Nº 42 Julio/Agosto | July/August | 2017 | 15 €

Español | Inglés | Spanish | English

FuturENERGY

EFICIENCIA, PROYECTOS Y ACTUALIDAD ENERGÉTICA
ENERGY EFFICIENCY, PROJECTS AND NEWS

FOTOVOLTAICA | PV

COGENERACIÓN | CHP

EFICIENCIA ENERGÉTICA. SECTOR TERCIARIO | ENERGY EFFICIENCY. TERTIARY SECTOR

HEATMASTER TC

50 - 120

HIGH POWER BOILERS

MÁXIMA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE
MÍNIMA OCUPACIÓN DE ESPACIO
MÁXIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA

EXCELLENCE
IN HOT WATER

ACV

Summary
Sumario

5 **Editorial**

6 **En Portada** | **Cover Story**

JinkoSolar, líder de mercado en Latinoamérica
JinkoSolar, market leader in Latin America

9 **Noticias** | **News**

13 **Opinión** | **Opinion**

Misión Innovación, el empuje global a la innovación en energías limpias | Mission Innovation, the global boost to clean energy innovation
Por | By: Leonardo Beltrán & Nelson Mojarro

17 **Fotovoltaica** | **PV**

Brilla el sector fotovoltaico mexicano
A brilliant Mexican PV sector
Energía solar, la energía que llegó para quedarse
Solar power, energy that is here to stay
Una estrategia de éxito para mantener más de la mitad de la potencia fotovoltaica instalada en México
A successful strategy to maintain over half the installed PV capacity in Mexico
Energía fotovoltaica para altos requerimientos
PV energy for high level requirements
Soluciones de montaje para módulos fotovoltaicos optimizadas en coste | Cost optimised assembly solutions for PV modules
Nuevas tecnologías y dos nuevas filiales para el mercado latinoamericano | New technologies and two new subsidiaries for the Latin American market
El mercado fotovoltaico brasileño, nuevas expectativas ante el PDE 2026 | The Brazilian PV market, fresh prospects with PDE 2026
Retos y perspectivas para el sector fotovoltaico en España
Challenges and prospects for the PV sector in Spain
Proyecto Café au Light, mejorar la vida en Guinea combinando café y fotovoltaica | The Café au Light Project improving life in Guinea through a combination of coffee and PV

41 **Cogeneración** | **CHP**

Planta de cogeneración eficiente en ciclo simple de 7,5 MW, para secado de material en industria cerámica en México
High efficiency, 7.5 MW simple cycle, CHP plant for drying material in a ceramic factory in Mexico
Generación de energía, cogeneración, renovables y ahorro energético; claves de una apuesta decidida por la energía eficiente
Energy generation, CHP, renewables and energy saving; keys to a firm commitment to efficient energy
Soluciones integrales en ingeniería, construcción, compras, suministros y puesta en marcha
Integrated solutions for engineering, construction, purchases, supplies and commissioning

53 **Eficiencia Energética. Sector Terciario**
Energy Efficiency. Tertiary Sector

Eficiencia en supermercados y plataformas logísticas
Efficiency in supermarkets and logistics platforms
El camino hacia un hospital más verde
The way to achieve a greener hospital
Eficiencia energética en el sector vinícola español
Energy efficiency in Spain's wine industry
Termografía para el sector de la construcción, una valiosa herramienta de eficiencia energética
Thermal imaging for the construction sector, a valuable energy efficiency tool

66 **Climatización Eficiente** | **Efficient HVAC**

El reto de la elección del refrigerante de una instalación de refrigeración | The challenge of selecting a coolant for a refrigeration facility
del Barrio de Coronación (Vitoria-Gasteiz)
SmartEnCity Project: refurbishment and regeneration of the Coronación Neighbourhood (Vitoria-Gasteiz)
La importancia de la rehabilitación térmica de edificios | The importance of the thermal refurbishment of buildings

Próximo número | **Next Issue**

Número 43 Septiembre 2017 | Issue 43 September 2017

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA.Hoteles | *ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Hotels*

ENERGÍAS RENOVABLES. Eólica | *RENEWABLE ENERGIES. Wind Power*

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. Centrales eléctricas (renovables y convencionales). Drones y sus aplicaciones
O&M. Power plants (renewable & conventional). Drones and their applications

MOVILIDAD SOSTENIBLE. Vehículos, infraestructura y gestión de recarga
E-MOBILITY. Vehicles, charging infrastructure & management

ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA. Baterías y otras tecnologías
ENERGY STORAGE. Batteries & other technologies

REDES INTELIGENTES. Transmisión y Distribución | *SMART GRIDS. Transmission & Distribution*

Distribución especial en
Special distribution at:

Expoelèctric *(Spain, 30/09-01/10)*
AIREC *(Argentina, 2-5/10)*
EVS30 *(Germany, 9-11/10)*
Offshore Energy 17 *(The Netherlands, 10-11/10)*
emove 360° *(Germany, 17-19/10)*
BIREC *(Brasil, 23-26/10)*
Windaba *(South Africa, 14-16/11)*
Smart City Expo World Congress *(Spain, 14-16/11)*
ANDREC *(Colombia, 14-17/11)*

ISOBUSBAR®

Canalizaciones eléctricas / Busbar Systems

VILFER ELECTRIC

ÚNICO GARANTIZADO PARA INSTALACIONES EXTERIORES

6 razones para elegir ISOBUSBAR®

01 **IP-68**

02 **TAMAÑO COMPACTO Y REDUCIDO**

03 **RESISTENCIA AL FUEGO**

4 HORAS EN CORTAFUEGOS

04 **SIN MANTENIMIENTO**

ENCAPSULADO TOTAL

05 **CONTINUIDAD DE SERVICIO BAJO LLAMA**

4 HORAS SEGÚN IEC 331

06 **DOBLE AISLAMIENTO**

AISLAMIENTO TOTAL

LIBRE DE HALÓGENOS

MÁXIMA SEGURIDAD EN EL TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Polígono Ind. de Barros. Parc.8-3 - A.P. 70
39400 Los Corrales de Buelna - Cantabria - España

Tfno.: +34 942 832 769 - Fax: +34 942 830 523
vilfer@vilferelectric.com - ***www.vilferelectric.com***

Editorial

Editorial

La vuelta al mundo con la fotovoltaica por bandera

A mediados de junio, BNEF publicaba su informe *New Energy Outlook 2017*, que pone de manifiesto que la descarbonización del sistema energético mundial será posible gracias a la rápida caída de los costes de las energías solar y eólica, y a un papel creciente de las baterías. *NEO 2017* pronostica que en 2040 se invertirán unos 7,4 b$ en nuevas plantas renovables, un 72% de los 10,2 b$ que se prevé se inviertan en nueva generación de energía a nivel mundial. De ello, la fotovoltaica se llevará 2,8 b$ y verá como la potencia instalada aumenta en 14 veces.

Una de las grandes conclusiones del informe, se refiere al coste nivelado de la electricidad (LCoE) de la fotovoltaica, que actualmente es casi una cuarta parte de lo que era en 2009, y está previsto que caiga otro 66% hasta 2040. Para entonces, un dólar comprará 2,3 veces más energía solar que actualmente. La solar ya es al menos tan barata como el carbón en Alemania, Australia, EE.UU., España e Italia. Para 2021, será también más barata que el carbón en China, India, México, Reino Unido y Brasil.

Igualmente interesante es el análisis del mercado de generación fotovoltaica distribuida, pues el informe señala que en 2040, la fotovoltaica sobre tejado representará hasta el 24% de la electricidad en Australia, el 20% en Brasil, el 15% en Alemania, el 12% en Japón y el 5% en EE.UU. e India.

Según recoge el informe *Global Market Outlook For Solar Power/2017-2021* de SolarPower Europe, en 2016 el precio más bajo a nivel mundial para un contrato de suministro de energía solar se cerró en 2,4 c$/kWh, y la potencia fotovoltaica seguirá creciendo, desde los 306 GW instalados en 2016: 400 GW en 2018, 500 GW en 2019, 600 GW en 2020 y 700 GW en 2021.

Con estas buenas perspectivas presentamos nuestra edición de Julio-Agosto, con una interesante sección dedicada a fotovoltaica. Esta edición dará la vuelta al mundo este verano, ¡y no precisamente por vacaciones!, para estar presente en multitud de eventos: InterSolar South America (Brasil), The Green Expo y III Congreso Cogenera (México), SolarPower International (EE.UU.), EU PVSEC (Holanda), AIREC (Argentina) y BIREC (Brasil).

Tracking PV around the world

BNEF published its New Energy Outlook 2017 in mid-June, a report that suggests the decarbonisation of the world's power system will be possible thanks to rapidly falling costs for solar and wind power and a growing role for batteries. NEO 2017 expects around US$7.4 trillion to be invested in new renewable energy plants by 2040, 72% of the US$10.2 trillion projected to be spent on new power generation worldwide. Of this, PV will benefit from US$2.8 trillion, with installed capacity increasing 14-fold.

One of the main conclusions of the report refers to the levelised cost of electricity (LCoE) of PV, currently standing at one quarter of its 2009 figure, with expectations that it will drop a further 66% to 2040. By then one dollar will buy 2.3 times as much solar power than it does today. Solar is already as least as cheap as coal in Germany, Australia, the US, Spain and Italy. By 2021, it will also be cheaper than coal in China, India, Mexico, the UK and Brazil.

Equally interesting is the analysis of the distributed PV generation market. The report indicates that by 2040, rooftop PV will account for 24% of electricity in Australia, 20% in Brazil, 15% in Germany, 12% in Japan and 5% in the US and India.

According to the report Global Market Outlook For Solar Power/2017-2021 from SolarPower Europe, the lowest global price for a solar power supply contract in 2016 closed at 2.4 c$/kWh. The report also indicates that PV capacity will continue to grow, from the 306 GW installed in 2016 to 400 GW in 2018, 500 GW in 2019, 600 GW in 2020 and 700 GW in 2021.

In the light of such a positive outlook, here is our July-August issue, which includes an interesting section focusing on PV. This edition will circumnavigate the world this summer - and not just because of the holidays - to be present at a number of trade fairs including Intersolar South America (Brazil), The Green Expo and the III Cogenera Congress (Mexico), SolarPower International (US), EU PVSEC (the Netherlands), AIREC (Argentina) and BIREC (Brazil).

Esperanza Rico
Directora

FuturENERGY
Eficiencia, Proyectos y Actualidad Energética
Número 42 - Julio/Agosto 2017 | **Issue 42 - July/August 2017**

Síguenos en | Follow us on:

Directora | Managing Director
Esperanza Rico | erico@futurenergyweb.com

Redactora Jefe | Editor in chief
Puri Ortiz | portiz@futurenergyweb.com

Redactor y Community Manager
Editor & Community Manager
Moisés Menéndez
mmenendez@futurenergyweb.com

Directora Comercial | Sales Manager
Esperanza Rico | erico@futurenergyweb.com

Dpto. Comercial | Sales Dept.
José María Vázquez | jvazquez@futurenergyweb.com

Relaciones Internacionales
International Relations
Javier Riello | jriello@futurenergyweb.com

DELEGACIÓN MÉXICO | MEXICO BRANCH
Graciela Ortiz Mariscal
gortiz@futurenergy.com.mx
Celular: (52) 1 55 43 48 51 52

CONSEJO ASESOR | ADVISORY COMMITTEE
Antonio Pérez Palacio
Presidente de ACOGEN
Miguel Armesto
Presidente de ADHAC
Arturo Pérez de Lucia
Director Gerente de AEDIVE
Iñigo Vázquez Garcia
Presidente de AEMER
Eduardo Sánchez Tomé
Presidente de AMI
Elena González
Gerente de ANESE
José Miguel Villarig
Presidente de APPA
Fernando Sánchez Sudón
Director Técnico-Científico de CENER
Ramón Gavela
Director General Adjunto y Director del Departamento de Energía del CIEMAT
Cristina de la Puente
Vicepresidenta de Transferencia e Internalización del CSIC
Fernando Ferrando Vitales
Secretario del Patronato de la FUNDACIÓN RENOVABLES
Luis Crespo
Secretario General de PROTERMOSOLAR y Presidente de ESTELA
José Donoso
Director General de UNEF

Edita | Published by: **Saguenay, S.L.**
Zorzal, 1C, bajo C - 28019 Madrid (Spain)
T: +34 91 472 32 30 / +34 91 471 92 25
www.futurenergyweb.es

Traducción | Translation: Sophie Hughes-Hallett
info@futurenergyweb.com

Diseño y Producción | Design & Production:
Diseñopar Publicidad S.L.U.

Impresión | Printing: Grafoprint

Depósito Legal / Legal Deposit: M-15914-2013
ISSN: 2340-261X

Otras publicaciones | Other publications
FuturENVIRO

© Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización previa y escrita del editor. Los artículos firmados (imágenes incluidas) son de exclusiva responsabilidad del autor, sin que FuturENERGY comparta necesariamente las opiniones vertidas en los mismos.

© Partial or total reproduction by any means without previous written authorisation by the Publisher is forbidden. Signed articles (including pictures) are their respective authors' exclusive responsability. FuturENERGY does not necesarily agree with the opinions included in them.

JINKOSOLAR, LÍDER DE MERCADO EN LATINOAMÉRICA

JinkoSolar ha construido una cadena de valor de productos fotovoltaicos verticalmente integrada y a 31 de marzo de 2017 la compañía tenía una capacidad anual integrada de 5 GW para lingotes y obleas de silicio, 4 GW para células solares y 6,5 GW para módulos solares. Según los datos de la compañía relativos al primer trimestre de 2017, los envíos totales de módulos fotovoltaicos fueron de 2.068 MW, un aumento del 19,3% frente a los 1.733 MW del cuarto trimestre de 2016 y un aumento del 29,3% frente a los 1.600 MW del primer trimestre de 2016. A estos buenos resultados contribuye sin duda su buen posicionamiento en Latinoamérica, un mercado en el que la compañía espera llegar a los 2 GW instalados en agosto de este año, y en el que a día de hoy cuenta con una cuota de mercado del 41%, cuota que prevé elevar hasta el 50% en 2018.

Nuevos proyectos en México y Colombia

JinkoSolar ha suministrado sus módulos JKM315PP-72-V para un gran proyecto de energía solar fotovoltaica de 35,46 MW ubicado en Camargo, Chihuahua (México). El nombre del proyecto es Planta Solar Fotovoltaica Camargo y el número total de módulos suministrados fue de 112.885 unidades. La planta fotovoltaica fue realizada junto con su cliente Gransolar Desarrollo y Construcción S.L., e inició su operación comercial el 6 de abril de 2017.

Un total de 35.000 módulos JinkoSolar llegaron a Colombia para la primera planta fotovoltaica del país. El propietario del proyecto de 9,9 MW es Celsia Solar Yumbo. La planta estará ubicada en un área de 18 ha en el municipio de Yumbo, en el área metropolitana de la ciudad de Cali. La generación anual de electricidad se estima en 16 GW/año. En este proyecto se invertirán 10,6 M$

Calidad 100% garantizada

Los productos de JinkoSolar ofrecen lo que prometen durante toda su vida útil, y sus métodos de prueba y aseguramiento de la fiabilidad y el rendimiento de módulos, exceden los estándares de la industria.

El proceso de producción incluye 52 pruebas que se realizan en los módulos antes de la entrega a sus clientes. JinkoSolar realiza pruebas de electroluminiscencia en el 100% de sus células antes de la laminación y después de la laminación en el 100% de los módulos, asegurando que los módulos no presenten microfisuras ni problemas. Su sistema de calidad rastreable permite a JinkoSolar cruzar directamente sus células solares con parámetros de producción particulares. Además, cada célula solar contiene un código que permite a la empresa responder preguntas sobre cada módulo de manera aún más eficiente.

Los módulos fotovoltaicos de JinkoSolar ofrecen un excepcional rendimiento frente a la degradación inducida por potencial (más conocido por su denominación en inglés, anti-PID), que proporciona una mayor garantía de calidad y fiabilidad a los usuarios finales, para un funcionamiento estable de las instalaciones fotovoltaicas, especialmente aquellas que operan en ambientes calurosos y húmedos durante sus 25 años de vida.

Recientemente, JinkoSolar ha anunciado que es el primer proveedor de soluciones de módulos foto-

JinkoSolar
latam@jinkosolar.com
www.jinkosolar.com

JINKOSOLAR, MARKET LEADER IN LATIN AMERICA

JinkoSolar has built a vertically integrated solar PV product value chain. As at 31 March 2017, the company had an integrated annual capacity of 5 GW for silicon ingots and wafers, 4 GW for solar cells and 6.5 GW for solar modules. According to the company's Q1 2017 highlights, total solar PV module shipments were 2,068 MW, up 19.3% from 1,733 MW in Q4 2016 and an increase of 29.3% from 1,600 MW in Q1 2016. These excellent results undoubtedly contribute to the company's positive ranking in Latin America, a market in which JinkoSolar aims to achieve 2 GW installed by August 2017. To date, the company enjoys a market share of 41%, a quota that is expected to rise to 50% in 2018.

New projects in Mexico and Colombia

JinkoSolar has supplied its JKM315PP-72-V modules for a large, 35.46 MW solar PV project located in Camargo, Chihuahua (Mexico). A total of 112,885 panels were supplied to the Camargo Solar PV plant that entered into commercial operation last 6 April. The project was undertaken together with its customer Gransolar Desarollo y Construcción S.L.

35,000 JinkoSolar modules arrived in Colombia for the country's first PV plant. The owner of the 9.9 MW project is Celsia Solar Yumbo. The plant will be located in an area of 18 ha in the municipality of Yumbo, in the metropolitan area of the city of Cali. With a project investment of US$10.6m, the plant will generate an estimated 16 GW/year.

100% guaranteed quality

JinkoSolar's products deliver what they promise throughout their entire service life. Their testing and assured module reliability, methods and performance exceed the industry standards.

The production process includes 52 tests, which are performed on modules before delivery to their customers. JinkoSolar performs Electroluminescence Tests on 100% of its cells prior to lamination and post lamination on 100% of the modules, which ensure that the modules have no micro-cracks or problems. The company's traceable quality system allows JinkoSolar to directly cross-reference their solar cells with specific production parameters. Furthermore, each solar cell contains a code that allows the company to efficiently answer questions about each module.

JinkoSolar's PV modules offer an outstanding anti-PID performance, which provides enhanced quality and reliability assurance to end users for the stable operation of their PV installations, especially those operating in hot and humid environments over their 25-year life span.

JinkoSolar recently announced that it is the first PV module solution

voltaicos que garantiza el doble estándar IEC 62804 anti-PID para todos sus módulos fotovoltaicos. Los módulos solares de 1.500 V de JinkoSolar fabricados en serie, garantizan un rendimiento constante bajo condiciones de 85 °C/85% de humedad relativa (doble 85) durante 96 horas. Mientras que para los módulos solares de 1.000 V fabricados en serie, el tiempo garantizado ha mejorado a 192 horas en las mismas condiciones.

JinkoSolar siempre obtiene una certificación que supera los estándares de la industria, el último certificado es IEC TS 62941, un estándar de gestión de calidad específico para el sector fotovoltaico, que se centra en el control avanzado de los procesos de diseño, fabricación y control de calidad en toda la cadena productiva. Como la ISO9001 es la referencia y requisito previo para obtener el IEC TS 62941, JinkoSolar ha ido más allá de las expectativas de la industria para el control de calidad. Por ejemplo, los módulos de JinkoSolar pueden soportar cargas de viento de 3.600 pa mientras que la carga de viento de 2.400 pa es el estándar de la industria.

JinkoSolar, "Top Performer" en las pruebas de DNV GL

JinkoSolar ha sido reconocido como "Top Performer" en el Informe Scorecard 2017 de Fiabilidad de Módulos Fotovoltaicos publicado por Det Norske Veritas y Germanischer Lloyd (DNV GL), en cada prueba debido a la excelente fiabilidad de sus módulos.

Esta prueba de fiabilidad de módulos fotovoltaicos convocó a 22 fabricantes de módulos de 10 países/áreas para participar. Se compone de cinco partes: prueba de ciclos térmicos, prueba de calor húmedo, prueba de humedad-congelación, prueba de carga mecánica dinámica y prueba PID. De acuerdo con los resultados de cada prueba, los módulos de mejor desempeño serían reconocidos como "Top Performer". JinkoSolar es uno de los pocos fabricantes que figuran entre los Top Performers en cada prueba.

vendor to guarantee the double IEC 62804 anti-PID standard for all of its PV modules. JinkoSolar's mass-produced 1,500 V solar modules are guaranteed to steadily perform under 85°C/85% relative humidity conditions (double 85) for 96 hours. While for the mass-produced 1,000 V solar modules, the guaranteed time has improved to 192 hours under the same conditions.

JinkoSolar always achieves certifications that exceed industry standards. Its latest certificate is the IEC TS 62941, a PV-specific quality management standard that focuses on the advanced control of the design, manufacturing, and quality control processes for the entire production chain. As ISO9001 is the reference and prerequisite to obtain IEC TS 62941, JinkoSolar has gone well beyond industry expectations for quality control. For example, JinkoSolar modules can withstand 3,600 pa wind load compared to the industry standard of 2,400 pa.

JinkoSolar recognised as top performer in every test by DNV GL

JinkoSolar has been recognised as the "Top Performer" in PV Module Reliability Scorecard Report 2017 published by Det Norske Veritas & Germanischer Lloyd (DNV GL), in every test due to its outstanding module reliability.

This PV module reliability test attracted 22 module manufacturers from 10 countries/areas to participate. It consists of five parts: thermal cycling test, damp heat test, humidity-freeze test, dynamic mechanical load test and the PID test. According to the results of each test, better-performing modules are recognised as "Top Performers". JinkoSolar is one of few manufacturers to be listed among the Top Performers in every test.

XIII CONGRESO ANUAL de COGEN ESPAÑA

24 de Octubre 2017 Hotel The Westin Palace, Plaza de las Cortes 7 Madrid

EFICIENCIA ENERGÉTICA 2020 (Y MÁS ALLÁ): PLAN DE IMPULSO A LA COGENERACIÓN

COGEN España

PATROCINADORES

APOYAN

PRENSA COLABORADORA

2016, España reconfigura su mix energético

BP presentó a mediados de julio en Madrid los resultados de la 66 edición del *BP Statistical Review of World Energy 2017*. En el caso español, el informe revela que durante 2016 el consumo de energía se mantuvo estable, con un incremento apenas perceptible del 0,2%, frente al 1,7% de 2015. Esto, unido a un incremento notable del PIB español de un 3,2% en 2016, supone una mejora de la intensidad energética y pone de manifiesto que España continúa por la senda de mejora de su eficiencia energética.

Analizando el consumo por fuentes de energía, destaca el descenso del 23,9% sufrido por el carbón, en línea con la tendencia a nivel europeo y global y el crecimiento de la energía hidráulica en un 27,3%, en un año en que la estructura de generación eléctrica estuvo condicionada por la climatología, siendo un mejor año en cuanto a producción hidroeléctrica.

Estos cambios en el consumo, con respecto al periodo anterior, han producido una nueva configuración del mix energético español. Así, cabe destacar que el petróleo, el gas natural, la energía nuclear y la hidráulica han ganado cuota en su aportación a la demanda, acabando con una participación en el mix de 46,3%, 18,6%, 9,8% y 6% respectivamente. Mientras tanto, el carbón ha reducido su porcentaje hasta el 7,7% y las renovables se mantienen estables en el 11,5%. Como consecuencia de todo esto, las emisiones de CO_2 disminuyeron un 2,7%, en contraste con el crecimiento de más del 6% experimentado en 2015.

A nivel mundial, el informe revela un 2016 en el que los mercados de petróleo y gas se ajustaron, absorbiendo el exceso de oferta de los últimos años y pone también de manifiesto cómo se van consolidando ciertas tendencias, que hacen evidente la transición hacia un modelo energético con menores emisiones de carbono. Tendencias como el crecimiento más lento de la demanda mundial de energía y el traslado del centro de gravedad de esta demanda hacia las economías en desarrollo con altos índices de crecimiento, lideradas por China e India.

El consumo de carbón cayó con fuerza por segundo año consecutivo, experimentando un descenso del 1,7%, debido principalmente a la disminución de la demanda tanto en EE.UU. como en China. Esta disminución supuso que la participación del carbón en la demanda de energía primaria fuera del 28,1%, su menor cuota desde 2004. En cuanto a la producción, cayó un 6,2%, la mayor disminución anual registrada.

Las renovables, encabezadas por eólica y solar, fueron de nuevo las energías de más rápido crecimiento en 2016, aumentando un 12% gracias a los continuos avances tecnológicos. A pesar de que el suministro de energías renovables representa poco más del 3% de la energía primaria total, el crecimiento de éstas supuso casi un tercio del crecimiento total de la demanda de energía en 2016. También es destacable que China se convirtiese en el mayor productor mundial de energías renovables en 2016, desplazando a EEUU.

El débil crecimiento de la demanda (1%) unido a este cambio hacia los combustibles más limpios hizo que las emisiones de carbono por consumo de energía apenas variaran en 2016 por tercer año consecutivo: solo un 0,1%. Este promedio, el más bajo para las emisiones de carbono desde 1981-83, implica una mejora sustancial con respecto a la tendencia de años anteriores.

Spain reconfigures its energy mix in 2016

In mid-July in Madrid, BP presented the results of the 66th edition of the BP Statistical Review of World Energy 2017. In the case of Spain, the report shows that during 2016, energy consumption remained stable, with a barely perceptible increase of 0.2%, compared to 1.7% in 2015. This, combined with a notable growth in the country's GDP of 3.2% in 2016, represents an improvement in energy intensity and demonstrates that Spain is making progress towards improving its energy efficiency.

Analysing consumption by energy source, worth mention is the drop of 23.9% experienced by coal in line with the European and global trend. Hydropower grew 27.3% in a year in which the structure of power generation has been conditioned by the weather, being a better year as regards hydroelectric production.

These changes in consumption compared to the previous period, have brought about a new configuration in the Spanish energy mix. It is worth noting that oil, natural gas, nuclear energy and hydropower have increased the share of their contribution to demand, ending up with a participation in the mix of 46.3%, 18.6%, 9.8% and 6% respectively. The percentage of coal has dropped to 7.7% while renewables remain stable at 11.5%. As a result of all this, CO_2 emissions fell by 2.7%, in contrast with the growth of over 6% experienced in 2015.

At global level, the report reveals a 2016 in which the oil and gas markets adjusted, absorbing the excess offer of recent years. It also shows how certain trends are consolidating, proving that the transition towards an energy model with lower carbon emissions is a reality. Trends such as slower growth in the global energy demand and the shift of the centre of gravity of this demand to developing economies with high growth indices, lead by China and India.

Coal consumption dropped sharply for the second year running, experiencing a decline of 1.7% due mainly to the reduction in demand in both the US and in China. This reduction resulted in a 28.1% participation of coal in the demand for primary energy, its lowest quota since 2004. As regards production, it fell 6.2%, the highest recorded annual reduction.

Renewables, headed up by wind and solar, were once again the energies with the fastest growth in 2016, increasing 12% thanks to ongoing technological advances. Despite the supply of renewable energy representing little more than 3% of the total primary energy, its growth represented almost one third of the total growth in energy demand in 2016. Also noteworthy is that China became the largest producer of renewable energy in the world in 2016, in place of the US.

The weak growth in demand (1%) combined with this change towards cleaner fuels resulted in carbon emissions from energy consumption scarcely varying in 2016 for the third year running: by just 0.1%. This average, the lowest for carbon emissions since 1981-83 implies a substantial improvement compared to the trend of previous years.

Internacional | International

La inversión mundial en energía cayó por segundo año en 2016

La inversión mundial en energía cayó un 12% en 2016, el segundo año consecutivo de declive, ya que el aumento del gasto en eficiencia energética y redes eléctricas fue más que compensado por una caída continua del gasto en petróleo y gas, de acuerdo con el informe de la AIE, *World Energy Investment*. La inversión mundial en energía ascendió a 1,7 b$ en 2016, o el 2,2% del PIB mundial. Por primera vez, el gasto en el sector eléctrico en todo el mundo superó el gasto combinado en petróleo, gas y carbón. La proporción del gasto en energía limpia alcanzó el 43% de la inversión total en suministro, un gran récord.

China, el mayor inversor de energía del mundo, registró una caída del 25% en las inversiones en energía del carbón el año pasado y está cada vez más impulsada por la generación de electricidad limpia y las redes, así como por la inversión en eficiencia energética. EE.UU registró una fuerte caída en las inversiones en petróleo y gas y representó el 16% del gasto mundial. India fue el mercado de inversión en energía de más rápido crecimiento, con un aumento del 7% gracias a un fuerte impulso del gobierno para modernizar y expandir el sector eléctrico.

Por primera vez, el informe rastrea las fuentes de financiación de la inversión en todo el sector energético. Más del 90% de las inversiones se financian a partir de los balances de las empresas, los gobiernos y los hogares, reforzando la importancia de los ingresos sostenibles de la industria en la financiación del sector energético.

Después de dos años de declive sin precedentes, se prevé que las inversiones en petróleo y gas a nivel mundial se estabilicen en 2017. Sin embargo, el aumento del gasto en gas de esquisto estadounidense contrasta con el estancamiento en el resto del mundo, señalando un mercado del petróleo de dos velocidades. Al mismo tiempo, la industria del petróleo y gas en general se está transformando, proporcionando grandes ahorros de costes y centrándose más en el desarrollo de la tecnología y la ejecución eficiente de proyectos.

