tabela 1 Cálculos eficiência do sistema e emissões evitadas.

Para além disso, este sistema abrange vantagens sociais, ambientais, empresariais e de conscientização:

- Sociais: se criará uma empresa de reinserção, associada à Cooperativa La Fageda, dedicada à gestão florestal. Nesta empresa participarão proprietários florestais, a administração e a UTE para garantir a continuidade do projeto social no tempo. Desta forma garante-se também o fornecimento de biomassa local KM 0;
- Ambientais: fomento da limpeza e cuidado dos bosques da comarca para além de evitar o consumo de fontes de energia fósseis;
- Empresariais: fomento da formação e consolidação de profissionais locais no controlo e gestão de sistemas energéticos. Consolidação do mercado e fomento da eficiência energética na zona;
- Conscientização: serão realizadas campanhas de conscientização da cidadania. A primeira será a denominada “OlotRespira!”, com o projeto como uma ferramenta educativa e de promoção da energia. O sistema será promovido nas escolas e serão realizados *workshops* a cargo dos profissionais da eficiência energética.

No fim deste ano, o centro de Olot será convertida numa pequena ilha autossuficiente. [mm](#)