La inversión global en electricidad fue casi plana con 718.000 M$, con el creciente gasto en redes compensado en su mayor parte por la menor inversión en carbón. La inversión en capacidad de energía renovable, la mayor área de gasto en electricidad, cayó un 3% a 297.000 M$. Aunque la inversión en renovables también es un 3% menor respecto a hace cinco años, generará un 35% más de energía, gracias a la disminución de los costes y las mejoras tecnológicas en solar fotovoltaica y eólica.

La inversión en eficiencia energética se elevó un 9% a 231.000 M$, con China como región de más rápido crecimiento, representando un 27% del total del año pasado. A este ritmo, China podría superar a Europa, el mayor gastador en eficiencia energética, en pocos años. Más de la mitad de la inversión mundial en eficiencia energética se destinó a edificios, incluidos aparatos eficientes, que representan un tercio de la demanda total de energía del mundo.

Global energy investment fell for a second year in 2016

Global energy investment fell by 12% in 2016, the second consecutive year of decline, as increased spending on energy efficiency and electricity networks was more than offset by a continued drop in upstream oil and gas spending, according to the International Energy Agency's annual World Energy Investment report. Global energy investment amounted to US$1.7 trillion in 2016, or 2.2% of global GDP. For the first time, spending on the electricity sector around the world exceeded the combined spending on oil, gas and coal supply. The share of clean energy spending reached 43% of total supply investment, a record high.

China, the world's largest energy investor, saw a 25% decline in coal-fired power investment last year and is increasingly driven by clean electricity generation and networks, as well as energy efficiency investment. The US saw a sharp decline in oil and gas investment, and accounted for 16% of global spending. India was the fastest-growing major energy investment market, with spending up 7%, thanks to a strong government push to modernise and expand the power sector.

For the first time, the report tracks investment financing sources across the entire energy sector. More than 90% of investments are financed from the balance sheets of companies, governments and households, reinforcing the importance of sustainable industry earnings in funding the energy sector.

After two years of unprecedented decline, global upstream oil and gas investment is expected to stabilise in 2017. However, an upswing in US shale spending contrasts with stagnation in the rest of the world, signalling a two-speed oil market. At the same time, the oil and gas industry overall is transforming itself by delivering large cost savings and focusing more on technology development and efficient project execution.

Global electricity investment was nearly flat at US$718bn, with growing network spending mostly offset by fewer coal-power additions. Investment in renewable-based power capacity, the largest area of electricity spending, fell 3% to US$297bn. While renewable investment is also 3% lower compared with five years ago, it will generate 35% more power thanks to cost declines and technology improvements in solar PV and wind.

Energy efficiency investment rose 9% to US$231bn with China, the fastest-growing region, accounting for 27% of the total last year. At this rate, China could overtake Europe, the largest spender on energy efficiency, within a few years. More than half of the global investment in energy efficiency went to buildings, including efficient appliances, which account for a third of the world's total energy demand.

El mercado de almacenamiento de energía a gran escala listo para pasar la marca de 30 GW para 2026

Durante los dos últimos años, la industria de almacenamiento de energía ha experimentado un crecimiento significativo tanto en los mercados más maduros, que la adoptaron más temprano, como en los nuevos mercados, en los que la tecnología acaba de empezar a impactar.

EE.UU. y Alemania siguen siendo dos de los principales mercados mundiales de almacenamiento de energía a gran escala, impulsados por las normativas, los proveedores innovadores y los promotores de proyectos. Sin embargo, en el último año, han surgido mercados adicionales en Europa como algunos de los más atractivos, especialmente Reino Unido e Italia. Ambos países han comenzado a experimentar problemas de estabilidad de la red, causados por una mayor penetración de la generación renovable, y ambos reconocen la capacidad del almacenamiento de energía para resolver muchos de estos desafíos.

Los primeros mercados en adoptar el almacenamiento de energía a gran escala en Asia Pacífico, como Australia, Japón y Corea del Sur, también han visto un crecimiento significativo del mercado, a medida que avanzan hacia objetivos ambiciosos de modernización de la red. En otros lugares de Asia y el Pacífico, mercados potencialmente masivos como China e India están ganando terreno, a medida que la reglamentación y los modelos de negocio continúan evolucionando. A lo largo del resto del mundo, se están anunciando nuevos proyectos de almacenamiento de energía a un ritmo cada vez mayor.

La tendencia más importante que alimenta este crecimiento en los últimos dos años ha sido la dramática disminución de los precios de los componentes de los sistemas de almacenamiento de energía, principalmente de las baterías de Li-ion. Navigant Research calcula que los costes totales de instalación para los sistemas de almacenamiento de energía de Li-ion han caído hasta ahora aproximadamente un 35% respecto de los precios de finales de 2015. Esta rápida disminución de los precios ha dado lugar a que la tecnología de Li-ion establezca aún más su dominio en el mercado de almacenamiento a gran escala. La flexibilidad de la tecnología Li-ion le permite proporcionar con eficacia la mayoría de las aplicaciones de red. Otro factor clave en la popularidad de la tecnología de Li-ion, es la confianza de los clientes tanto en la tecnología como en los vendedores. Las sólidas reputaciones y los balances de cuentas de los principales fabricantes de baterías de Li-ion, les permiten ofrecer garantías atractivas y ofrecer a sus clientes las garantías que necesitan para realizar inversiones en nuevos proyectos. Además, el éxito temprano de muchos proyectos de almacenamiento se traduce en un interés creciente y en inversiones en toda la industria.

De acuerdo con Navigant Research, se espera que las incorporaciones anuales a la capacidad mundial de almacenamiento de energía eléctrica a gran escala aumenten de 1.158,8 MW en 2017 a 30.472,5 MW para 2026.

La caída de los costes de las baterías y otros componentes de los sistemas de almacenamiento de energía está dando lugar a nuevas aplicaciones rentables y a la apertura de los mercados. Después de muchos años de especulación, la industria está comenzando a ver flujos acumulados de ingresos y aplicaciones, haciendo de los nuevos proyectos una inversión cada vez más económica. Esta transición está siendo impulsada por los avances que se están haciendo en las plataformas de software de almacenamiento de energía, que permiten a los sistemas ser mucho más flexibles en su operación para proporcionar un servicio más lucrativo y beneficioso en un momento dado.

Utility-scale energy storage market is set to pass the 30 GW mark by 2026

During the past two years, the energy storage industry has experienced significant growth in both the more mature early adopter markets and new markets where the technology has just begun to make an impact.

The US and Germany remain two of the leading utility-scale energy storage markets worldwide, driven by regulations, innovative vendors and project developers. However, over the past year, additional markets in Europe have emerged as some of the most attractive, notably the UK and Italy. Both countries have begun experiencing grid stability issues caused by a higher penetration of renewables generation, and both recognise the ability of energy storage to solve many of these challenges.

Early adopter utility-scale energy storage markets in Asia Pacific such as Australia, Japan and South Korea have also seen significant market growth as they push toward ambitious grid modernisation goals. Elsewhere in Asia Pacific, the potentially massive markets in China and India are gaining traction as regulations and business models continue to evolve. Throughout the rest of the world, new energy storage projects are being announced at an increasing rate.

The most important trend fuelling this growth in the past two years has been the dramatic decrease in the prices for components of energy storage systems (ESSs), mainly lithium ion (Li-ion) batteries. Navigant Research estimates that the total installed costs for Li-ion ESSs today have fallen approximately 35% from prices seen in late 2015. This rapid decrease in pricing has resulted in Li-ion technology further establishing its dominance in the utility-scale storage market. The flexibility of Li-ion technology allows it to effectively supply most grid applications. Another key factor in the popularity of Li-ion is the confidence customers have in both the technology and vendors. The strong reputations and balance sheets of leading Li-ion manufacturers allow them to offer attractive warranties and provide customers the assurances they need to make investments in new projects. Additionally, the success of many early storage projects is resulting in increasing interest and investments throughout the industry.

According to Navigant Research, global annual utility-scale energy storage power capacity additions are expected to grow from 1,158.8 MW in 2017 to 30,472.5 MW by 2026.

The falling costs for batteries and the other components of an ESS are resulting in new cost-effective applications and markets opening. After many years of speculation, the industry is beginning to see stacked revenue streams and applications, making new projects an increasingly economical investment. This transition is being driven by the advances being made in energy storage software platforms that give systems much more operating flexibility to provide the most lucrative and beneficial service at any given time.

THE GREEN EXPO®

Global Resources Environmental & Energy Network

EXPOSICIÓN Y CONGRESO

XXV Congreso Internacional Ambiental

CONIECO

5-7 SEPTIEMBRE, 2017

WTC, Ciudad de México

La transición hacia una Economía Circular

En busca de una economía industrial sin desechos

25 Años

Co-ubicado con:

AQUATECH MEXICO 2ª EDICIÓN

3er CONGRESO COGENERA

Energía Limpia • Desarrollo Sustentable

4 y 5 de septiembre, 2017

Registro en línea sin costo para visitar el piso de exposición

@thegreenexpomx | The GREEN Expo | The Green Expo | **www.thegreenexpo.com.mx**

Con el apoyo de: SENER, CONUEE, Canadá, COGENERA MÉXICO

Organizado por: CONIECO

Mayores informes: Angélica Rodriguez Dufau / Directora de Evento

Tel +52-55-1087-1650 Ext. 1159 angelica@ejkrause.com

MISIÓN INNOVACIÓN, EL EMPUJE GLOBAL A LA INNOVACIÓN EN ENERGÍAS LIMPIAS

Cuando se reunieron los 20 jefes de estado de las principales economías del mundo en París durante el marco de la COP21, lo hicieron para impulsar una nueva iniciativa que buscaría acelerar el proceso de la innovación en el desarrollo de tecnologías limpias para llevarlas de forma más rápida al mercado y así hacer a las energías limpias, más asequibles de forma global. Dicho impulso se dio a través del compromiso de por lo menos duplicar la inversión pública de cada uno de esos 20 países en los siguientes cinco años. De lograrlo, será un gran paso para impulsar el desarrollo de tecnologías limpias para combatir el cambio climático.

El anuncio de Misión Innovación se hizo en conjunto con un grupo liderado por el magnate Bill Gates, quien junto con otros 27 inversores formaron el Breakthrough Energy Coalition (BEC por sus siglas en inglés), y prometieron invertir 1.000 M$ para impulsar la inversión privada con capital paciente y de largo plazo en energías limpias.

El empuje gubernamental y las primeras barreras

La primera tarea de la iniciativa fue fijar la línea base de cada país para poder identificar el orden de magnitud de la inversión al paso de los cinco primeros años de la iniciativa. Dado que Misión Innovación contaba entre sus países miembros a las principales economías del mundo, que en conjunto representan el 80% de la inversión global en I+D en energías limpias, la meta de duplicación se calculaba en 25.000 M$. Cada gobierno, que se sumó a la iniciativa lo hizo de forma voluntaria y por ende decidía también que categorías se contabilizaban para su meta, así como su año base.

A los siete meses de la iniciativa, tuvo lugar la primera reunión Ministerial en San Francisco, donde los gobiernos publicaron sus metas y definieron áreas prioritarias para trabajar juntos para impulsar la agenda de innovación. En dicho encuentro, se anunció la incorporación de la Unión Europea a la iniciativa, aumentando la meta de 25.000 M$ a 30.000 M$ al año hacia el 2021 (ver Gráfica 1).

Para el verano del año pasado, la iniciativa Misión Innovación ya había logrado lo que otras iniciativas globales como el Global Apollo no habían conseguido, un gran respaldo político para impulsar el desarrollo tecnológico en energías limpias y de paso contribuir a la lucha contra el cambio climático.

A pesar del gran impulso de varios países, los ciclos democráticos obligan a reevaluar la posición de liderazgo de ciertos actores, en ésta y otras iniciativas como la Clean Energy Ministerial, que apoya la implementación de tecnologías limpias. El cambio de políticas golpea directamente al soporte de Misión Innovación, y sin el apoyo

MISSION INNOVATION, THE GLOBAL BOOST TO CLEAN ENERGY INNOVATION

When the 20 heads of state of the world's leading economies met in Paris at the COP21, their aim was to promote a new initiative that would accelerate the process of innovation in the development of clean technologies to bring them more quickly to the market and thereby make clean energy widely affordable. This stimulus would take place thanks to the commitment by each of those 20 countries to at least doubling public investment over the coming five years. Achieving this goal will be a huge step forward to stimulate the development of clean technologies to combat climate change.

The announcement of Mission Innovation was jointly made with a group headed up by magnate Bill Gates who, along with a further 27 investors, have formed the Breakthrough Energy Coalition (BEC), with the promise to invest US$1bn to stimulate long-term private investment with patient capital in clean energy.

Governmental stimulus and the first obstacles

The initiative's first task was to establish the baseline of each country to identify the magnitude of the investment over the first five years. Given that the member countries of Mission Innovation include the leading economies of the world that together represent 80% of global investment in clean energy R&D, the doubling target was set at US$25bn. Each government taking part in the initiative has done so voluntarily and as such decides the methodology to be used to calculate their own targets as well as their baseline years.

Seven months into the initiative, the First Ministerial meeting took place in San Francisco, where the governments announced their targets and defined priority areas to work together to progress the innovation agenda. The incorporation of the European Union into the initiative was announced at this meeting, increasing the target of US$25bn to US$30bn per year to 2021 (see Graph 1).

By summer 2016, the Mission Innovation initiative had already achieved something that other global initiatives such as the Global Apollo programme had failed to do: generate huge political support to stimulate the development of clean energy and thereby help in the fight against climate change.

Despite the huge drive by several countries, democratic cycles require that the leadership position of certain agents, in this and other initiatives such as the Clean Energy Ministerial that supports the implementation of clean technologies, has to be reassessed. Policy changes go directly against the values of Mission Innovation, and without the support of all its members, the basis and the 2021 goal will be drastically curtailed.

de todos sus miembros, la base y el objetivo para 2021 se verán dramáticamente reducidos.

Ante esta señal, hay una gran preocupación sobre el éxito de la iniciativa no sólo en el sector público, sino también en el sector privado, el BEC, que había anunciado realizar sus primeras inversiones en diciembre pasado, solamente ha anunciado la creación del Fondo Breakthrough Energy Ventures (BEV), sin ninguna inversión a la fecha.

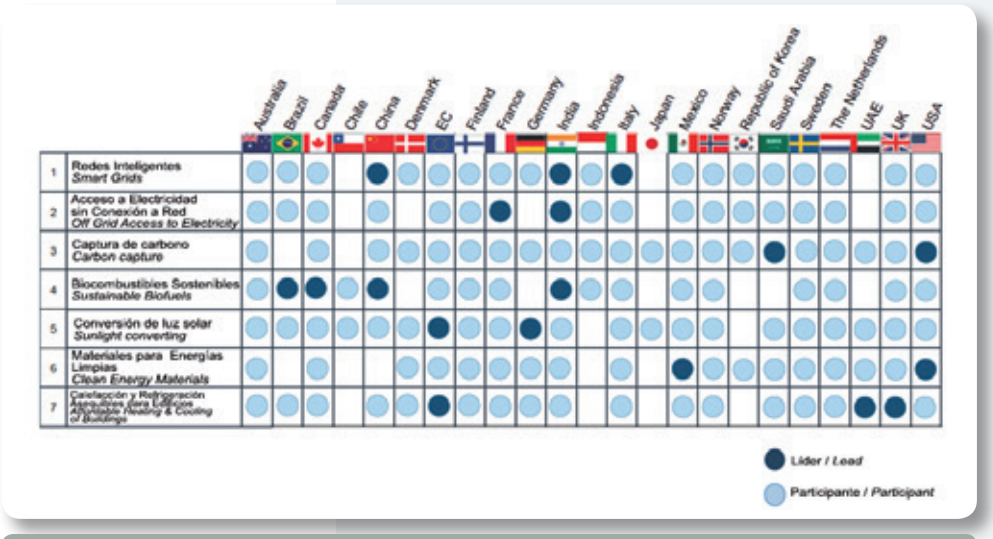


Tabla 1. Los siete retos de Misión Innovación y la participación por país. | ***Table 1. The seven Mission Innovation challenges and participation by country.***

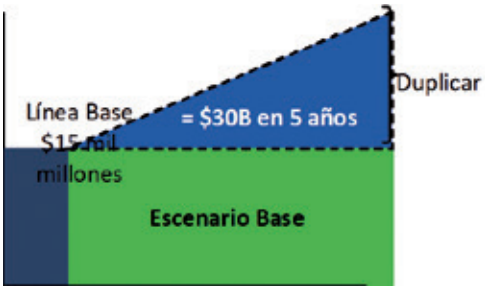
Aunque el sector privado tiende a ser adverso al riesgo, sobre todo cuando se trata de invertir en tecnologías o en investigación y desarrollo, hay otros factores que también inciden, ninguno de los 28 inversores ha desarrollado su experiencia en el sector energético, su pericia se encuentra en sectores como las telecomunicaciones, comercio en línea o incluso en la industria del acero (como es el caso del CEO de Tata Steel).

El conocimiento del proceso de innovación de una industria puede ser influido claramente por el flujo de capital de inversión, pero es el ecosistema de innovación, sus actores y su camino dependiente y trayectoria tecnológica, los que dictan la velocidad y conocimiento de la investigación y el desarrollo del sector.

Given this situation, there is great concern regarding the success of the initiative, not only in the public sector but also in the private sector. Having publicised that the group would start their investment last December, the BEC has only announced the creation of the Breakthrough Energy Ventures (BEV) Fund, with no investment made to date.

While the private sector tends to be risk-averse, above all when it comes to investing in technologies or R&D, other factors also have an impact. None of the 28 investors has had experience in the energy sector, rather, its expertise is found in sectors such

Gráfica 1. Meta de duplicación de Países de Misión Innovación (miles de millones de dólares). Año Base 2021 | *Graph 1. Doubling Target for Mission Innovation Countries (billions of dollars). Base Year 2021*



La dirección correcta, pero ¿qué rápido vamos?

El pasado mes de junio tuvo lugar la segunda reunión Ministerial de Misión Innovación, en esta ocasión se anunció la incorporación tanto de Finlandia como de Holanda a la iniciativa, pasando a 22 países más la Unión Europea y aunque la cantidad total a invertir por los países de MI tuvo un incremento marginal, el resultado más relevante de la segunda reunión ministerial fue un mayor compromiso político de algunos de los miembros. La inmensa mayoría de los gobiernos representados en Misión Innovación confirmaron sus compromisos de duplicación, incluso algunos lo ampliaron, y se fijaron las sedes de las siguientes reuniones ministeriales, países Nórdicos y Canadá para 2018 y 2019 respectivamente.

También se propuso que la vinculación con el sector privado fuera un tema prioritario para impulsar la iniciativa y México, en representación de la iniciativa, firmó un acuerdo de colaboración entre el Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés) y Misión Innovación, para atraer mayor interés e inversión de las empresas e inversores en tecnologías limpias. Los miembros también presentaron los avances en los siete retos de Misión Innovación, donde los gobiernos enfocarán sus esfuerzos para impulsar retos globales que tengan un alto impacto en el desarrollo de tecnologías limpias. El liderazgo de cada uno de estos retos es voluntario y cada reto cuenta con el liderazgo de diferentes países y la contribución de la mayoría de los miembros (ver Tabla 1).

Es indudable que encontrar las sinergias de colaboración entre los países y mantener el compromiso de la inversión pública es indispensable para la credibilidad y valor agregado de la iniciativa MI, no obstante, para llegar a la meta se requiere:

- Que las inversiones públicas en I+D sean inversiones con miras a crear nuevos mercados, a transformarlos.
- Que la participación del sector privado no sólo esté en sintonía con la inversión pública en I+D, sino que sea efectiva, que tome riesgos adicionales y se compartan los beneficios y ganancias.
- Que la cooperación internacional en los retos de MI genere los niveles de inversión necesarios para tener a medio plazo las tecnologías y procesos de cambio para el impulso de las energías limpias.
- Que el impulso a la participación privada se mantenga e incremente con liderazgos que se sobrepongan a los desafíos políticos, en pro de un nuevo camino dependiente hacia acelerar la inversión en innovación global en energías limpias.

La iniciativa ha logrado en un par de años brindar un impulso a la inversión pública global en I+D de energías limpias, pero requerirá que los gobiernos mantengan el momentum y pasar las barreras propias de la innovación.

as telecommunications, e-commerce or even in the steel industry (as in the case of the CEO of Tata Steel).

Knowledge of the innovation process of an industry can be clearly influenced by the flow of investment capital, however it is the innovation ecosystem, its agents and its path dependency and technological trajectory, which will dictate the speed and knowledge of the R&D of the sector.

The right direction, but how fast are we going?

This last June marked the Second Mission Innovation Ministerial, at which the incorporation of both Finland and the Netherlands was announced, bringing the total to 22 countries plus the European Union taking part in the initiative. Although the total amount of investment by MI countries has seen a marginal increase, the most important outcome of the Second Ministerial meeting was greater political commitment by some of the members. The vast majority of the governments represented at Mission Innovation confirmed their doubling commitments, with some even increasing them. The hosts of the next ministerial meetings were also agreed as the Nordic countries and Canada for 2018 and 2019 respectively.

The meeting also proposed that the link with the private sector must be a priority issue to drive the initiative. On behalf of the initiative, Mexico signed a collaboration agreement between the World Economic Forum and Mission Innovation to attract greater interest and investment by businesses and investors in clean technologies. Members also presented the progress made on the seven challenges of Mission Innovation, where governments have been focusing their efforts on stimulating global challenges that have a high impact on the development of clean technologies. The leadership of each of these challenges is voluntary and enjoys the leadership of different countries and the contribution of the majority of members (see Table 1).

Undoubtedly achieving collaboration synergies between the countries and maintaining the commitment to public investment is indispensable for the credibility and added value of the MI initiative. Notwithstanding, to achieve its goals:

- Public investments in R&D must set out to create new markets and to transform them.
- Private sector participation not only has to be in harmony with public investment in R&D, but also effective, taking additional risks and sharing the benefits and gains.
- International cooperation in the MI challenges needs to generate the levels of investment necessary to achieve the technologies and processes of change to drive clean energy in the medium-term.
- The stimulus for private participation has to be maintained and grow with leaderships that overcome political challenges in favour of a new path dependency that will accelerate investment in global clean energy innovation.

In a couple of years, the initiative has achieved a stimulus for global public investment in clean energy R&D however, it needs the governments to maintain the momentum and overcome the barriers inherent to innovation.

Leonardo Beltrán
Subsecretario de Planeación y Transición Energética de la Secretaría de Energía
Deputy Secretary for Energy Planning and Transition of the Mexican Secretariat of Energy (SENER)
Nelson Mojarro González
Representante en Europa de los Fondos de Innovación del Sector Energético
European representative of the Energy Sector Innovation Funds

BRILLA EL SECTOR FOTOVOLTAICO MEXICANO

La Reforma Energética ha implementado una serie de mecanismos que han dotado de certidumbre legal y transparencia al modelo de negocios del sector energético en sus diferentes campos. Como resultado de estos esfuerzos, y de las acciones para cumplir con el compromiso mundial con el medio ambiente, las energías limpias y renovables han crecido exponencialmente en los recientes años, gracias a su capacidad de suministrar energía, tanto en pequeñas como en grandes extensiones territoriales, con una elevada rentabilidad.

La energía solar fotovoltaica ha presentado el mayor crecimiento y competitividad dentro del portafolio de generación limpia, por un lado gracias a una importante reducción en los costes de la tecnología, que ha experimentado una bajada del 73% desde 2010. Y por otro lado, derivado de las dos subastas de energía, originadas por la Reforma Energética, en las cuales la solar fotovoltaica tuvo una participación preponderante, al obtener el 74 y 54% del total de proyectos de energía adjudicados en la primera y segunda subastas, respectivamente.

Tan sólo en la primera subasta, los 12 proyectos adjudicados para el sector solar representan una inversión de 2.000 M$, que generarán un impacto potencial en el PIB nacional de 12.000 millones de pesos, debido al desarrollo de 1.500 MW solares, que, a su vez, tendrán un efecto en la reducción de gases de efecto invernadero estimada en 2 millones de toneladas de CO_2 anuales.

En la segunda subasta de energía, por otra parte, se asignaron 16 proyectos fotovoltaicos con una capacidad total de 1.823 MW, para dar un total de 28 proyectos solares, resultado de las dos subastas, que equivalen a una inversión que supera los 5.000 M$ en proyectos, con una capacidad total de generación de 3.619 MW que ya están en desarrollo y que entrarán en operación entre 2017 y 2019, además de un creación aproximada de 12.500 empleos gracias al volumen de negocio generado.

A pesar de este crecimiento sin precedentes, aún queda camino por recorrer en materia de generación de energía a partir de fuentes limpias. Actualmente, México genera un 20,34% de su energía eléctrica a partir de energías limpias. De esta cifra, hay menos de un 1% de participación de la solar fotovoltaica.

Ante los retos y oportunidades de cara a los próximos años, la misma Secretaría de Energía (Sener) ha confirmado la importancia de

A BRILLIANT MEXICAN PV SECTOR

The Energy Reform has introduced a series of mechanisms that have provided business models in different fields of the energy sector with legal certainty and transparency. As a result of these efforts and the actions undertaken to comply with the world's commitment to the environment, clean and renewable energies have grown exponentially in recent years, thanks to their capacity to supply power to both small and large areas of the country with a high degree of profitability.

Solar PV power has shown the highest level of growth and competitiveness in the clean power generation portfolio. This is in part due to a significant reduction in technology costs that have dropped 73% since 2010, and partly arising from the two power auctions, resulting from the Energy Reform, in which solar PV enjoyed a predominant share, achieving 74% and 54% of the total power projects awarded in the first and second auctions respectively.

In the first auction alone, the 12 projects awarded to the solar sector represent an investment of $2 billion that will generate a potential impact on the national GDP of 12 billion pesos, due to the development of 1,500 MW of solar power. This, in turn, will reduce greenhouse gas emissions by an estimated 2 million tonnes of CO_2 per annum.

In the second power auction, 16 PV projects were allocated, with a total capacity of 1,823 MW, totalling 28 solar projects resulting from the auctions. These represent an investment of more than $5 billion in projects with a total generation capacity of 3,619 MW. These projects are already under development and due to come on line between 2017 and 2019. They will also create around 12,500 jobs thanks to the volume of business generated.

Despite this unprecedented growth, there is a long way to go as regards power generation from clean sources. Currently Mexico generates 20.34% of its electricity from clean power, of which figure, solar PV enjoys a share of less than 1%.

In the face of challenges and opportunities over the coming years, Mexico's Secretary of Energy, SENER, has confirmed the importance of continuing to promote solar power. In this context, it has disclosed that if the installation of solar panels for mainly domestic and commercial users, known as distributed generation, achieves just 1% of the total energy generation capacity, this would represent a saving of 1.5 billion pesos per year for the State. It would also avoid the use of 680 million litres of water and the emission of 1.3 million tonnes of CO_2.

The development of the PV sector in Mexico not only represents an essential way to save resources and a fundamental axis in the fight against climate change, but also a highly competitive business opportunity with extraordinary forecasts for growth in the coming years.

It is worth pointing out that Mexico is part of the Sunbelt with favourable conditions for the implementation of solar projects in 85% of the entire national territory. Given the expanse of land and the level of irradiation,

continuar con el impulso a la energía solar. En este contexto, ha dado a conocer que si la instalación de paneles solares para usuarios principalmente domésticos y comerciales, conocida como generación distribuida, llegara tan sólo al 1% de la capacidad total de generación de energía eléctrica, esto representaría el ahorro de 1.500 millones de pesos anuales para el Estado, además de evitar el uso de 680 millones de litros de agua y la emisión de 1,3 millones de toneladas de dióxido de carbono.

El desarrollo del sector fotovoltaico en México implica no sólo una línea esencial para el ahorro de recursos y un eje fundamental contra el cambio climático, sino también una oportunidad de negocio altamente competitiva, con proyecciones de crecimiento extraordinarias para los próximos años.

Cabe mencionar que México es uno de los países del círculo solar, con condiciones favorables en el 85% de todo el territorio nacional para la implementación de proyectos solares. Dada la extensión territorial del país y el nivel de irradiación, existe potencial para instalar más de 1.800 GW de capacidad de generación en zonas con factores de planta superiores al 20%, cifra equivalente a 28 veces la capacidad total instalada en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Más allá del potencial total, lo relevante radica en que el recurso más competitivo no se encuentra limitado a zonas específicas del país, sino que, está ampliamente repartido por la geografía nacional, lo que permite un aprovechamiento diversificado.

Debido al comportamiento de crecimiento del sector fotovoltaico, se proyecta que para 2021 se eleve el número de usuarios en generación distribuida de 22.000 a 155.000 usuarios, y que la cobertura, que actualmente es de 151 MW, alcance para 2022 una inversión de 50.000 M$ que, sumados a la capacidad de generación de los proyectos a gran escala, sumen 6.000 MW de potencia instalada, una inversión de 150.000 millones de pesos y más de 24.000 nuevos empleos generados.

La prospectiva del sector solar fotovoltaico sin duda es prometedora tanto para los objetivos medioambientales del país, como de oportunidad de negocio, en un sector que era prácticamente inexistente antes de 2015. En este contexto único, Asolmex se congratula de afirmar con seguridad que el sector solar fotovoltaico brinda certeza y celeridad tanto a inversores como a usuarios interesados en capitalizar este tipo de energía, que ha sido la de mayor crecimiento y consistencia en años recientes.

there is a potential to install over 1,800 GW of generation capacity in regions with plant factors of more than 20%, a figure 28 times the total installed capacity in the National Electrical System (SEN). Apart from this potential, the most important issue lies in the fact that this highly competitive resource is not limited to specific regions of Mexico, but is widely spread throughout the entire country, thereby permitting diversified usage.

Due to the growth behaviour of the PV sector, the outlook for 2021 forecasts an increased number of users of distributed generation from 22,000 to 155,000 users with coverage, which currently stands at 151 MW, achieving an investment of $50 billion by 2022. This, in addition to the generation capacity of utility-scale projects, amounts to 6,000 MW of total installed capacity, an investment of 150 billion pesos and over 24,000 newly created jobs.

The outlook for the PV sector is undoubtedly promising for both the country's environmental objectives and for the business opportunity presented by a sector that was almost non-existent prior to 2015. Within this unique context, Asolmex is delighted to confirm that solar PV offers certainty and a fast ROI for both investors and users interested in capitalising on this type of energy, which has demonstrated the highest level of growth and consistency of recent times.

Asolmex

Asociación Mexicana de Energía Solar Fotovoltaica
The Mexican Solar PV Association

Confía en nosotros, porque ellos cuentan contigo.

Aficionados en todo el mundo cuentan con Instaladores expertos como tú para un suministro de energía solar confiable. Confía en nosotros para ayudarte a lograr aún más con tus instalaciones. Descubre cómo en **abb.com/solarinverters**

Centro de Contacto: 01 800 5222 365
contact.center@mx.abb.com

ABB

ENERGÍA SOLAR, LA ENERGÍA QUE LLEGÓ PARA QUEDARSE

Edificios verdes, aeropuertos, supermercados, casas de campo, zonas remotas sin acceso a la red, plantas a gran escala y hasta un avión que dio la vuelta al mundo; la tecnología solar fotovoltaica ha aumentado su presencia global en diferentes aplicaciones durante la última década, y México no es la excepción. La época de altos costes de los módulos fotovoltaicos, de poca fiabilidad y bajo rendimiento, ya ha quedado atrás. Hoy en día la energía solar fotovoltaica es capaz de competir en costes con las fuentes convencionales y esto la ha convertido en una gran alternativa para ser considerada y usada en edificios, en el sector residencial, así como para la generación en grandes parques solares.

La digitalización llega a los inversores solares

Estamos moviéndonos desde la generación centralizada tradicional hacia la generación distribuida utilizando tecnologías renovables. Cada vez, más y más energía intermitente va a ser inyectada en la red eléctrica y esto requiere una mejor regulación del sistema. Para esto es necesario contar con información precisa y fiable y así poder gestionarla más rápido, para evitar cualquier congestión o interrupción en el suministro.

El cerebro de un sistema fotovoltaico es el inversor solar, que además de convertir la corriente continua en corriente alterna, controla y gestiona el comportamiento de la planta fotovoltaica según las condiciones y necesidades de la red. La nueva generación de inversores residenciales de ABB cuenta con funciones inteligentes de comunicación y control, para que puedan formar parte de edificios inteligentes y de futuras redes inteligentes cumpliendo con las normas más estrictas. (Más información de los productos en la tabla 1).

Papel clave en proyectos a gran escala

Otro desafío son las plantas a gran escala. México ha otorgado más de 5 GW de energía renovable, de los cuales 3,5 GW corresponden a energía solar. Esto es una cantidad bastante alta de nueva energía solar para integrar en la red mexicana. Para dar una idea de la nueva capacidad, se puede hacer una comparación con las plantas nucleares: un generador nuclear suele tener una salida de 1 GW, por lo que 5 GW serían el equivalente de 5 generadores nucleares. Actualmente hay una planta nuclear en México con dos generadores. Como tal, se espera que la producción de energía solar supere la capacidad nuclear del país en el futuro muy cercano.

El sistema eléctrico tiene que ser capaz de depender

SOLAR POWER, ENERGY THAT IS HERE TO STAY

Green buildings, airports, supermarkets, country homes, remote regions without grid access, utility-scale plants and even an aircraft that has circumnavigated the world; solar PV technology has increased its global presence in different applications over the past decade and Mexico is no exception. The age of expensive, low performance and unreliable PV modules is a thing of the past. Today, solar PV power is cost-competitive with conventional sources and this has turned it into a great alternative to be considered and used in buildings in the residential sector, as well as for power generation in large solar parks.

Digitalisation comes to solar inverters

We are seeing a shift from traditional centralised generation towards distributed generation using renewables technologies. More and more intermittent power is increasingly being injected into the electrical grid and this requires better system regulation. Accurate and reliable information is a necessity, allowing faster system management to avoid any congestion or interruption to the supply.

The brain of a PV system is the solar inverter that, apart from converting direct current into alternating current, controls and manages the behaviour of the PV plant depending on the conditions and needs of the grid. The new generation of residential inverters from ABB incorporates smart communication and control functions so that they can form part of smart buildings and of future smart grids while complying with the strictest standards. (See Table 1 for more product information).

Key role in utility-scale projects

Another challenge are utility-scale plants. Mexico has awarded over 5 GW of renewable energy, of which 3.5 GW corresponds to solar power. This is a fairly high percentage of new solar power to be integrated into the Mexican grid. To give an idea of the new capacity, a comparison can be made with nuclear plants: a nuclear generator usually has an output of 1 GW, thus 5 GW would be the equivalent of 5 nuclear generators. There is currently one nuclear plant in Mexico with two generators. As such, solar power output is expected to overtake the country's nuclear capacity in the very near future.

The electrical system has to be able to depend

Tabla 1: Para proyectos de cualquier escala, un inversor de ABB
Table 1: An ABB inverter for any scale of project

Producto | *Product*	Características | *Features*
UNO-DM, 1.2-5.0 kW	• Acceso inalámbrico a la interfaz de usuario web embebida *Wireless access to the embedded web user interface* • Puesta en marcha fácil y rápida | *Quick and simple commissioning* • Compatible para integración con sistemas inteligentes de edificios y redes (redes inteligentes) *Compatible for integration with smart buildings systems and smart grids* • Control de alimentación dinámico (por ejemplo "inyección cero") | *Dynamic power supply control (e.g. "zero injection")* • Modbus TCP / RTU compatible con Sunspec | *Sunspec compatible Modbus TCP/RTU* • Monitorización remota con Aurora Vision® | *Remote monitoring with Aurora Vision®* • Sección de entrada dual con MPPTs independientes | *Dual input section with independent MPPTs*
TRIO-50/60 kW	• Diseño modular para garantizar máxima flexibilidad | *Modular design to guarantee maximum flexibility* • Los compartimentos CC y CA independientes y configurables que aumentan la facilidad de instalación y mantenimiento | *Independent and configurable DC and AC compartments enhancing the ease of installation and maintenance* • Sistema de enfriamiento por convección natural y aire forzado sobre el disipador de calor externo *Natural convection and forced air external heat sink cooling system* • Amplio rango de voltaje de entrada para aumentar la flexibilidad de diseño del sistema *Wide input voltage range to increase the design flexibility of the system*
PVS800, 500-1700 kW	• La plataforma líder mundial de inversores | *The world's leading inverter platform* • Alta eficiencia con bajo consumo de energía auxiliar | *High efficiency with low auxiliary power consumption* • Funciones avanzadas y completas de soporte de la red | *Full grid support funcionality* • Diseño modular | *Modular design* • Protecciones extensivas | *Extensive protections* • Amplias opciones de comunicación | *Wide range of communication options*
PVS980, 1818-2300 kW (1500 V_{DC})	• Sistema de refrigeración de circuito cerrado basado en tecnología termosifón y transición de fases *Closed circuit cooling system based on phase transition and thermosyphon technology* • Simplicidad de un sistema de enfriamiento por aire forzado pero con la potencia de un sistema liquido *Simple forced air cooling system but with the power density of a liquid cooled system* • Sin necesidad de rellenar líquido, sin bombas, válvulas e inhibidores – sin fugas y sin consumo propio *No fillable liquids, pumps, valves, inhibitors or leaks - and no self-consumption* • Alta eficiencia | *High efficiency* • Bajo mantenimiento | *Low maintenance* • 1.500 V diseño de sistema | *1,500 V system design* • Protecciones integradas para minimizar el uso de componentes externos | *Integrated protections to minimise the use of external components*

ponden a energía solar. Esta es una cantidad bastante alta para la nueva integración de energía solar en la red mexicana. Para tener una idea de la nueva capacidad, se puede comparar por ejemplo con plantas nucleares: un generador nuclear usualmente tiene aproximadamente una potencia de 1 GW, por lo que 5 GW corresponderían a 5 generadores nucleares.

En este momento en México existe una planta nuclear que cuenta con dos generadores. Por lo tanto, se espera que en un futuro muy cercano la capacidad de energía solar supere a la capacidad de energía nuclear en el país.

El sistema eléctrico tiene que poder confiar en la calidad de la energía de las nuevas plantas fotovoltaicas. Al igual que en proyectos residenciales y comerciales, el papel que juegan los inversores solares, se vuelve aún más crucial. Tienen que poder dar soporte a la red ante diferentes situaciones y cumplir con reglas específicas que determina cada país.

Además, tienen que tener la capacidad de funcionar en todo tipo de ambientes, como es el calor extremo, tormentas de arena y polvo fino, lluvias fuertes o áreas corrosivas. Es por ello que ABB ha introducido el inversor centralizado PVS980, que es resistente al agua y polvo, cuenta con una alta eficiencia, un sistema innovador de enfriamiento, componentes comprobados, y diseño compacto y modular, para garantizar el rápido retorno de inversión.

on the quality of the energy produced by new PV plants. As with residential and commercial projects, the role played by solar inverters has become even more crucial. They must be able to support the grid in different situations and comply with the specific rules established by each country. In addition, they must be able to work in every type of environment, such as extreme heat, sandstorms and fine sand, torrential rain or corrosive locations.

This is why ABB has launched the centralised PVS980 inverter, which is water and dust resistant, offering high efficiency, an innovative cooling system, proven components as well as a compact and modular design to guarantee a fast return on investment.

The trusted partner for your PV project

As with any generation plant, solar parks are designed to produce power over a long period of time - at least 25 to 30 years. If we consider the evolution of solar power over the last 25 years, it is indisputable that technology and costs have undergone a drastic change. Many companies that existed two decades ago are no longer in the market. This creates a very obvious risk for investors today: how

Un socio de confianza para su proyecto fotovoltaico

Tal como cualquier planta generadora, los parques de energía solar están diseñados para producir energía por un periodo largo de la tiempo, de al menos 25 a 30 años. Si se piensa en la evolución de la energía solar durante los últimos 25 años es incuestionable que la tecnología y los costes han cambiado drásticamente. Muchas empresas que existían hace dos décadas, ya no están en el mercado. Esto genera un riesgo muy evidente a los inversores de hoy en día: así que ¿Cómo garantizar el funcionamiento de la planta fotovoltaica durante toda su vida útil?

La respuesta es utilizar proveedores de componentes fotovoltaicos eficientes y fiables. El tamaño, la historia, la reputación, la base financiera, y la cartera de productos son variables clave que influyen en la credibilidad de cualquier empresa del sector fotovoltaico.

Los inversores de ABB cuentan con una base de más de 40 años de experiencia y constantes avances tecnológicos en conversión de potencia. La empresa ha invertido fuertemente en investigación y desarrollo en nuevos inversores fotovoltaicos. El resultado se puede observar ahora en la forma de nuevos productos y soluciones que están llegando a todos los segmentos: residencial, comercial/industrial y a gran escala.

Si sumamos todo los tipos de inversores, ABB tiene instalado el equivalente a una base de 26 GW a nivel global, en los cuales tiene el compromiso de estar detrás de estos proyectos durante toda la vida útil de la planta. Y esto es posible gracias a que cuenta con presencia local para dar servicio en más de 100 países.

ABB es una empresa sólida, de innovación tecnológica, la energía ha sido su negocio durante más de 125 años, está organizada en cuatro divisiones estructuradas en diferentes unidades de negocio, para brindar una solución integral ante cualquier tipo de desafío eléctrico del futuro. ABB es un socio de confianza para todo tipo de proyectos fotovoltaicos.

to guarantee the operation of the PV plant throughout its entire life cycle.

The answer is to use suppliers of efficient and reliable PV components. The size, history, reputation, financial basis and product portfolio are key variables that influence the credibility of any business in the PV sector.

The ABB inverters benefit from over 40 years of experience and continuous technological advances in power conversion. The company has made considerable investment in the research and development of new PV inverters. The result can now be seen in the form of new products and solutions that are available to every sector: residential, commercial/industrial and utility-scale.

Adding every type of inverter together, ABB has installed the equivalent of 26 GW at global level, in which it has committed to supporting these projects throughout the entire life cycle of the plant. And this is possible thanks to local teams on the ground who provide service in more than 100 countries.

ABB has been a pioneer of technological innovation in the energy business for over 125 years. It is organised into four divisions structured into different business units to provide a comprehensive solution to any type of electrical challenge of the future. ABB is your trusted partner for every type of PV project.

Julia Salovaara

Desarrolladora de Negocios, Inversores Solares, ABB México

Business Developer Solar Inverters, ABB México

Líder Mundial de Servicios O&M en el Sector Energético

Ingeteam Service es una empresa global que ofrece servicios de operación y mantenimiento en cualquier lugar del mundo, con instalaciones en Europa, Asia, Australia, USA y Latinoamérica. Aporta a sus clientes soluciones individuales, garantía, seguridad y confianza en cada proyecto.
Todo ello bajo un concepto único: **i+c**, innovación para encontrar las mejores soluciones y Compromisos para prestar el mejor servicio.

Con 2,5 GW mantenidos en Latinoamérica y más de 10 GW en el mundo

La fórmula de la nueva energía $i+c$

www.ingeteam.com

service@ingeteam.com

Ingeteam

READY FOR YOUR CHALLENGES

UNA ESTRATEGIA DE ÉXITO PARA MANTENER MÁS DE LA MITAD DE LA POTENCIA FOTOVOLTAICA INSTALADA EN MÉXICO

Ingeteam ha conseguido el contrato de operación y mantenimiento de una nueva planta fotovoltaica en México. La planta se encuentra en el estado de Chihuahua, al noroeste del país en la frontera con Nuevo México, en la ciudad de Camargo, y cuenta con una potencia de 35,5 MW. Con este nuevo proyecto la cifra de potencia solar mantenida por la compañía en México asciende a 140 MW, lo que supone mantener un 55% de la potencia instalada en el país.

Líder en el sector eólico mexicano, Ingeteam consolida también su posicionamiento en el resto de sectores renovables del país, gracias a este nuevo contrato en fotovoltaica y a la adjudicación de los servicios de dos centrales hidroeléctricas en el estado de Jalisco.

Ampliando servicios

Hasta ahora el compromiso de Ingeteam Service con sus clientes comenzaba con la puesta en marcha de la máquina, realizando un mantenimiento integral y apoyando la gestión y explotación del parque eólico durante toda su vida útil. Desde 2016 Ingeteam ha ampliado su cartera de servicios incluyendo en su oferta el montaje de aerogeneradores. En los últimos meses, Ingeteam ha sido adjudicataria del contrato de montaje de 20 aerogeneradores situados en los parques eólicos de La Bufa y Puerto Peñasco, en las regiones de Zacatecas y Sonora.

Liderazgo estratégico

Ingeteam se ha consolidado como una empresa líder en el sector de las energías renovables, apoyando su estrategia fundamentalmente en dos pilares:

Por una parte, realiza una alta inversión en investigación, innovación y desarrollo ofreciendo equipos cada vez más competitivos, de mejor calidad y a un menor precio. Los resultados de esta estrategia se han visto reflejados en una alta penetración de la potencia instalada en el país. Por una parte, en el

A SUCCESSFUL STRATEGY TO MAINTAIN OVER HALF THE INSTALLED PV CAPACITY IN MEXICO

Ingeteam has been awarded the O&M contract for a new rooftop PV plant in Mexico. The 35.5 MW plant is situated in the state of Chihuahua, in the northwest of the country on the border with New Mexico, in the city of Camargo. As a result of this new project, the solar capacity maintained by the company in Mexico rises to 140 MW, equivalent to maintaining 55% of the country's total installed capacity.

A leader in the Mexican wind sector, Ingeteam has now consolidated its positioning in the rest of the country's renewables sectors thanks to this new PV contract and to the award of the services contract for two hydroelectric plants in the state of Jalisco.

Expanding services

To date, Ingeteam Service's commitment to its clients used to start when the machine came on line, by undertaking its integrated maintenance and supporting the management and operation of the wind farm throughout its service life. Since 2016, Ingeteam has expanded its portfolio of services to include turbine assembly. Ingeteam was recently awarded the contract to assemble 20 wind turbines for the La Bufa and Puerto Peñasco wind farms in the regions of Zacatecas and Sonora.

Strategic leadership

Ingeteam has consolidated as a leading company in the renewable energy sector, essentially basing its strategy on two values:

Firstly, it undertakes a high level of investment in R&D+i to offer increasingly competitive, better quality and less expensive equipment. The results of this strategy have materialised in a high penetration of installed capacity in the country. Secondly, in the wind power sector, the company has over 1.6 GW installed in converters, representing more than 60% of the country's total installed capacity. As regards PV energy, Ingeteam is the inverter manufacturer with the largest installed capacity, given that currently every plant in Mexico

sector eólico, la compañía cuenta con más de 1,6 GW instalados en convertidores, lo cual representa más del 60% del total instalado en el país. En lo que a energía fotovoltaica se refiere, Ingeteam es el fabricante de inversores con mayor potencia instalada ya que actualmente en México todas las plantas superiores a los 5 MW, menos una, han sido conectadas con sus equipos, sumando a la fecha más de 100 MW.

El otro pilar importante donde se apuntala la estrategia de negocio de Ingeteam es el servicio post-venta, donde la compañía ha aprendido a adaptarse a las necesidades específicas del mercado mexicano, prestando la máxima calidad y eficiencia en su servicio, brindando un asesoramiento continuo a sus clientes y ofreciendo exitosamente los servicios de operación y mantenimiento para plantas de generación de energía, donde Ingeteam se ha posicionado como líder indiscutible en el país con 2 GW de potencia eólica mantenida, lo que supone asumir el mantenimiento del 48% de la potencia total instalada en México. Para ello, Ingeteam cuenta con más de 300 técnicos de servicio que dan soporte en todo el país.

Oficinas en todo el país

Ingeteam dispone de oficinas en Juchitán de Zaragoza y en San Luis Potosí, ambas dedicadas al suministro de servicios de operación y mantenimiento en parques eólicos y fotovoltaicos. Una oficina en Monterrey dedicada a la comercialización de inversores fotovoltaicos y una oficina más en Ciudad de México, dedicada a la distribución de equipos y ejecución de proyectos para la automatización y protección de redes eléctricas de distribución y de subestaciones para evacuación de energías renovables.

La compañía desempeña además un importante papel social en las regiones en las que se encuentra. En el Istmo de Tehuantepec, Ingeteam desarrolla proyectos de difusión y divulgación de las energías renovables entre los habitantes de la región, contribuyendo de esta forma a una mejor implantación y conocimiento de las energías renovables.

with an installed capacity of more than 5 MW, bar one, has been connected using its equipment, which to date amounts to over 100 MW.

The other important value underpinning Ingeteam's business strategy is its after-sales service. Here the company has learned to adapt itself to the specific needs of the Mexican market, providing the maximum quality and efficiency in terms of service, offering its clients continuous assessment and successfully incorporating O&M services for power generation plants. In this sector, Ingeteam has positioned itself as the indisputable leader in the country, with 2 GW of maintained wind power, the equivalent of undertaking the maintenance of 48% of Mexico's total installed capacity. For this, Ingeteam benefits from more than 300 service technicians who provide countrywide support.

Offices all over the country

Ingeteam has offices in Juchitán de Zaragoza and San Luis Potosí, both of which are dedicated to supplying O&M services to wind and photovoltaic farms. The Monterrey office specialises in the sale of PV inverters while the Mexico City office focuses on equipment distribution and the execution of projects to automate and protect the power distribution grids and substations for the evacuation of renewable energy.

The company is also performing an important social role in those regions in which it is active. On the Tehuantepec Isthmus, Ingeteam is developing renewal energy communication and dissemination projects among the residents of the region thereby contributing to improved implementation and knowledge of renewable energy.

ENERGÍA FOTOVOLTAICA PARA ALTOS REQUERIMIENTOS

Axitec está presente en toda la cadena de valor fotovoltaica, desde el desarrollo, producción y control de calidad hasta las ventas y el servicio; con una capacidad mundial de fabricación de 300 MW/año. Hasta 2016 Axitec había suministrado e instalado más de 860 MWp en todo el mundo, en una gran variedad de aplicaciones, ya sea en tejados o grandes instalaciones sobre suelo.

Axitec afronta ahora una nueva etapa, caracterizada por una política más intensa de expansión a nivel internacional, basada en sus delegaciones en mercados clave como EE.UU., Brasil y Turquía. La cercanía al cliente también se perfila como objetivo estratégico, para lo cual la compañía propone precios más agresivos y mayor disponibilidad con la apertura de nuevos almacenes en diferentes países como EE.UU. (Nueva Jersey, California, Texas, Miami) y México. Asimismo, Axitec se propone cerrar acuerdos de distribución con empresas locales en Latinoamérica, en países como República Dominicana, México, Colombia y Chile.

Debido a una larga y estrecha cooperación con diferentes productores de obleas, células y sistemas de baterías, Axitec utiliza siempre la tecnología más avanzada en la producción de módulos solares y sistemas de almacenamiento de energía fotovoltaica. Las fábricas de Axitec se encuentran en Asia y Europa. Sólo se autorizan y certifican aquellos productores que de acuerdo a las directrices de Axitec utilizan recursos automatizados para el transporte de células y módulos, así como exámenes de electroluminiscencia durante el proceso de producción.

Debido a la larga experiencia en el desarrollo, producción y venta de módulos solares, Axitec se encuentra en posición de poder otorgar un excelente servicio de garantía. Ya sean tolerancias positivas, 12 años de garantía de fabricación y una garantía lineal, el cliente siempre recibe una plusvalía tanto en calidad como en servicio.

Gama de producto

Los módulos solares de Axitec se fabrican desde 2001 y se distribuyen en todo el mundo. Las experiencias a largo plazo realizadas en diferentes zonas climáticas y geográficas demuestran el rendimiento de los módulos solares de Axitec. De esta manera los clientes se benefician de la mayor eficiencia y alta producción de energía de los módulos. Por su parte el sistema de almacenamiento AXIstorage de Axitec se fabrica en Alemania combinando a la perfección rendimiento, seguridad y durabilidad.

PV ENERGY FOR HIGH LEVEL REQUIREMENTS

Axitec is present throughout the entire PV value chain, from production, development and quality control to distribution and service. It has a global manufacturing capacity of 300 MW/year. Up to 2016, Axitec had supplied and installed over 860 MWp worldwide for a wide range of applications, whether on roofs or large ground-mounted installations.

Axitec is embarking on a new era, characterised by a more intensive international expansion policy based on its new offices in key markets such as the US, Brazil and Turkey. Client proximity is also seen as a strategic goal, which is why the company is offering more aggressive prices and better availability by opening new warehouses located in different countries including the US (New Jersey, California, Texas, Miami) and Mexico. Axitec is moreover aiming to sign agreements with local companies in Latin America, in countries such as the Dominican Republic, Mexico, Colombia and Chile.

Thanks to years of close cooperation with several manufacturers of wafers, cells and battery systems, Axitec always uses the latest technology in its production of solar modules and PV energy storage systems. Axitec has production facilities in Asia and Europe. Authorisation and certification is only granted to those manufacturers that apply Axitec guidelines, using automated resources for the

www.axitecsolar.us

AXITEC®
high quality german solar brand

The Future is Now
German Engineered
Solar Modules

ENERGY FOR A BETTER WORLD

Hablamos Español!

High-Performance Modules

- ***AXIpower* 60 cells:** Rooftop or Ground Mount 260 – 270W, Polycrystalline
- ***AXIpower* 72 cells:** Rooftop or Ground Mount 310 – 330W, Polycrystalline
- ***AXIpremium* 60 cells:** High efficiency 280 – 295W, Monocrystalline
- ***AXIpremium* 72 cells:** High efficiency 330 – 350W, Monocrystalline
- ***AXIblackpremium*:** Superior Aesthetics 270 – 280W, Monocrystalline

info@axitecsolar.com

Federal Ministry for Economic Affairs and Energy

MITTELSTAND GLOBAL
ENERGY SOLUTIONS MADE IN GERMANY

THE GREEN EXPO
5 a 7 de septiembre de 2017
Ciudad de México, México

Reúnase con los expertos en enegía alemanes – en el Pabellón alemán en el WTC (stand 1318)

THE GREEN EXPO 2017 acoge a más de 5 empresas alemanas interesadas en mostrarle los últimos avances tecnológicos de la energía renovable y la eficiencia energética "made in Germany". Pásese por el stand del Ministerio Federal de Economía y Energía y pregunte a los expertos.

¡Le esperamos!

www.german-energy-solutions.de

www.futurenergyweb.es
www.futurenergyweb.com
www.futurenergy.com.mx

www.futurenviro.es
www.futurenviro.com
www.futurenviro.com.mx

Versión bilingüe en castellano e inglés, en papel y digital
Totally bilingual in Spanish and English both printed and online

Versión digital gratuita, descargable e imprimible
Free e-edition to download and print

Enlace directo a la web del anunciante
Direct links to advertisers website

Amplia distribución internacional
Wide international distribution

Distribución en los principales eventos del sector
Extra distribution at the main sector events

Toda la actualidad del sector en nuestra web
All the latest news from the industry on our web

Versión digital compatible con tablets y smartphones
Digital version compatible with tablets and smartphones

Y si quieres estar informado en tiempo real síguenos en:
And if you'd rather receive real time information, follow us on:

Zorzal, 1C, bajo C | 28029 Madrid | Spain | +34 91 472 32 30 | +34 91 471 92 25
info@futurenergyweb.com | info@futurenviro.com

AXIpower (260-330 Wp). Los módulos policristalinos de la serie AXIpower son los "multitalentos" entre los módulos Axitec. Tanto para instalaciones pequeñas como plantas de generación de energía, estos módulos solares de alta calidad, con una eficiencia de hasta un 17,01% aseguran siempre una mayor producción de energía a precios razonables.

AXIpremium (270-350 Wp). Los módulos monocristalinos de la serie AXIpremium son los modelos especializados entre los módulos Axitec. Estos módulos solares de alta potencia, con un rendimiento de hasta el 17,90% y extraordinario funcionamiento con luz débil, garantizan una elevada prestación de potencia.

AXIblackpremium (260-280 Wp). La estética y la energía se complementan en los módulos de la serie AXIblackpremium. Estos módulos solares se adaptan especialmente a aquellas instalaciones donde se requiere al mismo tiempo un diseño en color oscuro y un alto rendimiento.

AXIplus SE (260-270 Wp). Los módulos inteligentes de la serie AXIplus SE pueden controlarse y apagarse individualmente gracias a su tecnología inteligente integrada en la toma de conexión. Esto permite conseguir una potencia añadida de hasta el 20 % por hilera.

AXIstorage. A principios de este año la compañía incorporó a su gama de productos un sistema de almacenamiento en baterías de iones de litio, concebido especialmente para el almacenamiento de energía fotovoltaica. El sistema de almacenamiento AXIstorage Li 7S de baterías de iones de litio, está diseñado específicamente para su uso con sistemas fotovoltaicos y cuenta con una capacidad energética de 6,8 kWh. Debido al diseño compacto, es posible conectarlo en serie elevando su flexibilidad y aumentando la capacidad hasta un máximo de 980 kWh en instalaciones aisladas de la red y de 326 kWh en instalaciones conectadas a red. Esto hace que el AXIstorage sea una solución perfecta para aplicaciones residenciales y comerciales.

Axitec ha desarrollado el nuevo sistema de almacenamiento AXIstorage Li 9S de ión de litio, de 8,5 kWh de capacidad. Para configuración flexible se puede aumentar la capacidad conectando varias unidades en serie, para llegar hasta una capacidad de 1.224 kWh en instalaciones aisladas de la red y de 408 kWh en instalaciones conectadas a red.

AXIstorage destaca con sus características de seguridad patentadas y su gran estabilidad de 6.600 ciclos. El sistema integrado de gestión de la batería garantiza unas condiciones óptimas de funcionamiento y una larga vida útil de hasta 20 años. Una unidad AXIstorage es suficiente para proporcionar una tasa anual de autoconsumo de hasta un 60% para una vivienda unifamiliar en Alemania.

transport of cells and modules as well as electroluminescence tests during the manufacturing process.

With years of experience in the development, production and distribution of solar modules, Axitec is in a position to provide above-average guarantees. Whether positive tolerances, a 12-year manufacturing warranty or a linear performance guarantee, the customer always receives added value in terms of both quality and performance.

Product range

Axitec has been manufacturing solar modules since 2001 and are distributed all over the world. Long-term experience gained in different climatic and geographical zones has demonstrated the performance of Axitec's solar modules. In this way customers benefit from the increased efficiency and high power yield of the modules. Meanwhile, Axitec's AXIstorage storage system is made in Germany, perfectly combining performance, safety and durability.

AXIpower (260-330 Wp). The polycrystalline modules of the AXIpower series are the all-round solution of the Axitec modules. Whether for small installations or power plants, these high quality solar modules with an efficiency of up to 17.01%, always guarantee enhanced energy yield at reasonable cost.

AXIpremium (270-350 Wp). The monocrystalline modules of the AXIpremium series are the specialist modules from Axitec. These high performance solar modules, with efficiencies of up to 17.90% and excellent low light performance, guarantee a high power output.

AXIblackpremium (260-280 Wp). Aesthetics and power complement each other in the AXIblackpremium series modules. These solar modules are perfectly suited to installations that require a dark coloured design together with a high power output.

AXIplus SE (260-270 Wp). The smart modules from the AXIplus SE series can be individually controlled and switched off thanks to smart technology integrated into the junction box. This achieves an additional output of up to 20% per string.

AXIstorage. In early 2017, the company introduced a lithium-ion battery storage system into its product range, especially designed for PV energy storage. The AXIstorage Li 7S li-on battery storage system is specifically designed to be used with PV systems and offers an energy capacity of 6.8 kWh. Due to its compact design, it is possible to connect it in series, enhancing its flexibility and increasing the capacity up to a maximum of 980 kWh in off-grid installations and 326 kWh in on-grid installations. This makes AXIstorage the perfect solution for residential and commercial applications.

Axitec has developed a new storage system, the li-on AXIstorage Li 9S with an 8.5 kWh capacity. Its flexible configuration can increase output connecting several units in series to achieve a maximum of 1,224 kWh in off-grid installations and 408 kWh in on-grid installations.

AXIstorage is outstanding due to its patented security features and huge stability of 6,600 cycles. The integrated battery management system guarantees optimal operating conditions and a long service life of up to 20 years. The AXIstorage unit is sufficient to provide an annual self-consumption rate of up to 60% for a single family dwelling in Germany.

EXPO RENOVABLES

BOGOTÁ 2017

21 Y 22 DE SEPTIEMBRE DE 2017

LUGAR:
SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS
Carrera 4 No. 10 - 41
BOGOTÁ

OBJETIVOS:
Generar un espacio de encuentro y difusión de las Energías Renovables y la Eficiencia Energética.

Proporcionar a los desarrolladores y proveedores de tecnologías y equipos de Energías Renovables y Eficiencia Energética el acceso cercano a su público objetivo de todos los sectores de Colombia y América Latina.

OPCIONES PARA EXPOSITORES

A.- PATROCINADORES INSTITUCIONALES

B.- PATROCINADORES ESPECIALES

C.- EXHIBICIONES ESTÁNDAR

D.- ZONA DE POSTERS

INVERSIÓN SEMINARIO TÉCNICO
$ 300.000 + IVA

MUESTRA COMERCIAL
ENTRADA LIBRE - PREVIA INSCRIPCIÓN

INFORMES

4743405 - 6011375 - 3176479374
info@exporenovablesbogota.com
Bogotá D.C.

www.exporenovablesbogota.com

NUEVAS TECNOLOGÍAS Y DOS NUEVAS FILIALES PARA EL MERCADO LATINOAMERICANO

JA Solar Holdings fue fundada en mayo de 2005 y cotiza públicamente en el NASDAQ desde febrero de 2007. JA Solar es un fabricante líder mundial de obleas de silicio, células y módulos fotovoltaicos, con capacidades de producción que se espera alcancen 3, 7 y 6 GW, respectivamente a finales de 2017. La capacidad de suministro anual en 2016 fue de 5,2 GW. JA Solar tiene 11 plantas de producción en todo el mundo y un suministro acumulado de más de 21 GW. La empresa tiene negocios en más de 100 países y regiones como Asia-Pacífico, Europa, Norteamérica, Latinoamérica, Oriente Medio y África.

JA Solar ha observado que Latinoamérica es un mercado emergente con un fuerte potencial de crecimiento en los próximos años. En particular, Brasil lidera el ranking de importación de células y módulos fotovoltaicos chinos desde comienzos de 2017. Ja Solar ha aprovechado la oportunidad para introducir productos de alta calidad a clientes en Brasil a través de grandes distribuidores, lo que se ha traducido en que sus módulos han ganado una amplia aceptación, gracias a su alta eficiencia de conversión y excelente calidad.

En Intersolar South America, JA Solar mostrará sus nuevas tecnologías, incluyendo el módulo PERC de células divididas en dos y el módulo PERC bifacial. El módulo PERC de celdas divididas en dos utiliza menos resistencias en serie, para un factor de llenado más alto; y una corriente más baja, para menores pérdidas de célula a módulo. Además, el aumento de espacios entre células aumenta la densidad de corriente. El módulo PERC bifacial ha logrado la tecnología PERC bifacial a nivel de célula. La energía se genera en ambos lados del módulo (bifacialidad> 65%), lo que conlleva un 3-10% más de generación de energía. Estos módulos proporcionan mejores soluciones para reducir el coste de la electricidad y lograr la paridad de red.

Desde 2015, JA Solar ha trabajado en muchos proyectos sobre tejado y a escala de servicios públicos con empresas energéticas internacionales. Los proyectos sobre tejado son de diversas escalas y proporcionan electricidad limpia para complejos residenciales y comerciales. En particular, JA Solar dio un paso significativo en Brasil, enviando alrededor de 254 MW de sus módulos a la planta solar Ituverava, la mayor desarrollada por ENEL S.p.A en Latinoamérica. Debido a la sólida condición financiera y a los productos de alta calidad de JA Solar, la Corporación de Seguros de Exportación y Crédito de China proporcionó un seguro de crédito a la exportación de 145 M$.

El importante crecimiento del mercado de generación distribuida y las mayores oportunidades empresariales, alentaron a JA Solar a acelerar su expansión en Latinoamérica y a establecer su presencia en la región. En marzo de 2017, estableció su filial JA Solar México SA de CV. Otra subsidiaria en Latinoamérica, JA Solar Brasil Ltda, comenzó a operar a principios de julio. Con estas dos filiales, la compañía puede consolidar alianzas con empresas energéticas locales e internacionales, así como brindar a los clientes soporte logístico oportuno y servicios personalizados.

En base al éxito de su experiencia global de negocios y con el apoyo de las filiales locales, JA Solar está bien posicionada para captar aún más cuota de mercado y seguir fortaleciendo el reconocimiento de marca en Latinoamérica, en particular comenzando con sus sucursales de Brasil y México.

NEW TECHNOLOGIES AND TWO NEW SUBSIDIARIES FOR THE LATIN AMERICAN MARKET

Founded in May 2005, JA Solar Holdings was publicly listed on the NASDAQ in February 2007. JA Solar is a world-leading PV manufacturer of silicon wafers, cells and modules, with a production capacity that is expected to reach 3, 7 and 6 GW respectively by the end of 2017. The company's annual shipment capacity in 2016 was 5.2 GW. JA Solar has 11 production facilities worldwide and a cumulative shipment of over 21 GW. The company does business with more than 100 countries in the Asia Pacific region, Europe, North America, South America, the Middle East and Africa.

JA Solar has seen how Latin America is emerging as a market with strong growth potential over the coming years. In particular, Brazil's importation of PV cells and modules from China has been leading the ranking since early 2017. JA Solar has taken the opportunity to introduce first class products to Brazilian customers through major distributors, resulting in its modules gaining wide acceptance thanks to their high conversion efficiency and excellent quality.

JA Solar will showcase its newest technologies at Intersolar South America, including the half-cell and bifacial PERC modules. The half-cell PERC module uses less series resistance for a higher fill factor and less current for reduced CTM loss. Moreover, the increased number of spaces between cells boosts current density. The bifacial PERC module has achieved bifacial PERC technology at cell level. By generating power on both sides of the module (bifaciality > 65%), 3-10% more energy is achieved. These modules provide better solutions to bring down the levelised cost of electricity and achieve grid parity.

Since 2015, JA Solar has been working on a number of rooftop projects and utility-scale projects with international energy companies. The rooftop projects are on various scales, providing clean electricity for residential and commercial units. Notably, JA Solar took a significant step in Brazil by shipping around 254 MW of its modules to the Ituverava solar plant, the largest developed by ENEL S.p.A in Latin America. Thanks to JA Solar's sound net worth and high quality products, the China Export & Credit Insurance Corporation provided trade credit insurance for the US$145m export.

Significant growth in the distributed generation market and incremental business opportunities have encouraged JA Solar to accelerate its Latin American expansion and establish a presence in the region. In March 2017, the company founded its subsidiary, JA Solar Mexico SA de CV, and its Brazilian subsidiary, JA Solar Brazil Ltda, started operating in July. With of these two subsidiaries, the company is able to consolidate partnerships with local and international energy companies, as well as provide customers with timely logistics support and customised services.

Building on the success of its global business experience and supported by local subsidiaries, JA Solar is well positioned to further capture market share and enhance brand awareness in Latin America, starting with its delegations in Brazil and Mexico.

SOLUCIONES DE MONTAJE PARA MÓDULOS FOTOVOLTAICOS OPTIMIZADAS EN COSTE

Según el informe de la Alianza del Mercado Fotovoltaico (PVMA), el mundo instaló en 2016, 75 GW de potencia fotovoltaica, un 50% más que en 2015, mientras que el coste de la tecnología se redujo en torno a un 20%. Éste podría ser el principal titular para hacernos una idea de la marcha de un sector que ya se ha convertido en un actor importante en el mix energético de muchos países.

El fabricante de estructuras Suports, consciente de esta tendencia del mercado a la optimización de costes, ha centrado gran parte de sus esfuerzos en I+D en la consecución de productos que está solicitando el mercado en la actualidad, productos innovadores, de bajo coste, fácil montaje y que cumplan todos los estándares de calidad y garantías.

En consecuencia, en los últimos años ha desarrollado varias soluciones autoportantes o de contrapesado ligero, más económicas que las habituales autoportantes (que también tiene en cartera), así como sistemas coplanares optimizados para que la estructura represente el menor peso posible en los presupuestos de las instalaciones completas.

Otra línea de trabajo se ha centrado en el desarrollo de nuevas soluciones específicas para cubiertas, entre las que destaca el sistema coplanar para Kr18, cubierta muy utilizada en países como México, y que supone un gran valor añadido en grandes instalaciones, con unos precios muy reducidos y gran facilidad de montaje, lo que lo ha convertido en uno de los sistemas preferidos por los grandes instaladores para este tipo de cubiertas.

En el último año Suports está trabajando también en el suministro de marquesinas fotovoltaicas adaptadas a las necesidades del cliente, con diseño propio y todo el soporte de ingeniería necesario en grandes proyectos.

El mercado latinoamericano sigue siendo uno de los más activos para la empresa de estructuras. México, Costa Rica, Panamá, Guatemala, Chile, El Salvador, Honduras, Nicaragua...ya cuentan con estructuras Suports, incorporando día a día nuevos clientes a una cartera cada vez mayor y cuya mejor publicidad es la satisfacción de los mismos.

COST OPTIMISED ASSEMBLY SOLUTIONS FOR PV MODULES

According to the PV Market Alliance report, 75 GW of PV capacity was installed globally in 2016, 50% more than in 2015, while the cost of the technology dropped by some 20%. This headline gives us an idea of the progress of a sector that has already become an important agent in the energy mix of many countries.

Aware of this market trend to optimise costs, assemblies manufacturer Suports, has focused a large part of its efforts on R&D to achieve the products sought after by today's market: innovative, low cost products that are easy to assemble and comply with every quality standard and guarantee.

As such over recent years, it has developed various self-supporting or light counterbalanced solutions that are more economical than traditional self-supporting assemblies (also part of the company's portfolio), as well as optimised coplanar systems so that the structure has the least impact possible on the budget for the entire installations.

Another line of work has focused on developing specific solutions for roofs, in particular the coplanar system for Kr18, a roof widely used in countries such as Mexico. This solution represents great added value for large installations, with its very competitive prices and ease of assembly. These features make it one of the systems of choice for leading installers for this type of roofs.

In this past year, Suports has also been working on the supply of PV canopies adapted to the needs of the client, with a proprietary design and all the engineering support required for large projects.

The Latin American market continues to be one of the most active for this assemblies company. Mexico, Costa Rica, Panama, Guatemala, Chile, El Salvador, Honduras, Nicaragua already benefit from assemblies by Suports, whose growing portfolio of satisfied clients is the company's best advertisement.

EL MERCADO FOTOVOLTAICO BRASILEÑO, NUEVAS EXPECTATIVAS ANTE EL PDE 2026

La Empresa de Pesquisa Energética (EPE) y el Ministerio de Minas y Energía (MME), han publicado el tan esperado Plan de Expansión de Energía a 10 años, PDE 2026, dotado con 430.000 M$, para ayudar al sector energético del país. De acuerdo con el PDE 2026, la oferta interna de energía necesaria para mover la economía brasileña en 2026 será de 351 Mtep, en este sentido EPE prevé que la potencia instalada en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) durante la próxima década aumente en 64 GW, de 148 GW a 212 GW. En torno al 50% de este crecimiento provendrá de fuentes renovables no convencionales, en última instancia EPE espera que las renovables, excepto la hidroeléctrica, alcancen una cuota del 48% del mix energético en 2026.

De forma anual, Brasil publica una propuesta a 10 años, el Plan de Expansión de Energía, que examina el desarrollo estimado del sector energético del país y da una previsión de las cifras que se alcanzarán a lo largo de la década. Debido a cambios tanto en el gobierno como en EPE, el pasado año no hubo propuesta, razón por la cual se esperaba con impaciencia la actual.

La fotovoltaica en el PDE 2026

Bajo el nuevo escenario de referencia, el nuevo PDE planea que la solar a gran escala alcance los 9.660 MW en 2026, creciendo desde los 21 MW en 2016. Combinando estos 9.660 MW con el desarrollo de 3,5 MW de generación fotovoltaica distribuida, el total de instalaciones solares superará los 13 GW en 2026.

El anterior PDE había proyectado 7 GW en total para 2024, por lo que el nuevo plan muestra una perspectiva más positiva para el sector, sin embargo, en vez de los 13 GW de las proyecciones del gobierno, ABsolar, la Asociación Brasileña de Energía Solar Fotovoltaica, recomienda que el objetivo sea de 14 GW de fotovoltaica a gran escala, más la potencia adicional de hasta un millón de sistemas de generación fotovoltaica distribuida.

El nuevo PDE también incluye, por primera vez, diferentes proyecciones bajo varios escenarios. Por ejemplo, bajo el escenario de reducción significativa de los costes de inversión en energía solar en los próximos años, el gobierno casi duplica sus expectativas anuales de 1 GW a 1.877 MW desde 2023 en adelante. Este cambio traería incorporaciones adicionales de fotovoltaica a gran escala hasta un enorme valor de 10,5 GW entre 2020 y 2026.

1 GW de potencia instalada al finalizar el año

A primeros del mes de julio, ABsolar hacía públicas algunas cifras interesantes sobre el mercado solar brasileño, poniendo de manifiesto que la solar fotovoltaica puede alcanzar el nivel de 1 GW de potencia instalada hasta finales de año. Esta cifra representa un crecimiento del 325% con respecto a la potencia actual de 235 MW.

La mayor parte de esta potencia provendrá de plantas a gran escala subastadas por el estado de Pernambuco en 2013, así como de las subastas federales de 2014 y de una de las dos subastas de 2015. 2018 seguirá probablemente una trayectoria similar a la de 2017, por la

Planta fotovoltaica ituverava (Brasil). Foto cortesía: JA Solar
Ituverava PV plant (Brazil). Photo courtesy of: JA Solar

THE BRAZILIAN PV MARKET, FRESH PROSPECTS WITH PDE 2026

The Brazilian energy agency, EPE and the Ministry of Mines and Energy (MME) have published the long-awaited 10-year Energy Expansion Plan, known as the PDE 2026 (Plano Decenal de Energia), with a provision of $430bn to help the country's energy sector. According to PDE 2026, the domestic energy offer needed to drive the Brazilian economy to 2026 will be 351 Mtep. As a result, EPE forecasts that the installed capacity in the National Interconnected System (SIN) over the next decade will rise by 64 GW from 148 GW to 212 GW. Around 50% of this growth will come from non-conventional renewable sources. EPE forecasts that renewables, excluding hydropower, will achieve a 48% share of the energy mix by 2026.

Every year, Brazil publishes a 10-year proposal, the Energy Expansion Plan, which examines the estimated development of the country's energy sector and offers a forecast of what will be achieved over the course of the decade. Due to changes in both the government and at EPE, there was no proposal last year, which is why publication of the current plan has been so eagerly anticipated.

PV in the PDE 2026

Under the new reference scenario, the new PDE targets utility-scale solar to achieve 9,660 MW by 2026, rising from 21 MW in 2016. Combining these 9,660 MW with the deployment of 3.5 MW in distributed PV generation, total solar installations would exceed 13 GW by 2026.

The previous PDE projected a total of 7 GW for 2024, meaning that the new plan offers a more positive outlook for the sector. However, instead of the 13 MW of government projections, ABsolar, the Brazilian Solar PV Energy Association, recommends a target of 14 GW for utility-scale PV, plus the additional output of up to one million distributed PV generation systems.

For the first time, the new PDE includes different projections under various scenarios. For example, under the scenario of a significant reduction in the costs of investing in solar power over the coming years, the Government almost doubles their annual expectations from 1 GW to 1,877 MW from 2023 and beyond. This change would bring additional incorporations to utility-scale PV, to achieve the huge figure of 10.5 GW between 2020 and 2026.

1 GW of installed capacity to close the year

In early July, ABsolar published some interesting figures about Brazil's solar market, demonstrating that solar PV can achieve 1 GW of installed capacity by the end of the year. This figure represents

entrada en funcionamiento de los proyectos de la segunda subasta de 2015, así como por proyectos retrasados de subastas anteriores. Cabe recordar que actualmente, están contratados, por medio de subastas de energía, cerca de 3.300 MW, que han de ser entregados hasta 2018.

Planta fotovoltaica Flores (Brasil). Foto cortesía: JinkoSolar
Flores PV plant (Brazil). Photo courtesy of: JinkoSolar

A nivel macroeconómico, las inversiones hasta finales de 2017 sumarán unos 4.500 millones de reales. Además, el crecimiento de la potencia instalada favorece la generación de empleo en toda la cadena productiva. De acuerdo con los cálculos del sector, por cada MW de energía solar fotovoltaica instalado, se generan entre 25 y 30 puestos de trabajo.

El mercado de la generación fotovoltaica distribuida

ABsolar también espera que el mercado de generación distribuida crezca un 300% este año. Actualmente, el despliegue de la generación distribuida está muy por detrás del de la fotovoltaica a gran escala, pero hay señales positivas con la intención del gobierno de incorporar la tecnología solar fotovoltaica en nuevos proyectos para viviendas de bajos ingresos y edificios públicos, lo que podrían impulsar los segmentos de la generación distribuida y la fotovoltaica sobre tejados.

De hecho, en junio, ABsolar, hacía públicos los datos de un informe sobre el potencial del segmento de naves y almacenes para la instalación de fotovoltaica sobre tejado.

El segmento de naves y almacenes industriales en Brasil, con un área total estimada en 12 millones de m² (fuente: Cushman & Wakefield), representa un potencial de inversiones de 6.800 millones de reales para la generación solar fotovoltaica en Brasil, según una estimación conservadora de ABsolar.

De acuerdo a la entidad, si la mitad del área de los techos de todas las naves y almacenes en uso en Brasil fuese aprovechada para generar energía eléctrica renovable mediante fotovoltaica, la potencia instalada sería de unos 1.500 MW. Los empleos directos generados con tal inversión serían del orden de 30.000.

El informe de ABsolar muestra además que el potencial de generación de electricidad sería de 1.700 MWh/año, lo que corresponde a una ahorro de aproximadamente 900 millones de reales en la cuenta de luz y una reducción de emisiones de CO2 de aproximadamente 132.700 t/año. El retorno de estas inversiones se estima en 7,5 años.

Costes

El avance de la energía solar fotovoltaica en Brasil ha permitido la reducción de precios para los consumidores. Según ABsolar, la energía solar fotovoltaica ha registrado una importante reducción de precios en los últimos años, en los que se ha convertido en un 80% más barata. En algunas regiones de Brasil ya es más barato generar la propia energía con la instalación de paneles solares en el tejado, que comprar la energía de la red de distribución.

a growth of 325% on the current capacity of 235 MW.

Most of this capacity comes from utility-scale plants auctioned by the state of Pernambuco in 2013, as well as under the 2014 federal auctions and one of the two auctions held in 2015. 2018 will probably follow a similar trajectory to that of 2017, due to projects from the second 2015 auction entering into operation, together with delayed projects from earlier auctions. It is worth remembering that, thanks to the energy auctions, some 3,300 MW are contractually required to be delivered by 2018.

At macroeconomic level, investments to the end of 2017 amounted to R$4.5bn. Moreover, the growth in installed capacity promotes job creation throughout the productive chain. In line with sector calculations, between 25 and 30 jobs are created for each MW of solar PV power installed.

The distributed PV generation market

ABsolar also expects the distributed generation market to grow by 300% this year. Currently, the rollout of distributed generation is lagging far behind that of utility-scale PV, but there are positive signs. The government intends incorporating solar PV technology into new projects for low-income households and public buildings, which could stimulate the distributed generation and rooftop PV segments.

In June, ABsolar published data from a report regarding the potential of the industrial premises and warehouses segment for the installation of rooftop PV.

The industrial roofs and warehouses segment in Brazil, with a total estimated area of 12 million square metres (source: Cushman & Wakefield), represents an investment potential of R$6.8bn for solar PV generation in Brazil, according to a conservative estimate by ABsolar.

According to this entity, if half of the surface area of the roofs of every industrial premises and warehouse in use in Brazil was used to generate renewable electricity via PV, the installed capacity could achieve some 1,500 MW. Such an investment would also create in the region of 30,000 direct jobs.

The ABsolar report moreover demonstrates that the power generation potential would be 1,700 MWh/year, corresponding to a saving of approximately R$900m on the electricity bill and a reduction in CO2 emissions of around 132,700 t/year. The return on these investments is estimated to be 7.5 years.

Costs

The progress of solar PV power in Brazil has brought prices down for consumers. According to ABsolar, solar PV power has recorded a significant price reduction over recent years, during which time it has become 80% cheaper. In some regions of Brazil, it is already cheaper to generate one's own energy by installing solar panels on the roof, rather than purchase it from the grid.

RETOS Y PERSPECTIVAS PARA EL SECTOR FOTOVOLTAICO EN ESPAÑA

La energía fotovoltaica en el mundo volvió a marcar un nuevo record de potencia instalada en 2016, con la conexión de 76,8 GW lo que ha supuesto un crecimiento del 50% sobre la cantidad instalada el año anterior. El mercado fotovoltaico ha experimentado un cambio importante en los últimos años, de ser un mercado básicamente europeo, cuya motivación era ambiental, a llevarse a cabo la mayor parte de los proyectos en países emergentes, y ser la motivación su competitividad en precio y la garantía de suministro.

En España, aunque en el año 2016 solo se instalaron 55 MW, en el sector empiezan a respirarse aires de cambio. Después de cinco años de moratoria, el sector se siente con fuerzas y ganas para cambiar el riesgo político por el riesgo de mercado. La falta de confianza en las políticas gubernamentales, el alto nivel de competitividad alcanzado por la tecnología, el gran recurso natural disponible en España, la liquidez existente en los mercados financieros y la posibilidad de obtener ingresos adicionales mediante la participación en los servicios auxiliares son las razones que animan a los promotores fotovoltaicos a intentar la posibilidad de ir directamente a mercado.

Pero este camino no está exento de barreras. La primera y más importante es la inadecuación del sistema marginalista de fijación de precios en los mercados eléctricos. Un sistema diseñado en los años ochenta del siglo pasado, basado en costes variables, no puede ser más inadecuado para fijar precio a unas tecnologías que carecen de ellos y que cada vez tendrán una presencia mayor en el mix energético.

A este problema básico, hay que añadir la falta de experiencia en la gestión de riesgos de mercado, tanto por parte de las empresas, como de las entidades financiadoras, y la no existencia de derivados financieros que puedan proporcionar confianza a medio y largo plazo.

Una de las alternativas a la participación directa en el mercado, los acuerdos de compra de energía, permanece aún casi virgen, aunque existe un creciente interés por su utilización. La volatilidad de los precios eléctricos complica la concreción de este interés. Por otro lado, la falta de sensibilidad social por parte de los ciudadanos, hace que las empresas no vean como un valor añadido tener una producción limpia.

Sin embargo, hay dos áreas donde parece que puedan existir más oportunidades de florecimiento: las cooperativas de consumidores y el creciente interés por parte de determinadas CC.AA. y ayuntamientos por contribuir a la lucha contra el cambio climático, consumiendo energías renovables.

En este contexto, la convocatoria de dos subastas por parte del Gobierno para cumplir con los objetivos comunitarios para el año 2020, se ve como un "interregno" antes de alcanzar la participación plena en el mercado. Aunque hay que destacar que un número significativo de empresas han decidido no concurrir a las mismas y apostar ya por la plena integración en el mercado.

Como UNEF había anticipado, la participación en las subastas no ha sido satisfactoria para el sector fotovoltaico en la primera fase, por el inadecuado diseño de la misma, sin precedentes a nivel inter-

CHALLENGES AND PROSPECTS FOR THE PV SECTOR IN SPAIN

PV energy worldwide has once again set a new record for installed capacity in 2016, connecting 76.8 GW and representing a growth of 50% on the amount installed the previous year. The PV market has experienced an important change in recent years, going from being an essentially European market, motivated by environmental issues, to undertaking most projects in emerging markets where the motivation is price competitiveness and guaranteed supply.

Even though only 55 MW were installed in Spain last year, the sector has started to breathe winds of change. After five years of moratorium, the sector feels stronger and ready to change political risk for market risk. The lack of trust in government policies, the high competitive level achieved by the technology, the huge natural resource available in Spain, the liquidity existing in the financial markets and the possibility of obtaining additional revenue by taking part in auxiliary services are all reasons that encourage PV developers to test the possibility of going directly to the market.

However, this path is not without its obstacles. The first and most significant is the inadequacy of the marginal system of setting prices in the electricity markets. A system designed in the 1980s, based on costs variables, could not be more inappropriate for establishing the price of technologies that do not have such variables and that are enjoying an increasingly greater presence in the energy mix.

To this basic problem must be added the lack of experience in managing market risks, by both companies and financial entities, along with the non-existence of financial derivatives that could give reassurance in the medium- and long-term.

One of the alternatives to direct market participation, power purchase agreements, remains almost untapped despite growing interest in using this method. The volatility of the electricity prices complicates the realisation of this interest. Moreover, the lack of social awareness on the part of citizens results in companies not seeing the offer of clean production as having added value.

However, there are two areas where more opportunities to flourish could exist: consumer cooperatives and the growing interest by certain Autonomous Communities and Town Halls to combat climate change through the consumption of renewable energy.

In this context, the call for entries for two auctions by the government to comply with the EU's 2020 objectives, is seen as an "interregnum" prior to achieving full market participation. It should however be highlighted that a significant number of companies decided not to submit tenders and are already supporting full market integration.

As UNEF had expected, participation in the first phase of the auctions was not satisfactory for the PV sector, due to an inadequate design that was unprecedented at international level. Despite having submitted offers of

UNEF
Unión Española Fotovoltaica

IV FORO SOLAR

Las vías de futuro de la fotovoltaica después de la subasta

Madrid, 21 y 22 de noviembre de 2017

PARTICIPA EN EL CONGRESO ANUAL DE REFERENCIA DEL SECTOR FOTOVOLTAICO EN ESPAÑA

El Foro Solar recoge los temas candentes en el ámbito político, regulatorio y técnico más relevantes para nuestro sector, debatidos por las principales empresas renovables, compañías eléctricas, expertos en legislación y financiación, representantes de instituciones nacionales e internacionales.

Los ponentes analizarán las vías de desarrollo de la fotovoltaica tanto a nivel internacional, con la aprobación de las nuevas directivas europeas, como en el mercado nacional, marcado por la celebración este año de nuevas subastas de energías renovables.

El evento cuenta además con espacios dedicados al networking, para facilitar el contacto y el intercambio de experiencias entre los profesionales.

Más información, inscripciones y posibilidades de patrocinios: **www.unef.es**

CON LA COLABORACIÓN DE

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

ICEX

FOTOPLAT

PATROCINADORES ORO

HOLTROP
TRANSACTION & BUSINESS LAW

Soltec

PATROCINADORES PLATA

SOLARWATT
power to the people

nexus energía

Ingeteam

WATSON FARLEY & WILLIAMS

Weidmüller

Grenergy

COFFEE BREAK PATROCINADO POR

riello ups

AROS

MEDIOS COLABORADORES

energía

ENERGÍAS RENOVABLES

FuturENERGY

ERA SOLAR

energetica

SolarPower Europe

SmartGridSpain

nacional. A pesar de haber presentado ofertas al mismo precio que la eólica por alrededor de 4,5 GW, la tecnología fotovoltaica se quedó excluida en base, a unos criterios que priorizaban en caso de empate a la energía eólica con respecto a la fotovoltaica, sin respetar el principio de neutralidad tecnológica.

En la segunda subasta convocada, UNEF espera que haya una participación solar significativa, a pesar de no haberse cambiado las reglas, debido a la aparente intención del Gobierno de admitir todas las ofertas que se presenten al descuento máximo.

Además, el Gobierno ha anunciado la intención de celebrar concursos específicas para Canarias y las Baleares, lo que permitiría introducir más renovables en estos sistemas y reducir el alto nivel de dependencia de los combustibles fósiles de estas regiones. Especial interés tiene el anuncio de convocar concursos concurrenciales para instalaciones fotovoltaicas con almacenamiento.

La otra área de actividad del sector fotovoltaico, el autoconsumo, sigue creciendo de forma lenta pero constante.

Tanto grandes empresas como pymes de sectores como el agrícola, el alimentario o el industrial, quieren aprovechar los beneficios directos que aporta el autoconsumo, por lo que están apostando por él para reducir sus gastos energéticos y aumentar su competitividad. Como demuestra un reciente estudio de la Universidad de Almería, el suroeste español – la zona de Almería, Granada y Murcia – podría autoconsumir cada año hasta un tercio de la electricidad que consume España si todos los invernaderos contasen con una instalación fotovoltaica.

Una novedad importante en el desarrollo del autoconsumo, ha sido la sentencia del Tribunal Constitucional sobre el conflicto positivo de competencia interpuesto por la Generalitat de Catalunya en relación con ciertos artículos del Real Decreto 900/2015. Esta sentencia representa un hito porque, por una parte, reconoce que el autoconsumo compartido, una solución que hasta ahora estaba prohibida por el RD 900/2015, es una medida para garantizar que los edificios cumplan con los requisitos de eficiencia energética, y por otra, atribuye a las Comunidades Autónomas la competencia de gestionar el registro administrativo y de desarrollar la regulación para este tipo de instalaciones.

Las administraciones regionales tienen entonces la posibilidad de ser protagonistas en el proceso de transición energética, y de desarrollar el reglamento necesario para que el autoconsumo compartido se instale en centros comerciales, urbanizaciones o edificios residenciales, para que varios usuarios puedan beneficiarse de la energía limpia que produce la instalación.

El tercer gran desafío para el sector fotovoltaico está en la recuperación de la seguridad jurídica, imprescindible para que la industria vuelva a crecer de forma estable en nuestro país atrayendo a los inversores.

El reciente anuncio del ministro de Energía, Turismo y Agenda Digital, Álvaro Nadal, quien ha dado a conocer la intención del Gobierno de recortar la rentabilidad razonable para las instalaciones de energías renovables, representa un paso más en el establecimiento de una inseguridad jurídica institucionalizada.

El concepto de "rentabilidad razonable", introducido en la reforma que el Gobierno llevó a cabo para reducir la retribución a las

around 4.5 GW at the same price as wind power, PV technology was excluded. This was due to certain criteria that prioritised wind power over PV in the event of a tie, disregarding the principle of technological neutrality.

For the second auction, UNEF hopes that there will be a significant participation by PV despite the rules not having been changed. This is due to the apparent intention of the Government to admit every bid submitted at the maximum discount.

The Government has moreover announced its intention to hold specific tenders for the Canary Islands and the Balearics that would enable the introduction of more renewables into these systems, reducing the high level of dependency of these regions on fossil fuels. Of particular interest is the announcement to call competitive tenders for PV installations with storage.

The other area of PV sector activity, self-consumption, continues to show slow but sure growth.

Both large corporations and SMEs in sectors such as agriculture, food and industry, want to take advantage of the direct benefits offered by self-consumption, which is why they are supporting it to bring down their energy costs and increase competitiveness. As shown by a recent study from the Universidad de Almería, Spain's south-east - namely the area of Almería, Granada and Murcia - could produce up to one third of the electricity consumed by Spain every year through self-consumption, if every greenhouse had a PV installation.

An important innovation in the development of self-consumption has been the Constitutional Court ruling on the positive conflict of jurisdiction passed by the Catalonian Government relating to certain articles of Royal Decree 900/2015. This ruling is a landmark because it recognises that shared self-consumption, a solution that to date is prohibited by Royal Decree 900/2015, is a measure designed to ensure that buildings comply with energy efficiency requirements. Moreover, it gives the Autonomous Communities the jurisdiction to manage the public register and to develop the regulations for this type of installations.

The regional administrations now have the possibility of leading the way in the energy transition process, developing the necessary regulations so that shared self-consumption can be installed in shopping centres, residential developments and buildings, enabling many users to benefit from the clean energy generated.

The third major challenge for the PV sector lies in recovering legal certainty, which is essential for Spanish industry to return to stable growth and attract investors.

The recent announcement by the Minister of Energy, Tourism and Digital Agenda, Álvaro Nadal, is the intention of the Government to cut the reasonable return on renewable energy installations, thus representing a further step towards establishing institutionalised legal uncertainty.

The concept of a "reasonable return", introduced in the reform implemented by the Government to reduce compensation for renewables, is defined in line with the Government bond plus a differential value linked to specific base points, set at 300.

renovables, se define en función del bono del Estado más un valor diferencial ligado a determinados puntos básicos, que se establecieron en 300. En base a esta fórmula, los inversores tenían garantizada, se suponía de forma permanente, una rentabilidad del 7,38%.

Actualmente el bono del Estado ha bajado a un 1,5%, por lo que, de mantener el diferencial de 300 puntos básicos, a partir del siguiente período, que empieza el próximo 1 de enero de 2020, la rentabilidad razonable caería a un 4%. La amenaza de un nuevo recorte perjudicaría a los propietarios de instalaciones fotovoltaicas actualmente en operación, que estarían obligados a refinanciar sus proyectos, a asumir mayores costes financieros y a perder el capital social.

Internacionalización, la clave del éxito de las empresas españolas

Muchos países están impulsando tanto las grandes plantas fotovoltaicas, como el desarrollo de la generación distribuida, sobre todo para la electrificación rural.

En el campo internacional, España, a pesar de las tribulaciones del mercado interno, mantiene una posición de liderato. Precisamente esas tribulaciones han servido de acicate para su internacionalización. Una parte importante de los más 12.000 empleos existentes en nuestro país en este sector se han mantenido por esta fuerte presencia global.

En este campo, las empresas españolas están desempeñando un papel importante y de liderazgo, aportando un *know-how* de alto valor y desarrollando importantes proyectos, como demuestran también los resultados de las licitaciones internacionales llevadas a cabo en los últimos meses en Latinoamérica. En estas subastas, empresas como Acciona, Cox Energy, Solarpack, Grenergy y Fotowatio se han adjudicado un número importante de proyectos.

Esta globalización, que supone la exportación en bienes y servicios por un valor superior a los 1.000 M€ anuales, está siendo llevada a cabo tanto por grandes empresas como por pymes. Desde Japón a Chile, donde hay un mercado fotovoltaico, hay empresas españolas.

UNEF espera que en España se den pronto las condiciones para que las empresas españolas, que han tenido que internacionalizarse para sobrevivir, puedan volver a trabajar en el mercado interno, generando empleo y riqueza.

Conclusión

El motor del mercado fotovoltaico ha dejado de ser el medioambiente, para ser la competitividad y la garantía de suministro. La fotovoltaica se ha convertido en una solución, limpia, renovable y barata en la transición hacia una economía descarbonizada.

Esta creciente competitividad hace que el sector afronte sin complejos, aunque con importantes barreras aún por derribar, su plena integración en el mercado.

La internacionalización de las empresas españolas ha hecho que la energía fotovoltaica se convierta en una fuente de progreso tecnológico, crecimiento económico y empleo para España.

El autoconsumo está generando un nuevo espacio económico a nivel mundial, que puede situar al ciudadano en un papel central a la hora de decidir el tipo de energía a utilizar. Oponerse a su desarrollo es oponerse al desarrollo tecnológico y a la descarbonización de la economía.

Based on this formula, investors are guaranteed a supposedly permanent return of 7.38%.

The Government bond today has reduced to 1.5%, which means that in order to maintain the differential of 300 base points, as from the following period, which starts on 1 January 2020, the reasonable return would drop by 4%. The threat of a new cut would prejudice the owners of PV installations currently in operation, who would find themselves obliged to refinance their projects, bear greater financial costs and lose share capital.

Internationalisation, the key to the success of Spanish companies

Many countries are promoting both large PV plants and the development of distributed generation, above all for rural electrification.

In the international field, Spain, despite the tribulations of its domestic market, maintains its leadership. It is precisely these tribulations have served to incentivise its internationalisation. A significant proportion of the more than 12,000 jobs existing in Spain in this sector have been safeguarded thanks to this strong global presence.

In this field, Spanish companies are playing an important leadership role, bringing to the table high value expertise and undertaking significant projects, as demonstrated by the results of the international tenders in which they have taken part in recent months in Latin America. In these auctions, companies such as Acciona, Cox Energy, Solarpack, Grenergy and Fotowatio have been awarded a significant number of projects.

This globalisation, which represents the export of goods and services valued at more than €1bn per annum, is taking place in both large companies and SMEs. From Japan to Chile, where there is a PV market, there are Spanish companies.

UNEF hopes that conditions in Spain will soon emerge so that Spanish companies that have had to expand internationally in order to survive will be able to return to work in the domestic market, generating employment and wealth.

Conclusion

The driver of the PV market has gone from being the environment to competitiveness and guaranteed supply. PV has become a clean, renewable and cheap solution in the transition towards a carbon-free economy.

This growing competitiveness means that the sector can face its full integration into the market without complications, even though there are still significant barriers to be overcome.

The internationalisation of Spanish companies has turned PV energy into a source of technological progress, economic growth and employment for Spain.

Self-consumption is generating a new economic climate at global level that positions the citizen in a central role when deciding which type of energy to use. Opposing its development is to oppose technological development and the decarbonisation of the economy.

José Donoso

Director General de UNEF
Managing Director, UNEF, the Spanish Solar Association

PROYECTO CAFÉ AU LIGHT MEJORAR LA VIDA EN GUINEA COMBINANDO CAFÉ Y FOTOVOLTAICA

El pasado 12 de junio tuvo lugar en la sede del CIEMAT, Madrid, la presentación del proyecto "Café au Light. Cómo mejorar la vida de la gente de Guinea combinando café y energía fotovoltaica", que contó con la participación de: Ramón Gavela; Director General del CIEMAT; Enrique Alcor, Responsable de Operaciones de la ONG Energía sin Fronteras; Julio Cárabe, Investigador de la Unidad de Energía Fotovoltaica del CIEMAT; Nianga Mal, Fundador de la Université pour le Développement Communautaire (UDECOM) de Guinea; Mathieu Loua, Primer Consejero de la Embajada de la República de Guinea en Madrid y Antonio Bautista; Director Gerente de Cleanergetic Seers Solutions. El objetivo del proyecto Café au Light es la electrificación de poblaciones que no tienen energía, si bien la necesidad de financiación configura un proyecto que combina desarrollo, solidaridad, preservación del medioambiente y cooperación internacional.

La República de Guinea tiene una población de 10.500.000 habitantes y una superficie de 245.000 km². Guinea, en el corazón del África Occidental, es un país rico en recursos naturales. Es el segundo productor mundial de bauxita, además de tener importantes reservas de oro y diamantes. Además de la minería, la economía de Guinea se basa en la agricultura, en la que juegan un papel fundamental el café, el cacao y la palma; pero, a pesar del potencial de estos cultivos, la población sigue sufriendo una extrema pobreza, en parte debido a la falta de infraestructuras que permitan al país la explotación óptima de sus recursos.

El proyecto Café au Light arranca tras un análisis de la situación, que permite concluir que la eficiencia económica en el proceso del cultivo y comercialización del café tiene un amplio margen de mejora, por lo que podría incidirse sobre aquélla para financiar los sistemas fotovoltaicos. La región de N'Zérékoré, donde se desarrollará el proyecto, tiene grandes posibilidades en relación a la mejora de sus explotaciones de café; además, la fotovoltaica es una tecnología muy adecuada para este tipo de proyectos.

Otro problema importante es la falta de preparación académica específica para acometer los retos que se le plantean a Guinea, de ahí que el Dr. Nianga Malo, un guineano que desarrolla su actividad profesional en Canadá, pero que sigue muy implicado en la evolución de su país de origen, se plantease fundar la UDECOM, Univer-

THE CAFÉ AU LIGHT PROJECT IMPROVING LIFE IN GUINEA THROUGH A COMBINATION OF COFFEE AND PV

Last 12 June, the project "Café au Light. How to improve the lives of the people of Guinea by combining coffee and PV power" was presented at CIEMAT in Madrid. Taking part in the event were Ramón Gavela, Managing Director of CIEMAT; Enrique Alcor, Head of Operations for the NGO Energy Without Borders; Julio Cárabe, researcher at the CIEMAT PV Energy Unit; Nianga Malo, founder of UDECOM in Guinea; Mathieu Loua, Senior Advisor to the Ambassador of the Republic of Guinea in Madrid; and Antonio Bautista, Managing Director of Cleanergetic Seers Solutions. The aim of the Café au Light project is to electrify villages that do not currently have grid access, however the need for finance has resulted in a project that combines development, solidarity and environmental conservation with international cooperation.

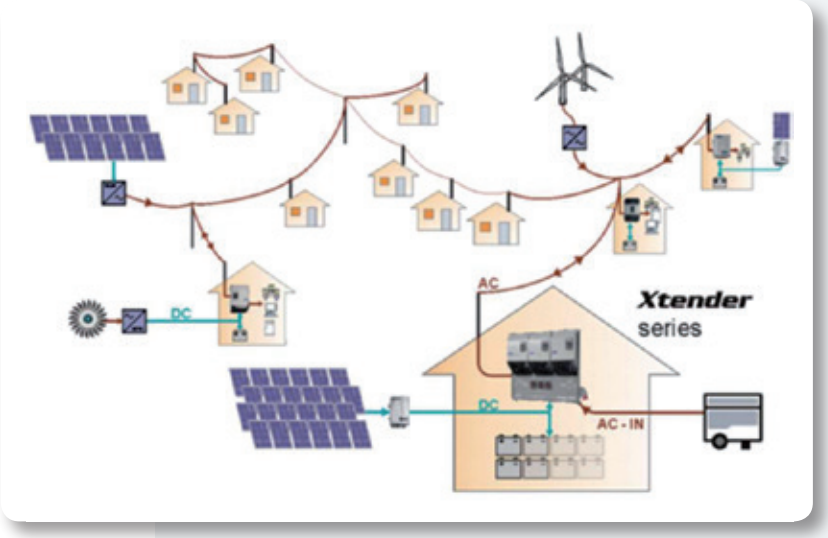
The Republic of Guinea has a population of 10,500,000 covering a surface area of 245,000 km2. In the heart of Western Africa, Guinea is a country rich in natural resources. It is the world's second producer of bauxite in addition to having significant reserves of gold and diamonds. Apart from mining, Guinea's agriculture mainly based on coffee, cocoa and palm oil however, despite the potential of these crops, the population continues to suffer from extreme poverty, partly due to the lack of infrastructures that would allow the country to develop its resources to the full.

The Café au Light project was launched following a situation analysis, which concluded that economic efficiency in the coffee cultivation and commercialisation process had much room for improvement, and as such, can affect level to which financing for the PV systems could be obtained. The N'Zérékoré region, in which the project will be implemented, has huge possibilities in terms of improving its coffee activity. Moreover, PV is a highly appropriate technology for this type of projects.

Another key problem is the inadequate level of education to undertake the challenges facing Guinea. As a result of this, Dr. Nianga Malo, a Guinean who works professionally in Canada, but who continues to be very much involved in the development of his native land, founded UDECOM, the Université pour le Développement Communautaire (University for Community Development), in N'Zérékoré, the country's second city. The aim of this university is to provide the population with the technical and practical training needed to undertake initiatives in line with the reality of the country itself, primarily so that the wealth of the country is reinvested in its people. UDECOM will provide technical teams with specific training in the sector in which they

sité pour le Développement Communautaire, en N'Zérékoré, la segunda ciudad de Guinea.

Fue el Dr. Malo quien concibió la idea de la instalación de sistemas de generación de electricidad a partir de la tecnología fotovoltaica. La realidad del país es que gran parte de la población no tiene acceso a la electricidad, lo que condiciona tanto su vida diaria como, por ejemplo, su sistema de explotación agraria. En un primer momento se introducirá la energía solar fotovoltaica en tres aldeas (Samoé, Guéla y Kouénala) con una población aproximada de unas 8.000 personas. La versatilidad de la fotovoltaica permite proporcionar una fuente de electricidad limpia, barata, y que casi no precisa de infraestructuras previas, lo que la hace idónea para la electrificación de zonas a las que no llega la red eléctrica.



El CIEMAT participa en este proyecto de colaboración por invitación del Dr. Malo. Por su parte el CIEMAT invitó a participar en el mismo a Cleanergetic, empresa de ingeniería, consultoría e integración fotovoltaica con la que ya había realizado otros proyectos anteriormente. El esbozo de una red eléctrica para proporcionar electricidad en zonas aisladas de la red eléctrica mediante energía solar fotovoltaica no es tecnológicamente complejo, lo interesante es el diseño de una red específica para las necesidades concretas de cada una de las aldeas. Se diseñaron tres minirredes, la solución para cada aldea adecuada al grado de concentración que presentan las viviendas de cada una de ellas; pero las tres tienen un concepto común basado en la centralización de la generación y almacenamiento de energía.

Se han considerado sistemas de unos 100 kW por aldea utilizando módulos fotovoltaicos. En esta estimación se ha considerado el consumo de electricidad de uso doméstico y para edificios públicos (centros médicos, escuelas, etc.), iluminación nocturna de vías públicas, y, también, el posible uso para el bombeo de agua en el riego de las cosechas. La estimación del coste por vivienda es de unos 3-5 €/mes.

Con unos 25 años de vida útil, los sistemas fotovoltaicos instalados no requieren apenas mantenimiento y no consumen ninguna fuente primaria de energía; además, y es una gran ventaja, la estructura se basa en módulos que son fáciles de montar, con pocos requerimientos para su montaje y que no precisan infraestructuras complicadas. Pero el elemento diferenciador de este proyecto es que el aspecto tecnológico, siendo importante, es, simplemente, el medio que permitirá definir y llevar a cabo un plan de acción que permita a las poblaciones en las que se desarrolla mejorar su calidad de vida y, consecuentemente, su economía, condiciones de salud, de educación, etc.

La cuestión fundamental en la concepción del proyecto era cómo conseguir la financiación que se precisaba para hacer realidad el di-

will work, applying the appropriate technologies that will have a definitive impact on improving agricultural and mining activities, among others. This will make a quantitative and qualitative improvement possible that will represent a change in Guinean society and enhance the quality of life of its people.

It was Dr. Malo who came up with the idea of installing electricity generation systems based on PV technology. The reality of the country is that a large part of the population has no access to electricity, which conditions both their daily lives as well as their agricultural operations. As a first step, solar PV power will be introduced in three villages (Samoé, Guéla and Kouénala) covering a population of around 8,000. The versatility of PV will provide a source of clean and cheap electricity that requires practically no prior infrastructure, making it ideal for electrifying off-grid regions.

Dr. Malo invited CIEMAT to take part in this collaboration project due to the centre's reputation as a reference in the PV sector. CIEMAT in turn invited Cleanergetic, a PV engineering, consultancy and integration company with previous experience in this type of projects, to also participate. The plans for an electrical grid that supplies power to isolated regions by means of solar PV energy is not a technologically complex concept: the interesting part is to create a grid that is specific to the real needs of each village. Three mini grids were proposed as the best solution to respond to the degree of concentration of dwellings in each village. All three share a common concept based on centralising energy generation and storage.

100 kW systems using photovoltaic modules were proposed for each village. This proposal took into account the electricity consumption for domestic use and in public buildings (medical centres, schools, etc.), nighttime lighting of public roads and its possible use to pump water for crop irrigation. The estimated cost per home is around €3-5 per month, with a 25-year service life for the PV systems installed. These systems are practically maintenance-free and consume no primary energy source. In addition, one huge advantage is that the system is based on easy-assembly modules, with few structural requirements and no complex infrastructures.

However the one outstanding aspect of this project is that its technology, although important, is simply the means by which an action plan can be defined and developed, allowing the villages in which it is implemented improve their quality of life and

seño sobre papel de las redes de electricidad basadas en energía solar fotovoltaica, considerándose como situación ideal aquella en la que la propia colectividad receptora de dicha red costease la misma.

Precisamente, el análisis realizado por Cleanergetic en 2016 evidenció que si bien con un enorme potencial de mejora, el problema del campesinado guineano consistía en la pobreza de los productores, en parte debido a la ineficiencia económica de las explotaciones agrícolas, pero también por el deficitario balance en la comercialización de las cosechas. Basándose en esta situación resultaba obvio que podría ser una buena idea introducir modificaciones en los procedimientos de cultivo y comercialización del café, que permitiesen generar beneficios que se empleasen en la electrificación de esas zonas en las que se ubican los cultivos, revertiendo así las plusvalías generadas en las poblaciones que las han generado.

A partir de este enfoque, UDECOM, Cleanergetic y CIEMAT empezaron a trabajar en el diseño de una estrategia que implicase no sólo cambios en los procesos de cultivo, almacenamiento, tratamiento y transporte del café con el objetivo de su comercialización en Europa. Se consiguió establecer contratos de compraventa con empresas del sector cafetero y se sentaron las bases para una comercialización más ventajosa para los agricultores, además de incrementar la cantidad y calidad de las cosechas, lo que permitiría un mejor precio de venta en el mercado.

En marzo de 2017 se establecieron vínculos oficiales entre el Gobierno de Guinea y el consorcio UDECOM-Cleanergetic. A partir de entonces se consiguió elaborar un censo de plantaciones de café en la zona, un diagnóstico del proceso de cultivo, recolección, transporte y comercialización del café, e, incluso, la compra por parte del consorcio de una planta de tratamiento de café que afectaría a un total de cuarenta poblaciones de la zona, si quisieran participar en una segunda fase del proyecto. Se está pensando ya en una tercera fase incluso, en la que se pudiera ampliar la electrificación mediante tecnología fotovoltaica de poblaciones de toda Guinea y considerarse también otros cultivos, como el cacao.

En el acto de presentación del proyecto también intervinieron, además de UDECOM, Cleanergetic y CIEMAT, la organización no gubernamental Energías sin Fronteras, cuyo representante incidió en los cambios sociales que se producen en las poblaciones a partir del acceso a la electricidad; y la Embajada de Guinea, dando así su apoyo a este tipo de colaboración basado en una estrategia "gana-gana" en la que todas las partes participantes obtienen beneficios, con la que se espera lograr paliar algunos de los problemas derivados de la pobreza de la población en un país de tan gran potencial como Guinea. En el sistema colaborativo del proyecto, el CIEMAT aporta el conocimiento y experiencia en el área de la energía solar fotovoltaica.

consequently, their economy, health and education. The basic issue for the project design was how to obtain the financing needed to turn the theory of power grids based on solar PV power into a reality, where the perfect situation is one in which the group that will benefit from this power grid is able to pay for it themselves. The analysis undertaken by Cleanergetic in 2016 showed that despite a huge potential for improvement, the problem of the Guinean rural population lies in the poverty of the producers, partly due to the economic inefficiency of their agricultural activities but also due to the deficit balance in the commercialising the harvests. Taking this situation as the starting point, there are evident benefits in introducing changes to the coffee cultivation and commercialisation processes that in turn generate profits to be used to electrify the areas in which the crops are located. In this way, the profit earned is reinvested back into the villages themselves.

Based on this approach, UDECOM, Cleanergetic and CIEMAT started to work on the design of a strategy that involved changes to the cultivation, storage, processing and transport processes of the coffee with the aim of selling it in Europe. Purchase contracts were also set up with businesses in the coffee sector and the bases laid for commercialisation that was more advantageous for the farmers, in addition to increasing the quantity and quality of the harvests that would lead to a better market price.

In March 2017, official links were established between the Government of Guinea and the UDECOM-Cleanergetic joint venture. Since then, a census of coffee plantations in the region has been drawn up, along with an analysis of the coffee cultivation, harvesting, transport and commercialisation process. The consortium has even purchased a coffee processing plant that would impact on forty villages in the area should they wish to take part in a second phase of the project. A third phase is already under consideration, in which the electrification using PV technology could be extended to villages throughout Guinea, based on other crops such as cocoa.

Taking part in the project presentation along with UDECOM, Cleanergetic and CIEMAT was the non-governmental organisation Energy Without Borders, whose representative stressed the social changes that can take place in villages with access to electricity. Also present was the Guinean Embassy, demonstrating its support for this type of cooperation based on a "win-win" strategy in which every party involved achieves benefits. It is hoped that, by means of such projects, some of the problems arising from population poverty, in a country with the potential of Guinea, can be mitigated. Within the project's collaborative system, CIEMAT is a provider of expertise and experience in the field of solar PV power.

Julio Cárabe

Investigador de la Unidad de Energía Fotovoltaica del CIEMAT
Researcher at the CIEMAT PV Energy Unit, the Spanish National Centre for Energy, Environment and Technology

Consultoría, *due dilligence*, regulación energética, estudios, ingeniería, proyectos, EPCs, operación y mantenimiento, auditorías, *energy management*...

Cuente con AESA siempre que piense en cogeneración, bioenergía y eficiencia energética: 1300 MW y 150 proyectos operando en España, Portugal, México, Colombia, Rep. Dominicana, Argentina y Ecuador.

AESA

Barcelona
Ciudad de México
Bogotá
aesa.net

PLANTA DE COGENERACIÓN EFICIENTE EN CICLO SIMPLE DE 7,5 MW, PARA SECADO DE MATERIAL EN INDUSTRIA CERÁMICA EN MÉXICO

El Grupo Porcelanite Lamosa, a través de su filial LEMSA (Lamosa Energía de Monterrey), ha promovido la inversión asociada a la construcción de una central de cogeneración en su fábrica de producción de revestimientos cerámicos en Benito Juárez (Monterrey - Nuevo León). Esta inversión es una clara muestra del compromiso del Grupo Porcelanite Lamosa con el medio ambiente, a través de la mejora de la eficiencia energética mediante sistemas de cogeneración. El proyecto permitirá la generación de más de 57,000 MWh eléctricos anuales, de los cuales el 46% son libres de combustible, tratándose así, de unos de los proyectos de cogeneración más eficientes de todo México.

La central, que se encuentra operativa desde finales de 2016, está basada en un ciclo simple con un grupo turbogenerador a gas de unos 7,5 MW en el emplazamiento, con uso del calor de los gases de escape de la turbina en los procesos de secado de polvo cerámico de dos atomizadores existentes en la fábrica.

Para llevar a cabo la planta, LEMSA contó desde el primer momento con el apoyo de Asesoría Energética CHP México S.A. de C.V., filial de AESA (Barcelona), para realizar el diseño, la dirección de proyecto y la ingeniería de integración completa, la gestión de compras del turbogenerador a gas, las legalizaciones y el suministro llave en mano del resto de planta (más conocido por su denominación en inglés Balance of Plant o BOP).

Modos de operación

La situación más normal de operación es la de la planta de cogeneración en paralelo con la red, con el grupo a plena carga y proporcionando todos los gases de escape a los procesos de secado por atomización (principal o auxiliar). Antes de la entrada a los atomizadores, el sistema de control asociado permite inyectar más caudal en forma de aire fresco, y aumentar la temperatura mediante quemador de postcombustión.

La planta también puede operar en isla, proporcionando electricidad a un sector de cargas aislado de la red, y gases a uno de los atomizadores.

En caso de fallo de la turbina o paro por mantenimiento, la electricidad se obtiene de la red y los quemadores de los atomizadores pasan a trabajar con 100% de aire fresco.

Equipo principal: grupo turbogenerador a gas

El grupo turbogenerador de gas instalado es suministro de Solar Turbines. Este grupo se presenta como un paquete con los siguientes componentes principales:

- Turbina de gas, con compresor, sistema de combustión con gas natural para bajas emisiones y turbina de expansión.

HIGH EFFICIENCY, 7.5 MW SIMPLE CYCLE, CHP PLANT FOR DRYING MATERIAL IN A CERAMIC FACTORY IN MEXICO

Grupo Porcelanite Lamosa, via its subsidiary LEMSA (Lamosa Energía de Monterrey) has supported the investment required to construct a CHP plant installed in its ceramic tiling factory located in Benito Juárez (Monterrey - Nuevo León). This investment is a clear example of the commitment of Grupo Porcelanite Lamosa to the environment, improving energy efficiency through cogeneration systems. The project will be able to generate over 57.000 MWh of electricity per year, of which 46% are fuel free, making this one of the most efficient CHP projects in the whole of Mexico.

Entering into operation in late 2016, the plant is based on a single cycle with a gas-fired turbo genset offering an onsite output of 7.5 MW. It uses the heat from the turbine flue gas produced in the processes to dry ceramic dust by the factory's two existing sprayers.

To build the plant, LEMSA has been supported from the outset by Asesoría Energética CHP México S.A. de C.V., a subsidiary of AESA (Barcelona) to undertake the design, project management and complete integration engineering, purchasing management for the gas turbogenerator, legal requirements and the turnkey supply of the Balance of Plant (BOP).

Operating modes

The usual operating situation is where the CHP plant works in parallel with the grid, with the genset at full load, providing all the flue gases to the spray drying processes (main or auxiliary). Before the sprayer input, the associated control system is able to inject more flow in the form of fresh air and increase the temperature via the post-combustion burner.

The plant can also operate as an island, providing electricity to an off-grid loading sector and gases to one of the sprayers.

In case of turbine failure or stoppage for maintenance, electricity is obtained from the grid and the sprayer burners work 100% with fresh air.

Main unit: gas-fired turbo genset

The gas-fired turbo genset is a Taurus 70 model, supplied by Solar Turbines, with a 7.9 MW capacity (ISO) and 7.5 MW on site.

- Elementos auxiliares de turbina: reductor y acoplamientos, sistema de arranque eléctrico con VFD, sistema de gas, sistema de lubricación, sistema de limpieza del compresor y sistema de escape de gases.
- Alternador eléctrico (Hyundai Ideal Electric) con capacidad para 9 MVA a 13,8 kV y 60 Hz.
- Elementos auxiliares del alternador: sistema de excitación, AVR, cabinas de lado línea y de lado neutro.
- Envolvente acústica para el conjunto de turbina y alternador, preparada para trabajo a la intemperie. Con sistema de detección de gas y de detección y extinción de incendios en su interior.
- Sistema de admisión de aire de combustión, con elementos de filtraje de alta eficiencia, enfriador de aire de tipo evaporativo (para disminución de la temperatura de entrada a turbina y generación adicional de potencia eléctrica) y silenciadores asociados.
- Sistema de ventilación de la envolvente, con conductos de entrada y salida, silenciadores y filtraje en entrada.
- Tableros de control, protección y sincronización, comunicables con sistema de control general.
- Centro de Control de Motores (CCM) propio.
- Sistema de baterías, cargadores y distribución en corriente continua.

El montaje mecánico de los diversos componentes del grupo se realizó en su práctica totalidad por la empresa Sapco.

Sistemas mecánicos auxiliares

Sistema de conductos de distribución de gases

Este sistema es el encargado de recibir los gases de escape de la turbina y distribuirlos a cada uno de los dos atomizadores de la fábrica (principal y auxiliar), o bien de evacuarlos total o parcialmente a la atmósfera a través de una chimenea, en caso de arranques o por necesidades de proceso. El sistema se compone de:

- Red de conductos de gran diámetro a cada atomizador, realizada por CMCMI. Para el atomizador principal, el trazado es de unos 30 m, mientras que alcanza unos 300 m para llegar al auxiliar. En ambos casos se incluyen los tramos rectos, curvas de distinto tipo, bayonetas, piezas de transición o derivación y, lógicamente, las necesarias juntas de expansión.
- Línea de *by-pass* de gases (también por CMCMI), justo a la salida de la turbina. Cuenta con silenciador, juntas de expansión y chimenea de escape, con puertos de muestreo accesibles.
- Válvulas de regulación de gases y de seccionamiento (todo/nada) en cada línea hacia atomizadores, y válvula de regulación de gases a chimenea, suministradas por Orbinox.

Se ha hecho intervenir también al fabricante de atomizadores, Sacmi, en la sustitución de los quemadores por los modelos que permiten trabajar tanto con aire fresco como con gases de escape de la turbina (postcombustión) y, también, en la adecuación de las conexiones mecánicas entre los conductos de gases y los equipos existentes.

La red de conductos es esencialmente exterior (salvo, precisamente, en los tramos del interior de las naves que alojan los atomizadores) y discurre sobre estructura metálica. El aislamiento térmico de conductos ha sido realizado por Isotérmika.

Sistema de gas natural:
recepción, medida, compresión y distribución

La implantación de la cogeneración ha comportado la modificación de la Estación de Recepción y Medida (ERM) de gas natural, según diseño de la propia compañía suministradora y la fabricación del *skid* por Gensa.

This genset comes as a package with the following main components:

- Gas turbine with compressor, natural gas combustion system for low emissions and expansion turbine.
- Auxiliary turbine components: gearbox and couplings, electric starting system with VFD, gas system, lubrication system, compressor cleaning system and flue gas system.
- Electric generator (Hyundai Ideal Electric) with capacity for 9 MVA at 13.8 kV and 60 Hz.
- Auxiliary elements of the generator: excitation system, AVR, cabinets on the line side and on the neutral side.
- Acoustic enclosure for the entire turbine and generator, designed to work in bad weather conditions, with a gas detection system and fire detection and extinction system inside.
- Combustion air intake system, with high efficiency filtering elements, evaporative air cooler (to reduce the turbine input temperature and offer additional power generation capacity) and their associated silencers.
- Enclosure ventilation system with input and output ducts, silencers and input filtering.
- Control, protection and synchronisation panels, able to communicate with the general control system.
- Proprietary Motor Control Centre (MCC)
- Battery system, chargers and DC distribution.

The mechanical assembly of the different components of the genset was almost entirely undertaken by the company Sapco.

Auxiliary mechanical systems

Ducts system for gases distribution

This system is responsible for receiving the flue gases from the turbine and distributing them to each of the two factory sprayers (main and auxiliary). The system can also totally or partially evacuate the gases into the atmosphere via a chimney

La nueva ERM tiene capacidad para el máximo caudal que se puede requerir con y sin cogeneración. Cuenta con un sistema de filtraje, regulación para estabilizar la presión con la mínima pérdida y equipo de medida oficial. De la ERM parte una línea que conecta con la existente, que distribuye gas a los consumidores de fábrica (incluidos los quemadores de los atomizadores) y otra, nueva, hacia la cogeneración.

En las derivaciones existentes hacia cada quemador, el único cambio realizado ha sido la incorporación de equipos privados de medida del gas natural consumido.

En la línea hacia la cogeneración que, en definitiva, es la que debe alimentar la turbina, es necesario elevar la presión del gas, para lo cual se ha instalado un sistema de compresión, suministrado por ABC Compressors, compuesto por:

- Tanque pulmón de aspiración.
- Dos compresores de gas alternativos (reciprocantes) que, dependiendo de las condiciones de aspiración, podrán trabajar uno en reserva del otro, o deberán operar en paralelo para proporcionar el caudal requerido por la turbina a las condiciones adecuadas. Cada compresor viene en un *skid* con todos sus auxiliares.
- Sistema de agua de refrigeración de circuitos mediante aero-refrigerante externo al *skid*.
- Tanque pulmón de impulsión, con válvula de ajuste fino de presión en la línea de salida.

Antes de la llegada al grupo turbogenerador, la línea de gas incorpora elementos adicionales: filtro coalescente, equipo privado de medida y válvulas de bloqueo y venteo.

Sistema de tratamiento de agua

El enfriador evaporativo situado en la admisión de aire de combustión de la turbina requiere que, de forma continua, se vaya reponiendo un cierto caudal de agua (bastante reducido) con una determinada calidad, superior al del agua cruda. Además, también es necesario un pequeño caudal de agua para el proceso de lavado del compresor de la turbina, a realizar de forma periódica.

Estas necesidades motivan que la planta disponga de un sistema de tratamiento del agua bruta, suministrado por AQUA-PRO, y compuesto por:

- Filtros.
- Suavizador para eliminación de dureza.
- Sistema de regeneración del suavizador, con tanque de salmuera y bomba.
- Dosificadores de aditivos químicos.
- Bomba de alta presión.
- Equipo de desmineralización por ósmosis inversa.
- Tanque de almacenamiento de agua tratada.
- Sistemas de bombeo a consumidores (enfriador evaporativo, sistema de lavado del compresor).

in the event of start-ups or as required by the process. The system comprises:

- Network of large diameter ducts to each sprayer, installed by CMCMI. For the main sprayer, the length is around 30 m, however extends to some 300 m to reach the auxiliary. In both cases, there are straight sections, different types of curves, bayonets, transition or branch components and the necessary expansion joints.
- Gas by-pass line (also by CMCMI), next to the turbine output, equipped with a silencer, expansion joints and exhaust chimney, with accessible sampling ports.
- Gas and sectioning (all/nothing) regulation valves on each line to the sprayers and a gas regulation value to the chimney, supplied by Orbinox.

Sacmi, the sprayer manufacturer, also took part, replacing the burners with models that are able to work with both fresh air and the turbine flue gases (post combustion) and adapting the mechanical connections between the gas ducts and the existing units.

The ducts network is essentially outdoors (except for the indoor sections in the buildings that house the sprayers) and runs along a metallic structure. The thermal insulation of the ducts was undertaken by Isotérmika.

Natural gas system: regulation, metering, compression and distribution

The introduction of CHP has involved modification of the natural gas Regulating and Metering Station (RMS), according to the design of the supply company itself and manufacture of the skid by Gensa.

The new RMS is able to provide the maximum flow that may be required with and without CHP. It has a filtration system, regulation to stabilise pressure with the minimum loss and official metering equipment. A line running from the RMS to connect to the existing line, distributes gas to the factory consumers (including the sprayer burners) with another, new line towards the CHP area.

For existing branches to each burner, the only change made has been the incorporation of independent metering equipment for the natural gas consumed.

The cogeneration line is the line that has to supply the turbine, which means that the gas pressure had to be increased. As such, a compression system has been installed, supplied by ABC Compressors, comprising:

- Suction buffer tank.
- Two reciprocating gas compressors. Depending on the suction conditions, one works in reserve while the other operates in parallel to provide the flow required by the turbine under appropriate conditions. Each compressor comes in a skid with all its auxiliary equipment.
- Cooling water circuit system via air cooling, external to the skid.
- Impulsion buffer tank, with a fine pressure adjustment valve on the output line.

Before it reaches the turbo genset, the gas line incorporates additional elements: coalescing filter, an independent metering unit and block & bleed valves.

Water treatment system

The evaporative cooler situated at the turbine combustion air intake requires that a certain flow of water (fairly low) is

Sistema de aire comprimido

Para suministrar aire comprimido en las condiciones requeridas por los distintos consumidores de la central (elementos en turbina, actuadores de válvulas de gases, otros instrumentos, servicios generales) se dispone del siguiente sistema, de la marca Kaeser y suministrado por CYMAQ:

- Dos compresores de aire, de tipo tornillo (uno en operación y otro en reserva), en módulos compactos estandarizados, que incluyen el compresor y sus auxiliares (motor eléctrico y arrancador, acoplamiento, separador aire-lubricante, enfriador de alta eficiencia, ventilador del interior del módulo y sistema de control).
- Tanque pulmón de aire comprimido.
- Dos sistemas de secado por adsorción, también redundantes. Cada unidad está compuesta de dos torres (una en funcionamiento y otra parada o en regeneración).
- Tanque pulmón de aire comprimido seco.

Sistemas eléctricos

Sistema de Media Tensión (MT) y transformadores

Este sistema tiene como finalidad conectar en media tensión el alternador del grupo turbogenerador a gas con otros sistemas propios de la central (servicios auxiliares, puesta a tierra) y con la subestación existente que permite enlazar con el sistema de distribución en MT de fábrica y con la red externa a 115 kV de la CFE. Para ello, el sistema se compone de:

- Alternador de turbina y sus auxiliares de lado línea y neutro, ya comentado.
- Transformador principal en la línea de generación, para separación galvánica a 13,8 kV, suministrado por Prolec GE.
- Conjunto de cabinas de MT (Siemens) en área de cogeneración, previstas para la conexión y protección de: línea de generación, con interruptor automático, salida al transformador de servicios auxiliares, con interruptor automático, línea de salida hacia subestación existente, con interruptor automático; y para conexión a tierra en régimen de isla.
- Transformador para servicios auxiliares, 13,8/0,48 kV (Prolec GE).
- Línea de interconexión enterrada (aprox. 1 km) entre área de cogeneración y área de subestación existente.
- Cabinas de MT adicionales en área de subestación, que se añaden a las existentes para: conexión y protección de línea de interconexión con área de cogeneración y transformadores de tensión para medida y sincronización a un lado y a otro del interruptor existente.
- Elementos de protección y de medida (analizadores de redes) del sistema de MT y transformadores.
- Sistema UTR (Unidad Terminal Remota) para transmisión de señales al CENACE.
- Cableado de potencia, control y tierra asociado, incluyendo charolas en tramos aéreos.

continuously replenished, with a specific quality, higher than that of raw water. In addition, a small flow of water is necessary to wash the turbine compressor, which takes place on a regular basis.

These needs mean that the plant has to have access to a raw water treatment system, supplied by AQUA-PRO, comprising:

- Filters.
- Softener to eliminate hardness.
- Softener regeneration system, with brine tank and pump.
- Chemical additives dispenser.
- High pressure pump.
- Reverse osmosis demineralisation unit.
- Treated water storage tank.
- Pumping systems to consumers (evaporative cooler, compressor washing system)

Compressed air system

To supply compressed air under the conditions required by the plant's different consumption units (turbine components, gas valve actuators, other instruments, general services), a Kaeser brand system has been installed, supplied by CYMAQ:

- Two rotary screw air compressors (one working and the other on stand-by), in compact standardised modules that include the compressor and its auxiliary components (electric motor and starter, coupling, air-lubricating separator, high efficiency cooler, fan inside the module, control system).
- Compressed air buffer tank.
- Two absorption dryer systems, also redundant. Each unit consists of two towers (one working and the other stopped or in regeneration).
- Dry compressed air buffer tank.

Electrical systems

Medium Voltage system and transformers.

The purpose of this system is provide a medium voltage (MV) connection from the gas-fired turbo genset to the plant's other systems (auxiliary services, earthing) and to the existing substation. This system links the factory's MV distribution system with the Federal Electricity Commission (CFE) external 115 kV grid. For this, the system is made up of:

- Turbine generator and its auxiliary equipment on the line side and neutral, already mentioned.
- Main transformer on the generation line for 13.8 kV galvanic isolation, supplied by Prolec GE.
- Set of MV cabinets (Siemens) in the CHP area designed to connect and protect the generation line, with automatic circuit breaker; output to the auxiliary services transformer, with automatic circuit

El suministro y montaje de cabinas y resto de elementos del sistema de MT, así como el montaje de transformadores de potencia se ha realizado por Jocar/Ivolt.

Por otro lado, Lamosa actualizó los equipos de su subestación principal.

Sistema eléctrico de BT e iluminación

Este sistema, también suministrado e instalado por Jocar/Ivolt, permite proporcionar electricidad en baja tensión a tableros eléctricos y equipos consumidores de la planta de cogeneración que la precisan, incluyendo los de alumbrado. La potencia requerida se obtiene desde el transformador de servicios auxiliares citado más arriba.

De forma resumida, el sistema se compone de:

- Tablero general de distribución con: sección con salidas a tableros auxiliares, consumidores estáticos y transformador de alumbrado, sección de Centro Control de Motores auxiliares de la planta, sección de distribución de alimentaciones seguras, sección de distribución de líneas de alumbrado y fuerza.
- Transformador de alumbrado y fuerza (480/220-127 V).
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI/UPS).
- Equipos para alumbrado interior, exterior y de emergencia, con mecanismos de operación correspondientes.
- Tomas de corriente (en cajas modulares o de pared).
- Cableado de potencia, control y tierra asociado, incluyendo charolas en tramos aéreos.

Sistema de control y de supervisión general

La configuración de control considerada se fundamenta en la existencia de una serie de equipos que disponen de su propio sistema de control y operación, tales como la turbina de gas, el sistema de tratamiento de agua, los equipos del sistema de compresión de aire y los quemadores asociados a los atomizadores.

Para gestionar el resto de sistemas de la planta de cogeneración (compresores de gas, válvulas de gases, elementos de otros circuitos, monitorización del sistema eléctrico, etc.) se tiene un sistema SCADA, basado en PLC. Al mismo tiempo, este sistema permite comunicar e intercambiar señales con los otros sistemas de control, de manera que se obtiene una visión del estado y variables operativas de la planta en su totalidad.

El sistema SCADA ha sido desarrollado, programado y suministrado por SIGE y queda configurado por:

- Tablero principal de control de auxiliares, basado en PLC Siemens.
- Tablero remoto auxiliar del anterior, para control de compresores de gas.
- Tablero remoto auxiliar en la sala de atomizador.
- Tablero remoto auxiliar en la subestación eléctrica existente.
- Tablero-rack de ofimática

breaker; output line to the existing substation, with automatic circuit breaker; and for the earth connection as an island.
- Transformer for auxiliary services, 13.8/0.48 kV (Prolec GE).
- Underground interconnection line (approx. 1 km) between the CHP area and the existing substation area.
- Additional MV cabinets in the substation area, adding to those existing, to connect and protect the interconnection line with the CHP area and voltage transformers to meter and synchronise both sides of the existing circuit breaker.
- MV system protection and metering elements (networks analysers) and transformers.
- RTU (Remote Terminal Unit) system to transmit signals to CENACE.
- Power, control and associated earth wiring including trays for aerial sections.

The supply and assembly of cabinets and the remaining MV system elements, as well as the power transformers assembly, was carried out by Jocar/Ivolt.

Lamosa also updated the equipment in the main substation.

LV electrical system and lighting

This system, also supplied and installed by Jocar/Ivolt, provides low voltage power to electrical panels and the consumption units of the CHP plant, including lighting equipment. The required output is obtained from the auxiliary services transformer described above.

In summary, the system comprises:

- General distribution panel with: section with outputs to auxiliary panels; static consumers and lighting transformer; plant auxiliary MCC section; secure power supply distribution section; lighting and power distribution lines section.
- Lighting and power transformer (480/220-127 V).
- Uninterrupted Power System (UPS).
- Equipment for indoor, outdoor and emergency lighting, with corresponding operating mechanisms.
- Power supplies (in modular boxes or wall-mounted).
- Power, control and associated earth wiring including trays for aerial sections.

Control and general monitoring system

The control layout proposed is supported by the existence of a set of units that have their own control and operation systems, such as the gas turbine, water treatment, air compression system equipment and burners linked to the sprayers.

The rest of the CHP plant systems (gas compressors, gas valves, other circuit elements, electrical system monitoring, etc.) are managed by a PLC-based SCADA System. At the same time, this

- Estaciones de operación e ingeniería, basadas en PC industriales, con sus monitores y teclados.
- Sistema de adquisición de datos (software integrado en PCs) para supervisión completa de la planta y de cada uno de sus sistemas, tanto en tiempo real como en base a información histórica.
- Redes de comunicación entre los diferentes equipos.

Sistemas complementarios

Otros sistemas menores que se contemplan son:

- Sistemas de distribución de fluidos entre equipos o límites de la central (gas, aire comprimido, agua cruda, agua tratada, agua de refrigeración, aceite lubricante, etc.), con tuberías, válvulas, accesorios, soportes primarios, juntas de expansión, protección catódica necesaria para tramos enterrados, etc. Han sido realizados mayoritariamente por CYMPSA.
- Instrumentación de circuitos (por SIGE).
- Equipos de acondicionamiento de aire de las salas del edificio.
- Sistema de protección contra incendios general (ISIPROS), con central convencional multi-zona, detectores y pulsadores distribuidos por la planta, y sirena de alarma. También incluye extintores manuales de distintos tipos, repartidos por las distintas áreas de la cogeneración.

Arreglo general de la planta

El grueso de los equipos de la planta se concentra en la llamada área de cogeneración, en la cual se identifica:

- El grupo turbogenerador a gas, en su envolvente acústica, y con sus sistemas auxiliares (admisión de aire, ventilación, etc.) asociados.
- El sistema de *by-pass* de gases y el arranque de conductos hacia atomizadores.
- El edificio principal de cogeneración.

La obra civil y edificación necesaria, así como la estructura metálica para la red de conductos y otras suportaciones, ha sido ejecutada en su mayor parte por CCGC (Corporación Constructora GC).

Además, para completar la planta ha sido obligada la intervención en otras zonas:

- Naves de atomizadores para las conexiones necesarias.
- Áreas por las que discurren los conductos, otras tuberías auxiliares y redes eléctricas.
- Área de ubicación de la estación de gas natural.
- Subestación de alta tensión, con inclusión de nuevas cabinas y otros equipos auxiliares.

system is able to communicate and exchange signals with other control systems, thereby achieving a complete overview of the plant's status and operational variables.

The SCADA System has been developed, programmed and supplied by SIGE and comprises:

- Main control panel for auxiliary equipment, based on PLC Siemens.
- Auxiliary remote panel to control gas compressors.
- Auxiliary remote panel in sprayer room.
- Auxiliary remote panel in the existing electric substation.
- Office automation panel-rack.
- Operation and engineering stations, based on industrial PCs, with their monitors and keyboards.
- Data acquisition system (PC integrated software) for complete monitoring of the plant and each of its systems, both in real time and based on historical information.
- Communication networks between the different units.

Complementary systems

Other minor systems proposed include:

- Fluid distribution systems between units or plant boundaries (gas, compressed air, raw water, treated water, cooling water, lubricating oil, etc.), with pipes, valves, accessories, primary supports, expansion joints, cathodic protection required for underground sections, etc. Most of these systems were undertaken by CYMPSA.
- Circuits instrumentation (by SIGE).
- Air conditioning units in the rooms of the building.
- General fire protection system (ISIPROS), with conventional multi-zone power plant, detectors and push-button alarms distributed around the plant, and an alarm siren. It also includes different types of manual extinguishers distributed around the different cogeneration areas.

General plant layout

Most of the plant equipment is concentrated in the so-called CHP area, namely:

- The gas-fired turbo genset in its acoustic enclosure with its associated auxiliary systems (air intake, ventilation, etc.).
- The gases and start-up by-pass system and ducts to the sprayers.
- The main CHP building.

The civil engineering and necessary building works, as well as the metallic structure for the ducts network and other supports, have been mainly implemented by CCGC (Corporación Constructora GC).

To complete the plant, additional work had to be undertaken in other areas:

- Sprayer buildings for the necessary connections.
- Areas through which the ducts, other auxiliary pipes and electrical grids run.
- Location site of the natural gas station.
- High-voltage substation including new cabinets and other ancillary equipment.

Àlex Almazán
AESA
José Manuel Loera
Asesoría Energética CHP México, SA de CV

GENERACIÓN DE ENERGÍA, COGENERACIÓN, RENOVABLES Y AHORRO ENERGÉTICO; CLAVES DE UNA APUESTA DECIDIDA POR LA ENERGÍA EFICIENTE

SAMPOL ES UN GRUPO MULTINACIONAL DE CAPITAL ESPAÑOL LÍDER EN SOLUCIONES DE INGENIERÍA APLICADA A DISTINTOS SECTORES TANTO PÚBLICOS COMO PRIVADOS. LA OFERTA DE SAMPOL CUBRE TODA LA CADENA DE VALOR, DESDE EL ESTUDIO DE VIABILIDAD, EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN, HASTA LA OPERACIÓN Y EL MANTENIMIENTO. ESTA IMPLICACIÓN GARANTIZA UNA ALTA EFICIENCIA, FIABILIDAD Y GARANTÍA DE ÉXITO. LA ACTIVIDAD SE FOCALIZA EN LOS SECTORES DE INFRAESTRUCTURAS DEL TRANSPORTE (AEROPUERTOS Y FERROCARRILES), GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA, INSTALACIONES INDUSTRIALES; HOTELES Y EDIFICIOS SINGULARES E INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES.

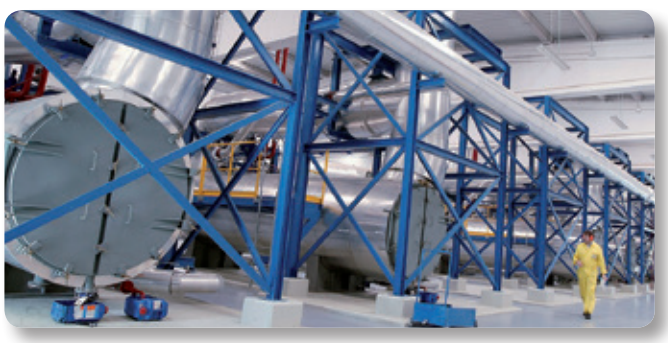
Con más de 80 años de experiencia, la compañía desarrolla su actividad en tres grandes líneas de negocio: Energía (proyecto, construcción y explotación de proyectos energéticos: generación de energía, cogeneración, energías renovables y soluciones de ahorro energético), Instalaciones Integrales y Tecnología. En su continuo proceso de innovación, SAMPOL ha introducido la tecnología de acceso de telecomunicaciones, basada en fibra óptica, en el mundo hotelero y hospitalario.

Tiene presencia en tres continentes, con sede en Palma de Mallorca, delegaciones en Madrid y Canarias y fuera de España en: México, Panamá, República Dominicana, Jamaica y Colombia. Su andadura internacional empezó en los años 90, cuando de la mano de hoteleros mallorquines, aterrizó en el Caribe para ejecutar las instalaciones eléctricas y de fontanería necesarias para construir hoteles en aquellos terrenos, hasta entonces vírgenes. Pero a partir del 2012, decidió dar un paso más y trasladar su *know-how* a otros sectores también en Latinoamérica; iniciando así su segunda internacionalización, centrada en distintos países hispanohablantes en los que hoy gestiona proyectos de relevancia.

En los próximos años, SAMPOL quiere consolidarse en los mercados latinoamericanos en los que está presente, países con necesidades energéticas importantes y donde puede aportar su know how. Pero también tiene previsto dar el salto a Norteamérica, por eso en 2017 ha estrenado oficina en Vancouver (Canadá) y espera poder estar presente en el mercado norteamericano en 2018.

Energía eficientes para industrias, complejos hoteleros, hospitales e infraestructuras

Desde hace más de 25 años, SAMPOL proyecta, instala y explota infraestructuras y plantas de energía eficientes para industrias, complejos hoteleros, hospitales e infraestructuras donde el cliente final obtiene una energía más cercana, segura, limpia y eficiente. Acomete todo tipo de proyectos, especializándose en plantas de generación de energía, cogeneración, energías renovables y soluciones de ahorro energético.



ENERGY GENERATION, CHP, RENEWABLES AND ENERGY SAVING; KEYS TO A FIRM COMMITMENT TO EFFICIENT ENERGY

SAMPOL IS A SPANISH MULTINATIONAL GROUP AND A LEADER IN ENGINEERING SOLUTIONS APPLIED TO DIFFERENT PUBLIC AND PRIVATE SECTORS. THE COMPANY'S OFFER COVERS THE ENTIRE VALUE CHAIN, FROM FEASIBILITY STUDY, DESIGN AND CONSTRUCTION TO OPERATION AND MAINTENANCE. THIS INVOLVEMENT ENSURES HIGH EFFICIENCY, RELIABILITY AND EVERY GUARANTEE OF SUCCESS. ITS ACTIVITY CENTRES AROUND THE TRANSPORT INFRASTRUCTURES SECTORS (AIRPORTS AND RAILWAYS), ENERGY GENERATION AND DISTRIBUTION, INDUSTRIAL INSTALLATIONS; HOTELS AND UNIQUE BUILDINGS AND TELECOMMUNICATIONS INFRASTRUCTURES.

With over 80 years of experience, the company's activity is based on three major lines of business: Energy (project, construction and operation of energy projects: energy generation, CHP, renewables and energy saving solutions), Integrated Installations and Technology. As part of its ongoing innovation process, SAMPOL has introduced telecommunications access technology, based on fibre optics, to the hotel and hospital sectors.

Present on three continents, its headquarters is in Palma de Mallorca with branch offices in Madrid and the Canary Islands and representation outside Spain in Mexico, Panama, the Dominican Republic, Jamaica and Colombia. The company's international business started in the 1990s, when alongside Mallorca-based hotel owners, SAMPOL set foot in the Caribbean to undertake the electrical installations and plumbing required to construct hotels in that hitherto untapped territory. Since 2012 however, it took the decision to go a step further and transfer its expertise to other sectors in Latin America, thus embarking on its second internationalisation phase, with a focus on different Spanish-speaking countries where it currently manages landmark projects.

Over the coming years, SAMPOL aims to consolidate its position in the Latin American markets in which it is present, countries with considerable energy needs and where it can offer its expertise. It is now ready to take the plunge in North America by opening an office in 2017 in Vancouver (Canada) with the aim of establishing a presence in the North American market in 2018.

Efficient energy for industries, hotel complexes, hospitals and infrastructures

For more than 25 years, SAMPOL has been designing, installing and operating energy efficient plants and solutions for industries, hotel complexes, hospitals and infrastructures where the end client obtains locally-generated, secure, clean and efficient energy. It undertakes every type of projects, specialising in power generation plants, CHP, renewables and energy saving solutions.

Over the years, SAMPOL has become more specialised, performing increasingly more complex installations for both industries and hotels, formerly the main clients of the company. The challenge came when power had to be generated in off-grid regions of the Caribbean. With this experience under its belt, SAMPOL was selected to construct and maintain the Madrid-Barajas trigeneration plant, a pioneering engineering project in Europe.

Con más de 80 años de experiencia disponemos de los sistemas de generación más eficientes para suministrar energía eléctrica, térmica y de climatización a todo tipo de instalaciones.

SAMPOL
INGENIERÍA APLICADA

APOSTAMOS POR UN MODELO ENERGÉTICO EFICIENTE Y SOSTENIBLE

www.sampol.com

FuturENERGY
EFICIENCIA, PROYECTOS Y ACTUALIDAD ENERGÉTICA
EFFICIENCY, PROJECTS AND ENERGY NEWS

www.futurenergyweb.es
www.futurenergyweb.com
www.futurenergy.com.mx

FuturENVIRO
PROYECTOS, TECNOLOGÍA Y ACTUALIDAD MEDIOAMBIENTAL
PROJECTS, TECHNOLOGIES AND ENVIRONMENTAL NEWS

www.futurenviro.es
www.futurenviro.com
www.futurenviro.com.mx

Versión bilingüe en castellano e inglés, en papel y digital
Totally bilingual in Spanish and English both printed and online

Versión digital gratuita, descargable e imprimible
Free e-edition to download and print

Enlace directo a la web del anunciante
Direct links to advertisers website

Amplia distribución internacional
Wide international distribution

Distribución en los principales eventos del sector
Extra distribution at the main sector events

Toda la actualidad del sector en nuestra web
All the latest news from the industry on our web

Versión digital compatible con tablets y smartphones
Digital version compatible with tablets and smartphones

Y si quieres estar informado en tiempo real síguenos en:
And if you'd rather receive real time information, follow us on:

Con el paso de los años la empresa ha ido especializándose y acometiendo instalaciones cada vez más complejas, tanto en industrias como en hoteles, que fueron los principales clientes de la compañía. El reto llegó cuando hubo que generar energía en lugares del Caribe donde la electricidad no llegaba. Con esa experiencia en su haber, SAMPOL fue elegida para construir y mantener la planta de trigeneración de Madrid-Barajas, una obra de ingeniería pionera en Europa.

Hoy la tercera generación de esta empresa familiar, con Carmen Sampol a la cabeza, apuesta por el desarrollo de sistemas cada vez más eficientes energéticamente, que aporten valor a sus clientes y sean sostenibles económica, medioambiental y socialmente. SAMPOL ha construido plantas de cogeneración en industrias como Campofrío (Burgos), Fiorucci (Italia), Granjas Carroll (México), pero también en hospitales como Son Llàtzer de Mallorca o el parque tecnológico de Parc Bit, también en Mallorca.

El denominador común de todas estas plantas es garantizar el suministro energético al edificio principal ya sea una terminal de aeropuerto, un hospital o una industria. La planta de cogeneración produce energía eléctrica acoplada a la red general y energía térmica (frigorífica y calorífica) para la climatización en operación normal, aunque también suele asegurar la demanda eléctrica en situaciones de fallo de suministro eléctrico de la red general. Esta tecnología permite también reducir la emisión de CO_2, produciendo una energía más limpia.

Una de sus obras de referencia sigue siendo la planta de trigeneración del aeropuerto Madrid-Barajas, que proporciona electricidad, calefacción y refrigeración para abastecer la demanda energética de las terminales T4 (470.000 m2) y T4-S (315.000 m2). Esto supone una reducción de emisiones de CO_2 de 30.000 t/año. La planta de trigeneración consta de seis motores duales (gas-diésel) de 5.500 kWe, intercambiadores de calor, calderas de recuperación y chillers, tanto de absorción como centrífugos, y produce 33 MW de potencia eléctrica y 33,6 MW de potencia térmica.

Por su parte, la planta que instaló en el estado de Veracruz (México) para Granjas Carroll, consta de una caldera de recuperación de calor alimentada con gases de escape capaz de generar 2.887 kg/h de vapor saturado a 7 bar para cubrir las necesidades del cliente. La solución incluye la conversión de las calderas anteriores de fuelóleo a gas natural y la correspondiente instalación asociada al cambio de combustible.

En México, la compañía ha entregado recientemente la planta de trigeneración Unión Energética del Noroeste, ubicada Aguaprieta (Sonora). La planta dispone de una caldera de recuperación de los gases de escape, que aprovecha un caudal de 49.150 kg/h de gases de escape a 370 °C para generar agua sobrecalentada a 110 °C que, a su vez, se hace pasar por un chiller de amoniaco para la producción de agua helada, a -8 °C, para la refrigeración de cuartos fríos de almacenaje de productos agrícolas. Tiene una potencia eléctrica neta de 17.400 kWe, que son proporcionados por dos motores de combustión interna de gas natural Rolls Royce B35:40V20AG2. La planta está calificada como Cogeneración Eficiente por el gobierno mexicano, y constituye la primera fase de un gran complejo de generación eficiente que constará finalmente de cinco fases.

La central energética que construyó y explota en Italia para Fiorucci garantiza la producción de vapor, agua caliente y agua fría para la fábrica de procesado y envasado de carne. La fábrica se abastece mediante un motor de gas natural, que proporciona energía eléctrica y térmica al cliente. En esta planta también se recupera calor de los gases de escape y circuitos de refrigeración del motor para la producción de vapor a 11 bar y agua caliente. Los compresores de amoniaco permiten la producción de agua helada.

Today the third generation of this family business, headed up by Carmen Sampol, is committed to the development of increasingly energy efficient systems that add value to their clients and are economically, environmentally and socially sustainable. SAMPOL has constructed CHP plants for industries including Campofrío (Burgos), Fiorucci (Italy), Granjas Carroll (Mexico) and in hospitals such as Son Llàtzer in Mallorca and the Parc Bit Technology Park, also in Mallorca.

The common denominator of all these plants is a guaranteed energy supply for the main building be it an airport terminal, hospital or industrial premises. The CHP plant produces electricity coupled to the main grid and thermal energy (heating and cooling) for HVAC under normal operating conditions. It also usually guarantees electricity demand in situations where the main grid power supply fails. This technology also helps reduce the emission of CO_2 by producing cleaner energy.

One of SAMPOL's projects of reference continues to the trigeneration plant at Madrid-Barajas airport that provides electricity, heating and cooling to cover the energy demand of terminals T4 (470,000 m2) and T4-S (315,000 m2). This brings down CO_2 emissions by 30,000 t/year. The trigeneration plant comprises six dual engines (gas-diesel) of 5,500 kWe each, heat exchangers, recovery boilers and chillers, both absorption and centrifuge, and produces 33 MW of electrical power and 33.6 MW of thermal capacity.

The plant installed in the state of Veracruz (Mexico) for Granjas Carroll, consists of an HRSG powered by flue gases that can generate 2,887 kg/h of saturated steam at 7 bar to cover the client's needs. The solution includes the conversion of old fuel oil boilers to natural gas and the corresponding installation associated with the change of fuel.

In Mexico, the company has recently delivered the Unión Energética del Noroeste trigeneration plant situated in Aguaprieta (Sonora). The plant is equipped with a flue gases HRSG that makes use of a flow of 49,150 kg/h of flue gases at 370°C to generate superheated water at 110°C. This in turn passes through an ammonia chiller to produce chilled water at -8°C, to refrigerate cold storage rooms for agricultural products. It has a net power output of 17,400 kWe, which is supplied by two natural gas-fired Rolls Royce B35:40V20AG2 internal combustion engines. The plant is classified as Efficient CHP by the Mexican government and constitutes the first phase of a large efficient generation complex that will eventually comprise five phases.

The power plant constructed and operated in Italy for Fiorucci guarantees the production of steam, hot water and cold water for the meat processing and packaging factory. A natural gas-fired engine that provides the client with electrical and thermal power powers the factory. At this plant, heat is also recovered from the flue gases and refrigeration circuits of the engine to produce steam at 11 bar and hot water. The ammonia compressors are able to produce chilled water.

Llegan nuevos tiempos, nuevos retos, nuevos horizontes.

Es el momento de aportar soluciones integradas desde una misma empresa, con la calidad y el excelente equipo humano que siempre nos han diferenciado.

Concentramos nuestras energías en un Tamoin más fuerte, sin fronteras, siempre presentes donde nos necesites, cuando nos necesites.

Soluciones sin fronteras

- Power Generation
- Oil&Gas
- Renovables Eólico / Termosolar
- Aeronáutico
- EPC
- O&M
- Paradas Programadas y Recargas
- Ingeniería Aplicada
- Suministro / Repuestos

TAMOIN

Domicilio Social: Ribera de Axpe (Altzaga), 47 • 48950 Erandio (Vizcaya)
T. +34 94 435 65 50 • **F.** +34 94 424 78 49 • grupotamoin@grupotamoin.com

Teide, 4 - 1º • 28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid) **T.** +34 91 799 08 90 • **F.** +34 91 715 63 66

ISO 9001
ISO 14001
OSHAS 18001
BUREAU VERITAS
Certification

SOLUCIONES INTEGRALES EN INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN, COMPRAS, SUMINISTROS Y PUESTA EN MARCHA

La amplia experiencia desarrollada por Tamoin en construcción e instalación en áreas como mecánica, electricidad y de instrumentación y control en plantas de generación eléctrica en diferentes partes del mundo, junto con el compromiso innovador de impulsar el desarrollo de servicios de alto valor tecnológico agregado; han permitido a la compañía desarrollar el área de EPC, a través de la que proporciona soluciones a medida del cliente. En el sector energético la compañía gestiona actualmente proyectos en diferentes partes del mundo, y en concreto en México, participa en proyectos de ingeniería de la propiedad y básica de nuevas centrales de generación y cogeneración.

Tamoin ha consolidado su posicionamiento en el sector de generación de energía en México, en el que actualmente está presente a través de la construcción de dos proyectos de cogeneración para la producción de vapor y generación de electricidad, ambos propiedad de Iberdrola. Asimismo, la compañía se adjudicó el pasado mes de marzo un contrato, por parte de la UTE Dunor Energía para el montaje de una turbina de vapor de 300 MW, un condensador y sus equipos auxiliares, para la central de ciclo combinado Empalme II de 717 MW de potencia.

Desarrollo de 94 MW de cogeneración en México

Actualmente, Tamoin está llevando a cabo el suministro modalidad llave en mano de dos plantas de cogeneración para Iberdrola México, dos proyectos, adjudicados a finales del pasado año, que nacieron con el objetivo de mejorar la eficiencia y reducir los costes energéticos de los clientes finales, produciendo vapor y generando electricidad utilizando como combustible gas natural.

Cogeneración Altamira

El proyecto Cogeneración Altamira consiste en la construcción llave en mano de una planta de cogeneración para dar servicio a la multinacional americana Dynasol Elastómeros en su complejo industrial en Altamira, Tamaulipas. La planta tendrá una potencia eléctrica de 63 MW y estará compuesta por una turbina de gas y su correspondiente alternador, una caldera de recuperación con quemador de aire fresco y un turbogrupo a vapor, formado por la turbina de vapor y su alternador. La producción media de vapor requerida para satisfacer la demanda energética de Dynasol (vapor a proceso) será de 14,73 t/h a 16 bar(g) y 206 °C (vapor ligeramente sobrecalentado), y 23,05 t/h a 4,0 bar(g) y 152 °C (vapor saturado).

Cogeneración Bajío

El segundo contrato logrado por Tamoin México corresponde al proyecto Iberdrola Cogeneración Bajío, ubicado en el estado de Querétaro. El proyecto consiste en la construcción de una planta de cogeneración destinada a satisfacer parte de las necesidades energéticas de la planta de Kimberly-Clark ubicada en San Juan del Rio, Querétaro Esta planta tendrá una potencia eléctrica de 51 MW y estará compuesta por una turbina de gas y su alternador, una caldera de recuperación con quemador de aire fresco y un turbogrupo a vapor, formado por la turbina de vapor y su alternador. La producción media de vapor requerida para satisfacer la demanda energética de Kimberly Clark (vapor a proceso) será de 23,1 t/h a 17,5 bar(a) y 205,7 °C (vapor saturado) y 9,2 t/h a 8,0 bar(a) y 170,4 °C (vapor saturado).

INTEGRATED SOLUTIONS FOR ENGINEERING, CONSTRUCTION, PURCHASES, SUPPLIES AND COMMISSIONING

Tamoin has extensive construction and installation experience in areas such as mechanics and electricity as well as instrumentation and control for power generation plants in different parts of the world. The company's innovative commitment to stimulate the development of high added value technological services has allowed Tamoin to develop the EPC sector, where it provides the client with customised solutions. In the energy sector, the company is currently managing projects all over the world, specifically in Mexico, taking part in site and basic engineering projects for new power generation and CHP plants.

The company has consolidated its position in the power generation sector in Mexico, a country in which it is currently working on the construction of two CHP projects to produce steam and electricity generation; both owned by Iberdrola. Last March, the company was awarded a contract by joint venture Dunor Energía for the assembly of a 300 MW steam turbine, a condenser and its ancillary equipment for the Empalme II combined-cycle plant with a 717 MW output.

Development of 94 MW of CHP in Mexico

Tamoin is currently undertaking the turnkey supply of two CHP plants for Iberdrola México. Awarded late last year, these two projects were conceived with the aim of improving efficiency and reducing energy costs for the end user, producing steam and generating electricity using natural gas as a fuel.

Cogeneración Altamira

The Cogeneración Altamira project consists of the turnkey construction of a CHP plant to provide service to US multinational Dynasol Elastómeros at its industrial complex in Altamira, Tamaulipas. The plant will have an output of 63 MW and will comprise a gas turbine and its corresponding generator, a fresh air fired heat recovery steam generator and a steam turbogenerator, made up of the steam turbine and its generator. The average steam production required to cover the energy demand of Dynasol (process steam) is 14.73 t/h at 16 bar(g) and 206°C (slightly superheated steam) and 23.05 t/h at 4.0 bar(g) and 152°C (saturated steam).

Cogeneración Bajío

The second contract achieved by Tamoin México corresponds to the Iberdrola Cogeneración Bajío project located in the state of Querétaro. The project involves the construction of a CHP plant designed to cover part of the energy needs of the Kimberly-Clark plant situated in San Juan del Rio, Querétaro. This plant will have an output of 51 MW and will comprise a gas turbine and its generator, a fresh air fired HRSG and a steam turbogenerator, made up of the steam turbine and its generator. The average steam production required to cover the energy demand of Kimberly-Clark (process steam) is 23.1 t/h at 17.5 bar(g) and 205.7°C (saturated steam) and 9.2 t/h at 8.0 bar(g) and 170.4°C (saturated steam).

Geotermia:
Energía gratuita inagotable.

Máquinas polivalentes.

Sistema ecológico polivalente para aplicaciones geotérmicas.

Capacidad en frío: 5,5 kW a 782 kW. Capacidad en calor: 6,4 kW a 878 kW.
Demandas simultáneas o independientes de agua fría y caliente.
TER hasta 8,25.
Eficiencia energética Clase A+++ (Reg. 811/2013UE)

Sedical: por servicio y calidad.

Sedical
Técnica para el ahorro de energía

www.sedical.com

EFICIENCIA EN SUPERMERCADOS Y PLATAFORMAS LOGÍSTICAS

Los edificios donde los europeos duermen, comen, compran, aprenden y trabajan, albergan una gran oportunidad de ahorro energético y de reducción de emisiones, especialmente en los denominados sistemas técnicos: calefacción, ACS, refrigeración, ventilación e iluminación. Un reciente estudio de la consultora energética Ecofys, patrocinado por Danfoss, muestra el ahorro energético que se puede obtener mediante una mejor gestión de la energía en los edificios europeos. Un potencial insuficientemente explotado hasta la fecha, que se ha cifrado en 67.000 M€ de ahorro energético en la factura anual de los ciudadanos europeos en 2030, y en una reducción de emisiones de CO_2 de 156 Mt. En el marco del estudio se han editado documentos enfocados a diferentes tipos de edificios, en este artículo recogemos las principales conclusiones del estudio en el caso de los supermercados, y algunos de los más recientes casos de éxito de Danfoss en este sector en la Península Ibérica.

Los edificios destinados a supermercados en Europa ocupan un área aproximada de 115 millones de m². En el marco del estudio se ha realizado la evaluación del potencial de ahorro energético de un supermercado tipo de 1.025 m², con un consumo de energía final de 181 kWh/m²a, equipado con caldera de condensación a gas para la calefacción (con recuperación de energía del sistema de refrigeración), sistemas de ventilación mecánica sin recuperación de calor, sistema de refrigeración y aire acondicionado mediante enfriadoras de comprensión y sistema de iluminación directa e indirecta mediante tubos fluorescentes.

Las mejoras en sistemas técnicos en este supermercado tipo arrojaron la posibilidad de alcanzar un ahorro energético del 45%, que se traduce en algo más de 8.000 €/año, con una inversión de alrededor de 36.000 €, que se amortizaría en unos 4,5 años.

Soluciones Danfoss en el supermercado de Recheio Cash & Carry de Sines

Recheio Cash & Carry, compañía dedicada a la distribución de alimentos, con más de 39 tiendas en Portugal, ha inaugurado recientemente su tienda de Sines, la más moderna, con una superficie total de 2.000 m². Recheio Cash & Carry ha encontrado en Danfoss al proveedor ideal para reducir el consumo de energía y las emisiones de CO2; y por tanto el impacto medioambiental y añadir valor a su negocio.

EFFICIENCY IN SUPERMARKETS AND LOGISTICS PLATFORMS

The buildings in which Europeans sleep, eat, shop, learn and work, house a great opportunity for energy saving and emissions reduction, particularly in the so-called technical systems: heating, DHW, cooling, ventilation and lighting. A recent study by energy consultancy Ecofys, sponsored by Danfoss, shows the energy saving that can be achieved by improving energy management in Europe's buildings. This hitherto under-exploited potential is calculated to save €67bn on the annual energy bill of European citizens by 2030, while reducing CO_2 emissions by 156 Mt. Documents have been published as part of the study that focus on different types of buildings. This article sets out the main conclusions of the study in the case of supermarkets, along with some of the more recent success stories from Danfoss in this sector on the Iberian Peninsula.

Buildings allocated to supermarkets in Europe occupy an approximate surface area of 115 million square metres. Part of the study included an assessment of the energy saving potential of a sample supermarket with a surface area of 1,025 m² and a total energy consumption of 181 kWh/m²a. This sample building is equipped with a gas condensing boiler for heating (with energy recovery for the refrigeration system); mechanical ventilation systems with no heat recovery; a refrigeration and air conditioning system by means of compression chillers; and a direct and indirect lighting system via fluorescent tubes.

Improvements to the technical systems in this sample supermarket reveal the possibility of achieving a 45% saving in energy, which translates into just over 8,000 €/year, with an investment of some €36,000 that would be amortised in around 4.5 years.

Danfoss solutions for the Recheio Cash & Carry supermarket in Sines

Recheio Cash & Carry, a company dedicated to food distribution with over 39 shops in Portugal, has recently inaugurated its shop in Sines, its most modern and boasting a total surface area of 2,000 m². Recheio Cash & Carry selected Danfoss as the ideal supplier to reduce energy consumption and CO2 emissions, minimising its environmental impact while adding value to its business.

Danfoss works on the basis that CO2 is an increasingly more attractive solution as a natural refrigerant, due to its low levels of ozone depletion potential (ODP) and global warming coefficient (GWC).

One of the up-and-coming systems, particularly in cold climates, is the transcritical CO2 booster system. Systems with CO2 technology have demonstrated that they achieve better efficiency than conventional systems, and transcritical systems similarly

Danfoss trabaja sobre la base de que el CO_2 es una solución cada vez más atractiva como refrigerante natural, por sus bajos niveles de potencial de agotamiento de la capa de ozono (ODP) y de coeficiente de calentamiento global (GWC).

Controlador de capacidad AK-PC 781 de Danfoss
Danfoss' AK-PC 781 capacity controller

Uno de los sistemas más prometedores, especialmente en climas fríos, es el sistema transcrítico de elevación de CO_2. Los sistemas con tecnología CO_2, han demostrado que alcanzan un mejor rendimiento que los sistemas convencionales, y los sistemas transcríticos ofrecen asimismo una excelente recuperación de calor. La naturaleza del CO_2 con su bajo punto crítico, 31 °C a 74 bares, exige unos requisitos especiales al diseño mecánico, así como a la solución de control del sistema en su conjunto.

Algunas propiedades físicas del CO_2 mejoran la eficiencia del sistema en aplicaciones comerciales e industriales de distribución de alimentos, en concreto una excelente eficiencia volumétrica, un bajo índice de compresión y una baja viscosidad.

El trabajo conjunto con diferentes compañías especializadas en el sector de la refrigeración ha permitido a Danfoss suministrar un sistema de control con CO_2 transcrítico con calefacción para ACS y recuperación de calor, y para enfriar el agua destinada al sistema de aire acondicionado. Una solución enfocada de modo especial a la integración de la refrigeración y el aire acondicionado.

El equipo utilizado para el control del sistema con CO_2 transcrítico fue el controlador de capacidad AK-PC 781 con función de recuperación de calor. Se trata de una unidad de control para regular la capacidad de compresores y condensadores en sistemas de refrigeración, que cuenta con funciones de gestión de aceite, recuperación de calor y control de la presión de CO_2. Además del control de capacidad, estos controladores pueden monitorizar varias señales y mensajes de alarma. La principal función del controlador consiste en gestionar los compresores, los condensadores y las válvulas de regulación, de manera que el funcionamiento en tiempo real se desarrolle bajo las condiciones óptimas de eficiencia energética, optimizando así el rendimiento de la instalación.

El sistema de control de refrigeración ADAP-KOOL de Danfoss también incluyó la unidad de control y monitorización AK-SM 850, los controladores de refrigeración AK-CC 550a, los convertidores de frecuencia FC-103 aplicados a los compresores, diseñados para ayudar a reducir significativamente los costes de la vida útil de los sistemas de refrigeración; válvulas AKVH, unas válvulas de expansión de refrigerante de alta presión controladas eléctricamente y diseñadas para instalaciones de refrigeración que utilizan R744 como refrigerante; así como todos los accesorios auxiliares, como sensores de temperatura y transductores de presión.

Gracias a esta solución, la tienda de Recheio Cash & Carry en Sines ha mejorado sustancialmente las emisiones de CO_2, ha logrado un control óptimo de las presiones de CO_2, facilitando así la integración de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado, y – lo más importante – ha logrado una mayor eficiencia energética con un ahorro de energía del 26%

Unidad de control y monitorización AK-SM 850 de Danfoss
Danfoss' AK-SM 850 control and monitoring unit

offer excellent heat recovery. The nature of CO_2 at its critical point, 31°C at 74 bar, demands special requirements in terms of mechanical design, as well as for the control system solution as a whole.

Some physical properties of CO_2 improve the efficiency of the system in commercial and industrial food distribution applications, specifically an excellent volumetric efficiency, a low compression index and low viscosity.

The combined work of different companies specialised in the refrigeration sector has allowed Danfoss to supply a transcritical CO_2 control system with heating for DHW and heat recovery, and to cool the water destined for the air conditioning system. This solution is particularly designed to integrate refrigeration and air conditioning.

The equipment used for the transcritical CO_2 control system was the AK-PC 781 capacity controller with heat recovery function. This involves a control unit to regulate the capacity of compressors and condensers in refrigeration systems and comes with functions including oil management, heat recovery and CO_2 pressure control. In addition to capacity control, these controllers can monitor different signals and alarm messages. The main function of the controller consists in managing the compressors, condensers and regulation valves, so that real time operation takes place under optimal energy efficiency conditions, thereby maximising the performance of the installation.

The ADAP-KOOL refrigeration control system from Danfoss also includes the AK-SM 850 control and monitoring unit; AK-CC 550a refrigeration controllers; FC-103 frequency converters applied to compressors designed to significantly reduce the service life costs of the refrigeration systems; AKVH valves, which are electrically controlled, high pressure refrigerant expansion valves designed for refrigeration installations that use the R744 refrigerant; along with as every auxiliary accessory, including temperature sensors and pressure transducers.

Thanks to this solution, the Recheio Cash & Carry shop in Sines has substantially improved its CO_2 emissions, achieved an optimal control of CO_2 pressure, which has enabled the integration of the refrigeration and air conditioning systems. More importantly, it has achieved greater energy efficiency with an energy saving of 26% to 30%, in the region of 5% in summer and 40% in winter, very significant indices in a country such as Portugal.

al 30%, del orden del 5% en verano y del 40% en invierno, unos índices muy significativos en un país como Portugal.

Sistemas Danfoss en la nueva planta logística de LIDL en España

La cadena LIDL ha inaugurado su nueva planta logística en la localidad de Alcalá de Henares (Madrid), la décima en España y la más grande de la compañía en Europa. Esta planta logística es la más avanzada tecnológicamente de LIDL no solo en España sino en toda Europa, siendo un referente internacional de construcción sostenible en el sector de la distribución. Con una inversión total de más de 70 M€, el proyecto consta de dos fases.

La primera fase, recientemente inaugurada, cuenta con 45.000 m² de almacenamiento y silo automatizado con una capacidad para 21.000 palets. El proyecto de Alcalá culminará en 2018 con la puesta en marcha de la segunda fase, en la que se sumarán 16.000 m² de superficie de almacenamiento y una capacidad de almacenamiento de 50.000 palets al nuevo silo automatizado.

Cofrico ha sido la empresa encargada del proyecto de refrigeración y climatización de esta importante plataforma, referente de sostenibilidad en el sector. La instalación se ha diseñado y construido bajo los más exigentes criterios de sostenibilidad y eficiencia, que le han permitido obtener las certificaciones BREEAM, método de evaluación y certificación de sostenibilidad en edificación otorgado por el Building Research Establishment de Reino Unido y VERDE, esta última concedida por el Green Building Council España (GBCe). De ésta última certificación ha obtenido 4 hojas de un máximo de 5, siendo la primera instalación logística de estas características en alcanzar esta certificación en España.

Para todos los controles electrónicos de la planta y valvulería industrial de esta instalación, Cofrico ha contado con sistemas Danfoss. La nueva planta cuenta con 3.300 módulos fotovoltaicos que generan el 20% de la demanda de la planta. Tiene una superficie de 12.000 m² y un volumen de 100.000 m³ de zonas de temperatura ambiente controlada.

Se ha diseñado un circuito de refrigeración en cascada que combina los beneficios del CO2 y del NH_3. La refrigeración en cascada es una alternativa atractiva al sistema tradicional en espacios refrigerados que no son idóneos para sistemas de ciclo transcrítico de CO2. Un sistema en cascada ofrece la posibilidad de crear sistemas de CO2 con presiones inferiores a 40 bar. El PCA se reduce a cero y tiene gran diferencia en rendimientos e índice TEWI en comparación con un sistema R744/R134A tradicional. Además, presenta una eficiencia mejorada en climas calurosos, requiere de una pequeña cantidad de refrigerante para la fase de alta temperatura, presenta una diferencia de temperatura relativamente baja en el intercambiador de calor y permite utilizar varios refrigerantes en el lado de alta presión.

Los refrigerantes usados en la Plataforma de Distribución LIDL en Madrid han sido: NH_3 como fluido primario, con una potencia del circuito de 2.500 kW y condensación flotante de aire, y dos circuitos de fluido secundario, el primero de CO2 en media, baja temperatura y túneles, con una potencia de 2.000 kW, y el segundo de refrigerante MPG, con una potencia de 500 kW. Asimismo, se ha contado con variadores en: todos los compresores, todas las bombas de circulación de fluido y todos los ventiladores de evaporadores y condensadores.

Válvula de expansión AKVH de accionada electrónicamente de Danfoss
Electronically operated Danfoss' AKVH expansion valve

Danfoss systems in the new LIDL logistics plant in Spain

The LIDL chain has inaugurated its new logistics plant in the town of Alcalá de Henares (Madrid), its tenth in Spain and the company's largest in Europe. This is LIDL's most technologically advanced logistics plant, not just in Spain, but also in the whole of Europe, and is an international reference for sustainable building in the distribution sector. Benefitting from a total investment of €70m, the project consists of two phases.

The first, recently inaugurated phase has a 45,000 m² storage area and an automated silo with a capacity for 21,000 pallets. The Alcalá project will culminate in 2018 with the commissioning of the second phase, adding a further 16,000 m² of storage area and a storage capacity in the new automated silo for 50,000 pallets.

Cofrico, a reference for sustainability in the sector, was responsible for the refrigeration and HVAC project for this important platform. The installation has been designed and constructed in line with the most demanding sustainability and efficiency criteria, achieving two certifications: BREEAM, an assessment method and building sustainability certification awarded by the UK's Building Research Establishment; and VERDE, conferred by the Green Building Council España (GBCe). This second certification has achieved 4 out of 5 leaves and is the first logistics installation of this type to receive this certification in Spain.

Cofrico used Danfoss systems for all the plant's electronic control and the installation's industrial valves. The new plant benefits from 3,300 PV modules that generate 20% of demand. It occupies a surface area of 12,000 m² with 100,000 m³ of temperature-controlled areas.

It has been designed with a cascade refrigeration circuit that combines the benefits of CO2 and NH_3. Cascade refrigeration is an attractive alternative to the traditional system in refrigerated spaces that are not suitable for transcritical CO2 cycle systems. A cascade system offers the possibility of creating CO2 systems with pressures of less than 40 bar. The PCA is reduced to zero and offers a huge difference in performance and TEWI index compared to a traditional R744/R134A system. It also offers improved efficiency in warm climates, requires a small quantity of refrigerant for the high temperature phase, a relatively low temperature difference in the heat exchanger in addition to being able to use several refrigerants on the high pressure side.

The refrigerants used in the LIDL Distribution Platform in Madrid were: NH_3 as primary fluid, with a circuit output of 2,500 kW and floating air condensation, with two secondary fluid circuits, the first CO2 circuit for medium, low temperatures and tunnels, with an output of 2,000 kW; and a second MPG refrigerant, with an output of 500 kW. It is also equipped with regulators for every compressor, fluid circulation pump and every evaporator and condenser ventilator.

EL CAMINO HACIA UN HOSPITAL MÁS VERDE

La sostenibilidad energética en el ámbito hospitalario es cada vez más relevante. Los establecimientos sanitarios utilizan gran cantidad de energía para garantizar el confort térmico, acústico y lumínico para el bienestar de sus pacientes. Para garantizar que un hospital obtenga un mayor ahorro energético, Buderus, marca de la división Bosch Termotecnia con amplia experiencia en el sector hospitalario, ofrece las claves para mejorar la eficiencia energética en estos edificios, manteniendo el confort y la calidad de vida de sus ocupantes.

Muchos sectores llevan años trabajando para que sus edificios y plantas sean cada vez más eficientes y sostenibles en beneficio de la sociedad. El ámbito hospitalario no es ajeno a esta tendencia, por este motivo, la sostenibilidad energética en estos edificios es cada vez más relevante.

Los establecimientos sanitarios utilizan, entre otros recursos, gran cantidad de energía para garantizar el confort térmico, acústico y lumínico a sus pacientes y la climatización con equipos que permiten el suministro de calefacción.

Las mejoras en el campo de la eficiencia contribuyen no sólo a reducir costes energéticos, sino también a beneficiar la gestión económica y medioambiental. Para conseguir que un hospital obtenga un mayor ahorro energético, existen una serie de medidas que profesionales cualificados con amplia experiencia en el sector, como los de Buderus, pueden ayudar a determinar a los responsables de los hospitales.

Claves para mejorar la eficiencia en hospitales

Valoración del estado de las instalaciones. Cada hospital precisará de elementos o soluciones diferentes, adaptados a sus necesidades, teniendo en cuenta factores como localización, orientación y condiciones ambientales, características constructivas, fuentes de energía e infraestructuras o puntos de suministro existentes.

Sugerencia de cambios necesarios. Las propuestas de cambio pueden ser de naturaleza muy diversa, como la instalación de nuevos productos de mayor eficiencia o la modulación correcta de las calderas.

THE WAY TO ACHIEVE A GREENER HOSPITAL

Energy sustainability in the hospital sector is gaining ground. Healthcare establishments use a large quantity of energy to guarantee the thermal, acoustic and lighting comfort for the wellbeing of their patients. To ensure that a hospital achieves the maximum energy saving, Buderus, a brand of the Bosch Termotecnia division with extensive experience in the hospital sector, offers solutions to improve energy efficiency in such buildings while maintaining the comfort and quality of life of their occupants.

Many sectors have spent years working to make their buildings and plants more and more efficient and sustainable to benefit society. The hospital sector is no exception, with energy sustainability in these buildings becoming an increasingly important trend.

Among other resources, healthcare establishments use a large quantity of energy to guarantee the thermal, acoustic and lighting comfort of their patients and in HVAC units that supply heating.

Improvements in the field of efficiency not only help reduce energy costs but also benefit economic and environmental management. So that a hospital achieves the maximum energy saving, qualified professionals with extensive experience in the sector, such as those from Buderus, can help those responsible for the hospitals identify a series of measures.

The keys to improving efficiency in hospitals

Status analysis of the installations. Each hospital requires different elements or solutions that adapt to their needs, taking into account factors such as location, orientation and environmental conditions, constructive features, energy sources and infrastructures and existing supply points.

Suggested changes. Proposals to make changes can be very diverse, ranging from the installation of new and more efficient products to correct boiler modulation.

Instalación de los productos más apropiados. Algunos de los productos más recomendados para mejorar la eficiencia son:

- Calderas Logano plus. A través de la tecnología de condensación, proporcionan calor y ACS a las distintas habitaciones de los hospitales con un rendimiento de hasta el 110%, con el máximo confort y con un consumo óptimo de combustible.
- Equipos autónomos Logablok. Proporcionan el máximo confort en calefacción y ACS con reducidas dimensiones pero un amplio rango de potencias.
- Calderas murales Logamax plus. Equipos compactos y funcionamientos en cascada que ayudan a ajustar el servicio a la demanda y aumentan aún más la eficiencia de este tipo de calderas.
- Captadores solares térmicos Logasol. Ayudan a aprovechar la energía procedente del sol para el calentamiento del agua sanitaria de consumo del edificio y cubrir hasta un 30% de las necesidades de calefacción sin emisiones contaminantes y sin consumo innecesario de combustible.

Revisiones periódicas. Estas revisiones garantizarán un funcionamiento en los niveles óptimos de rendimiento de los productos Buderus durante su larga vida útil.

¿Qué resultados se obtienen?

- Mejor aprovechamiento de los recursos.
- Reducción del consumo energético y de los costes económicos.
- Ahorro en el dimensionamiento de las instalaciones hospitalarias.
- Rápido retorno de la inversión.
- Mantenimiento y mejora del confort y la calidad de vida de los ocupantes de los hospitales.

Constante innovación

Desde Buderus se apuesta por la innovación para ofrecer al mercado numerosas soluciones que permiten optimizar el uso de la energía. En ese sentido, el objetivo de la marca del Grupo Bosch es reducir el consumo de energía, fomentar el ahorro (tanto a nivel de costes como de impacto ambiental), mantener y mejorar el confort y la calidad de vida de los ocupantes de los hospitales.

Installation of the most suitable products. Some of the most recommended products to improve efficiency include:

- Logano plus boilers. By means of condensing technology, they provide heat and DHW to the different hospital rooms with an efficiency of up to 110%, providing maximum comfort and optimal fuel consumption.
- Logablok stand-alone units. Offering maximum comfort in heating and DHW with reduced dimensions but with a wide range of outputs.
- Logamax plus wall-mounted boilers. Compact units operating in a cascade arrangement that adjust the service to the demand, thereby increasing the efficiency of this type of boiler yet further.
- Logasol solar thermal collectors. These make use of energy originating from the sun to heat domestic water for consumption by the building, covering up to 30% of heating demand with no contaminant emissions and no unnecessary fuel consumption.

Regular servicing. Ensures that the Buderus products enjoy guaranteed operation at optimal levels of efficiency throughout their long service life.

What results are obtained?

- Better use of resources.
- Reduction in energy consumption and economic costs.
- Saving in terms of the size of hospital installations.
- Rapid return on investment.
- Maintenance and improvement of the comfort and quality of life of hospital occupants.

Constant innovation

Buderus is committed to innovation to bring the market numerous solutions that optimise the use of energy. As a result, the aim of this Bosch Group brand is to reduce energy consumption, promote saving (both at costs level and in terms of environmental impact), maintain and improve comfort levels and the quality of life of hospital occupants.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SECTOR VINÍCOLA ESPAÑOL

El sector vinícola español es un gran referente a nivel internacional, siendo España uno de los tres principales productores y exportadores de vino del mundo. Las exportaciones se han multiplicado por cinco en los últimos 25 años convirtiéndose en el primer exportador mundial. Para aumentar la competitividad con el resto de países, muchas bodegas españolas optan por realizar una estrategia responsable con el medioambiente. La eficiencia energética es un aspecto clave para este sector, ya que además de contribuir al desarrollo sostenible, se disminuyen costes.

Las instalaciones vinícolas suelen tener un consumo de energía muy alto, debido a la gran cantidad de maquinaria necesaria para la producción del vino. Por tanto, el coste energético, si se implantan medidas de eficiencia energética, puede verse reducido sustancialmente. Además, el viñedo es una de las plantaciones a las que el cambio climático afecta de manera especial, debido a que es muy sensible a los cambios de temperatura y supone para las bodegas una amenaza para la calidad de los vinos.

El caso de las bodegas de González Byass situadas en Jerez de la Frontera (Cádiz), representa un claro ejemplo de compromiso medioambiental, presente en esta Familia de Vino desde su fundación en 1835. Con la iniciativa "5+5 cuidando el planeta", González Byass materializa y garantiza, guiada por el principio de mejora continua, la protección del entorno natural, a través de prácticas respetuosas con el medio ambiente, desde el viñedo a la bodega, con un desarrollo sostenible y de lucha contra el cambio climático.

Para lograr la eficiencia energética, las bodegas han llevado a cabo diferentes proyectos realizados por la empresa cordobesa Azul y Verde.

Auditoría energética

En primer lugar, se ha realizado un diagnostico energético inicial en la bodegas Las Copas y Núcleo Central. La elaboración de un diagnóstico previo permite detectar los procesos o instalaciones dónde

ENERGY EFFICIENCY IN SPAIN'S WINE INDUSTRY

The Spanish wine industry is a key reference at international level with the country ranked as one of the world's three leading producers and exporters of wine. Exports have grown fivefold in the last 25 years to make the country the leading global export market. To increase its competitiveness with other countries, many Spanish wineries have decided to implement environmentally friendly strategies. Energy efficiency is a key aspect for this sector as it contributes to sustainable development while bringing down costs.

Winery installations usually have a very high level of energy consumption due to the large quantity of machinery needed to produce wine. Thus, the implementation of energy efficiency measures substantially reduces energy costs. In addition, the vineyard is one crop that is particularly impacted by climate change given that it is highly susceptible to changes in temperature, which can threaten the quality of the wine produced by the wineries.

The case of the González Byass wineries in Jerez of the Frontera (Cadiz) is a clear example of the environmental commitment present in this winemaking family since it was founded in 1835. Via the "5+5 Caring for the Planet" initiative and guided by the principle of continuous improvement, González Byass is making the protection of the natural environment a reality via environmentally friendly practices from the vineyard to the winery, guaranteeing sustainable development while combating climate change.

To achieve energy efficiency, the wineries have implemented different projects designed by Córdoba-based company, Azul y Verde.

Energy Audit

To begin with, an initial energy analysis was undertaken at the 'Las Copas' and 'Núcleo Central' wineries. This prior analysis is able to identify those processes and installations with the highest levels of consumption. A qualitative assessment provides information on the savings potential and degree of investment required to implement the measures.

The second step was to undertake energy audits in both wineries on the main energy consumption systems. Such audits involve analysing the energy supplies and production processes; measuring energy consumption and the variables that influence it; drawing up energy accounts; allocating energy consumption to units and processes; analysing and developing the energy efficiency measures along with a costs assessment including a return on investment analysis.

se produce un mayor consumo y su valoración, de forma cualitativa, además de conocer el potencial de ahorro y volumen de inversión de las medidas.

El segundo paso fue la realización de auditorías energéticas en ambas bodegas sobre los principales sistemas de consumo de energía. Dicha auditorías constan de análisis de suministros energéticos y de procesos de producción, medición de los consumos energéticos y de las variables que los afectan, elaboración de la contabilidad energética, asignación del consumo de energía a equipos y procesos, así como análisis y desarrollo de las medidas de eficiencia energética y la evaluación de costes, incluyendo un análisis de retorno de la inversión.

Sistema de monitorización y control

El pasado mes de junio, Azul y Verde llevó a cabo la implementación de dicho sistema que permite:

- Conocer en detalle dónde, cuándo y cómo se consume la energía.
- Consumir única y exclusivamente lo que se necesita y de la forma más eficiente posible.
- Identificar medidas de mejora de eficiencia energética de proceso que permitan reducir las necesidades energéticas o el coste energético.
- Disponer de un sistema de alarmas que permita identificar comportamientos anómalos de las instalaciones.
- Reducir las emisiones de CO_2 y ser más respetuoso con el medioambiente.

Obtención del certificado *Wineries for climate protection*

Gracias a los proyectos de eficiencia energética desarrollados y con la asistencia técnica de Azul y Verde, la bodega González Byass Jerez ha obtenido el primer y único certificado del sector del vino en materia de sostenibilidad medioambiental, con el que consigue situarse como gran referente internacional en el ámbito vinícola. Actualmente es la única bodega de Jerez y una de las ocho primeras de España en lograrlo.

Dicho certificado está desarrollado por la FEV (Federación Española del Vino) y tiene como objetivo la mejora continua y sostenibilidad de las bodegas, actuando en los cuatro pilares fundamentales para la lucha contra el cambio climático:

- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
- Gestión del agua.
- Reducción de residuos.
- Eficiencia energética y energías renovables.

El certificado "Wineries for climate protection" es una oportunidad para las bodegas de demostrar a todos los agentes de la cadena de valor del vino el desempeño en el ámbito de la protección del medioambiente y el desarrollo sostenible.

Azul y Verde anima a todas las empresas del sector a llevar a cabo medidas de eficiencia energética, porque no sólo se obtiene un ahorro y prestigio, sino también una gran variedad de ventajas competitivas y comerciales, debido a que cuestiones como el respeto al medioambiente son consideradas, cada vez más, un valor añadido y un elemento de diferenciación para las empresas.

Monitoring and control system

Azul y Verde implemented this system last June, which has result in:

- Detailed knowledge of where, when and how energy is consumed.
- Exclusive consumption of the energy actually needed in the most efficient way possible.
- Identification of measures to improve the energy efficiency of the process to reduce energy needs and the cost of energy.
- Access to an alarms system that is able to identify anomalous behaviour in the installations.
- Reduced emissions of CO_2 and a more environmentally friendly approach.

Obtaining the "Wineries for climate protection" certificate

Thanks to energy efficiency projects developed with the technical assistance of Azul y Verde, the González Byass Jerez winery has obtained the first and only certificate in the wine industry for environmental sustainability, thereby positioning itself as a leading international reference in the field of winemaking. It is currently the only winery in Jerez and one of the first eight in Spain to achieve this recognition.

Promoted by the Spanish Wine Federation (FEV), this certificate targets the continuous improvement and sustainability of wineries based on four essential values to combat climate change:

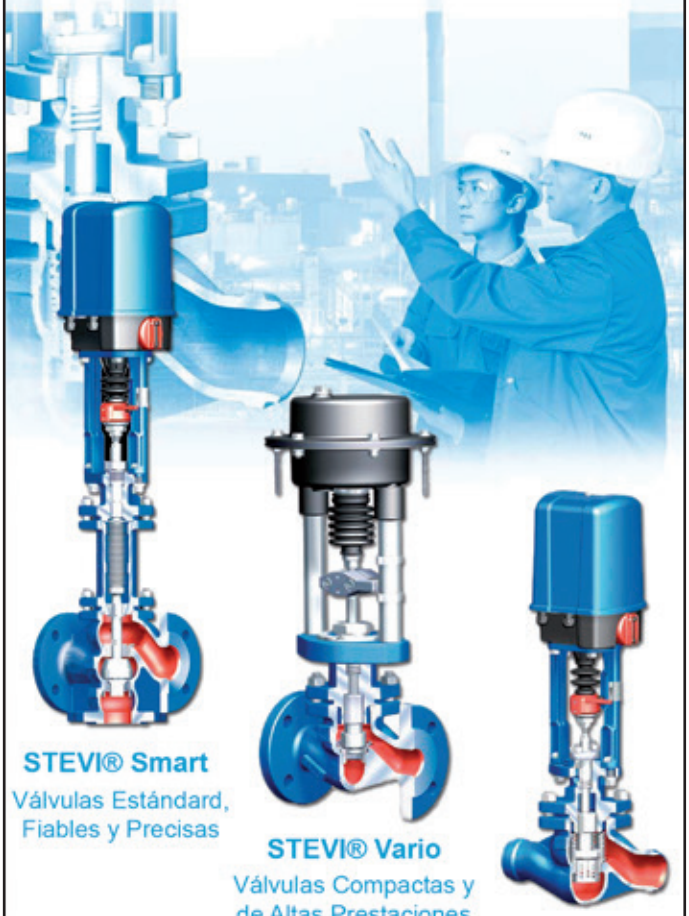
- Reduced greenhouse gas (GHG) emissions.
- Water management.
- Waste reduction.
- Energy efficiency and renewables.

The "Wineries for climate protection" certificate is an opportunity for wineries to show every agent in the wine value chain that they are committed to environmental protection and sustainable development.

Azul y Verde encourages every business in the sector to implement energy efficiency measures. Not only because of the savings and prestige they achieve, but also the wide range of competitive and commercial advantages they bring, because issues such as respect for the environment are increasingly seen as an added value and a factor that makes a company stand out over its competitors.

VALVULAS ARI

Válvulas que garantizan una alta fiabilidad, en sus procesos industriales. Seguridad, certificación y gama. Todo bajo un mismo fabricante de garantía.



STEVI® Smart
Válvulas Estándard, Fiables y Precisas

STEVI® Vario
Válvulas Compactas y de Altas Prestaciones

STEVI® Pro
Válvulas de Alto Rendimiento

PREDU® Válvulas Reductoras de Presión

ZETRIX® Válvulas Triple Excéntricas

REYCO® Válvulas de Seguridad

CONA® Purgadores

FABA® Válvulas de Fuelle

ARMATUREN

www.comeval.es
Comeval Valve Systems

Más información:
www.ari-armaturen.com

Serie Exx™ de FLIR
TERMOGRAFÍA AVANZADA
COMPLETAMENTE REIMAGINADA

FLIR ha rediseñado completamente la serie Exx para ofrecer un rendimiento, una resolución y una sensibilidad inigualable en una cámara térmica de mano de empuñadura de pistola.

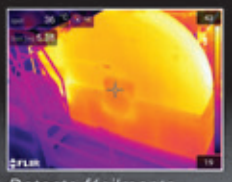
Las **nuevas** cámaras de la serie Exx cuentan con numerosas funcionalidades útiles para detectar problemas de distribución eléctrica y sistemas mecánicos, los primeros signos de filtración de agua, fugas de aire y otras deficiencias en los edificios antes de que provoquen daños graves.

Las cámaras de la serie Exx de FLIR ahora ofrecen:

- Hasta 464 x 348 píxeles
- Procesamiento UltraMax™ para una resolución en píxeles 4 veces mejor
- Nuestra mejora de imágenes MSX®
- Medición de área en pantalla*
- Una pantalla de más tamaño, de 4", que es un 25 % más brillante
- Una nueva interfaz intuitiva
- Mejora en la organización y en las opciones de informes

*Únicamente E85/E95

Para obtener más información, visite www.flir.es



Detecte fácilmente problemas eléctricos y mecánicos.

Detecte anomalías en los edificios.

TERMOGRAFÍA PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN, UNA VALIOSA HERRAMIENTA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Una cámara termográfica es un instrumento fiable, capaz de analizar y visualizar a distancia la distribución de temperatura de superficies completas con rapidez y precisión. Las termografías localizan con exactitud dónde se detectan pérdidas de energía, sin necesidad de efectuar ninguna prueba destructiva. El sector de la construcción fue uno de los primeros en descubrir rápidamente que la termografía puede proporcionar información valiosa, prácticamente imposible de captar con cualquier otra herramienta. De ser una tecnología inusual, las cámaras termográficas han evolucionado hasta convertirse en una herramienta de uso generalizado por inspectores de edificios de todo el mundo. FLIR Systems siempre ha sido pionera en termografía, comercializando las cámaras termográficas más avanzadas.

El sector de la construcción es responsable del 40% del consumo energético de la Unión Europea (año 2011) y ofrece el mayor potencial individual de eficiencia energética. Debido a este enorme potencial, la Comisión Europea ha elaborado una Directiva para la regulación del rendimiento energético de los edificios, en la que ya se basan muchas leyes nacionales.

Miles de negocios europeos ya están comprometidos, mientras que los certificados de rendimiento energético (EPC) se han convertido en obligatorios en muchos países de la Unión Europea para nuevas construcciones y reacondicionamientos de edificios.

Esto, junto con los recientes paquetes de estímulo económico en muchos países, orientan la demanda hacia las comprobaciones de hermeticidad del aire y de otros métodos de investigación de la eficiencia energética.

A más largo plazo, es probable que veamos la aparición de directivas de la UE más estrictas para el ahorro energético en edificios. Esto supondrá un gran impacto en muchos profesionales que trabajan en el sector de la construcción.

Uso de termografía para aplicaciones de construcción

La inspección de edificios con cámaras termográficas es un medio potente y no invasivo de supervisión y diagnostico del estado de los edificios. La tecnología termográfica se ha convertido en una de las herramientas de diagnostico más valiosas para las inspecciones de edificios. Con una cámara termográfica, se pueden identificar problemas anticipadamente, de forma que se pueden documentar y corregir antes de que se agraven y resulte más cara su reparación, como por ejemplo:

THERMAL IMAGING FOR THE CONSTRUCTION SECTOR, A VALUABLE ENERGY EFFICIENCY TOOL

A thermal imaging camera is a reliable instrument, capable of remotely analysing and visualising the temperature distribution of entire surfaces quickly and precisely. Thermal images pinpoint energy losses with no need for destructive testing. The construction sector was one of the first to discover how thermal imaging can provide valuable information that is practically impossible to capture with any other tool. From an exotic technology, thermal imaging cameras have evolved to become a tool widely used by building inspectors worldwide. FLIR Systems has always been a pioneer in thermal imaging, commercialising the most advanced in thermal imaging cameras.

The construction sector accounts for 40% of the European Union's energy consumption (year 2011) and offers the single largest potential for energy efficiency. Due to this huge potential, the European Commission has issued a Directive to regulate the energy performance of buildings, on which many national laws have already been based.

Thousands of European businesses are already affected, while Energy Performance Certificates (EPC) have become mandatory in many EU countries for new and refurbished buildings.

This, along with recent economic stimulus packages in many countries, will drive demand to test air tightness and other methods for energy efficiency investigation.

In the longer term, we will probably see the emergence of stricter EU directives to save energy in buildings. This will have a huge impact on many professionals that work in the construction sector.

Using thermal imaging for building applications

Inspecting buildings using a thermal imaging camera is a powerful, non-invasive means of monitoring and diagnosing the condition of buildings. Thermal imaging technology has become one of the most valuable diagnostic tools for building inspections. A thermal imaging camera can identify problems early, so that they can be documented and corrected before they worsen and are more costly to repair. These include:

- Defectos de aislamiento.
- Fugas de aire.
- Humedad.
- Puentes térmicos.
- Defectos en tuberías y conductos de sistemas subterráneos de calefacción central.
- Localización de filtraciones de agua en tejados planos.
- Localización de fugas en sistemas de calefacción por suelo radiante.
- Control de calidad e inspección de edificios nuevos.
- Rehabilitación de edificios.
- Tuberías.
- Instalaciones de climatización.
- Fallos eléctricos.

Análisis y creación de informes

Los programas de software patentados por FLIR como QuickReport, QuickPlot, BuildIR, Tools y Tools+, permiten que el inspector realice informes exhaustivos de la inspección de edificios de forma eficaz.

FLIR BuildIR

El software FLIR BuildIR ayuda a analizar las termografías y cuantificar los problemas relacionados con la construcción, así como cuantificar y calcular el coste de las pérdidas de energía.

El software incluye un editor de imágenes para un análisis avanzado de la termografía, una herramienta panorámica y una herramienta de sensor para realizar gráficos de las condiciones durante la inspección. La función panorámica permite unir varias imágenes para formar una de mayor tamaño, así como recortar y realizar correcciones de perspectiva. Otras características destacadas son la función de cuantificación de cuadrícula/área, la calculadora de estimación del coste energético y plantillas personalizables para los informes relacionados con la construcción.

FLIR Tools

Mostrar a quienes deben conocer los problemas ocultos detectados con la cámara termográfica, es tan importante como descubrirlos en primer lugar. Y FLIR Tools es la solución potente y gratuita de software que ayuda a presentar esos descubrimientos a las personas encargadas de la toma de decisiones de la manera más eficaz. Con el primer software IR para Mac OS, FLIR Tools ofrece a usuarios tanto de PC como de Mac las herramientas necesarias para importar, editar y analizar imágenes rápidamente, y para convertirlas en informes de inspección en PDF profesionales y convincentes, listos para su impresión o su envío por correo electrónico.

Además de todas las características del software FLIR Tools, el nuevo FLIR Tools+ ofrece un conjunto ampliado de controles innovadores para generar más informes exhaustivos de investigación e inspección termográfica: grabar y reproducir archivos de vídeo radiométricos y gráficos de tiempo y temperatura, crear imágenes panorámicas radiométricas, utilizar Microsoft Word para crear informes rápidamente. Además, se pueden proporcionar datos de análisis avanzados y una mayor cantidad de imágenes térmicas detalladas en documentos PDF que muestran anomalías, tendencias y resultados con mayor precisión.

- Insulation defects.
- Air leaks.
- Moisture.
- Thermal bridges.
- Defects in supply lines and district heating.
- Finding water infiltration in flat roofs.
- Locating leaks in radiant floor heating systems.
- Quality assurance and inspection of new buildings.
- Building renovations.
- Plumbing.
- HVAC installations.
- Electrical faults.

Analysis and reporting

Software programmes patented by FLIR such as QuickReport, QuickPlot, BuildIR, Tools and Tools+ allow the inspector to efficiently prepare comprehensive building inspection reports.

FLIR BuildIR

The FLIR BuildIR software helps analyse the thermal images and quantify building-related problems, as well as quantifying and estimating the cost of the energy losses.

The software includes an image editor for the advanced analysis of the thermal image, a panoramic tool and a sensor tool for making graphs of the conditions during the inspection. The panoramic function is able to join several images together to create one larger image, as well as crop and perspective corrections. Other outstanding features include a grid/area quantifying function, an energy cost estimation calculator and customisable templates for building-related reports.

FLIR Tools

Showing those who need to know the hidden problems detected by the FLIR thermal imaging camera is just as important as uncovering them in the first place. FLIR Tools is the powerful, free software solution to help present those findings to decision makers most effectively. With the first IR software for Mac OS, FLIR Tools now gives both PC and Mac users the tools to quickly import, edit and analyse images, to turn them into convincing, professional PDF inspection reports, ready to print or send via email.

In addition to all the features of the FLIR Tools software, the new FLIR Tools+ offers an extended set of innovative controls to generate more comprehensive and thermal imaging inspection reports: saving and playing radiometric video files; time and temperature graphs; creating radiometric panoramic images; and using Microsoft Word to quickly create reports. In addition, it can provide advanced analysis data and a larger quantity of thermal images detailed in PDF documents that identify anomalies, trends and more accurate results.

JORNADA TÉCNICA SOBRE EL PROYECTO LIFE ECODIGESTIÓN

El pasado 30 de junio tuvo lugar en Santillana del Mar, una Jornada Técnica organizada por MARE (Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía de Cantabria) en el marco del Proyecto LIFE ECOdigestión, proyecto europeo que pone de manifiesto la necesidad de investigar e innovar para hacer real el reciclado eficiente de los residuos, en este caso concreto de los residuos de la industria agroalimentaria, contribuyendo no solo a la generación de energías renovables sino a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. En la Jornada se intercambiaron experiencias, necesidades y recursos, considerando que los residuos que hoy se generan en los distintos sectores industriales contienen recursos esenciales para el futuro, que permitirán potenciar de una manera sostenible la llamada economía circular.

Objetivos y beneficios esperados

El objetivo del proyecto es aumentar la producción de biogás como energía renovable, a partir del reciclado eficiente de los residuos de la industria agroalimentaria; contribuyendo así a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Esta iniciativa aprobada en la edición LIFE+ 2013, titulada "Sistema de control automático de dosificación de residuos orgánicos en digestores anaerobios de EDAR para maximizar la producción de biogás como energía renovable", está cofinanciada por la Unión Europea y se prolongará hasta julio de este año.

Este proyecto LIFE supone el reconocimiento internacional a la estrategia de I+D+i de MARE, de ser cada vez más eficiente y autosuficiente en la gestión de sus depuradoras. La aplicación práctica de este proyecto mejorará el rendimiento y el ahorro energético de estas instalaciones.

LIFE ECOdigestión utiliza una nueva tecnología de automatización de dosificación, así como la digestión conjunta de los residuos industriales y los fangos en los digestores de las depuradoras. Esto aumenta el potencial de producción de energía renovable e incrementa la capacidad de codigestión de los residuos, lo que se traduce en la valorización de los residuos en lugar de su eliminación, en un mayor autoabastecimiento en la planta y en una reducción de los costes de tratamiento del productor.

El sistema ECOdigestion permitirá incrementar la producción de biogás hasta en un 20% por medio de la dosificación y mezcla más favorables de los residuos, además de aumentar la proporción de metano en el biogás. Está ideado para ser utilizado con instrumentación relativamente sencilla, de manera que, una vez desarrollado, podrá ser aplicado en EDARs de toda la Unión Europea que cuenten con digestión anaerobia de fangos.

La mayoría de los residuos de la industria agroalimentaria tienen un alto contenido en materia orgánica, lo que encarece y dificulta su tratamiento. Por ello, la codigestión de estos residuos con los fangos de las depuradoras se plantea como una buena alternativa, ya que se logra transformar algunos de los residuos en subproductos, contribuyendo a la generación de biogás.

Un aspecto a destacar es la contribución a la consecución del objetivo de generación de electricidad a partir del biogás proveniente de lodos de depuradoras en 2020 (Plan de Energías Renovables de España

TECHNICAL SEMINAR ON THE LIFE ECODIGESTION PROJECT

A technical seminar took place on 30 June in Santillana del Mar, organised by Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía de Cantabria, S.A., (MARE) as part of the LIFE ECOdigestion Project. This European project sets out the need to research and innovate to achieve truly efficient waste recycling, specifically, the waste generated by the agri-food industry. Such recycling not only helps generate renewable energy but also contributes to reducing greenhouse gas emissions. The seminar was an opportunity to share experiences, needs and resources, given that the waste currently being produced by the different industrial sectors contain essential resources for the future that will in turn drive the sustainable development of the so-called circular economy.

Objectives and expected benefits

The aim of the project is to increase the production of biogas as a renewable energy, based on the efficient recycling of waste from the agri-food industry, thereby helping bring down greenhouse gas emissions. The initiative, which concludes in this month, was approved under the LIFE+ 2013 edition, entitled 'Automatic dosing control system to add organic waste in WWTP anaerobic digesters to maximise the production of biogas as a renewable energy', and is co-financed by the European Union.

This LIFE project represents international recognition for the R&D+i strategy of MARE, which is achieving increasing levels of efficiency and self-sufficiency in the management of its WWTPs. The practical application of this project will improve both the performance and energy saving of these installations.

LIFE ECOdigestion uses a new automatic dosing technology, as well as the combined digestion of industrial waste and sludge in the digesters of wastewater treatment plants. This increases the potential to produce renewable energy and increases the co-digestion capacity of the waste, which translates into waste-to-energy rather than waste elimination, greater self-supply for the plant and lower treatment costs for the producer.

The ECOdigestion system will increase biogas production by up to 20% by means of the dosing and mixing of the most favourable waste matter, in addition to increasing the proportion of methane in the biogas. It is designed to be used with relatively simple instrumentation so that once developed, it can be applied to WWTPs equipped with sludge anaerobic digestion throughout the EU.

Most of the waste from the agri-food industry has a high organic content, which makes it both expensive and complex to treat. As such, the co-digestion of this waste with the sludge from the treatment plants is a good alternative as this process is able to transform some of the waste into by-products, helping generate biogas.

One important aspect is its contribution to achieving the 2020 aim of generating electricity from the biogas produced by WWTP sludge (Spanish Renewable Energy Plan 2011-2020) and the European target for the quota of energy originating from renewable sources (Directive 2009/28/CE).

2011-2020) y del objetivo europeo de cuota de energía procedente de fuentes renovables (Directiva 2009/28/CE).

Este proyecto lucha contra un problema ambiental doble: en primer lugar, la escasez de combustibles fósiles y su estrecha relación con la producción de gases de efecto invernadero y por otro lado, la creciente producción de residuos orgánicos de elevado poder contaminante y su desaprovechamiento como recurso.

En definitiva, la producción de energías renovables es tan importante de cara al futuro porque, además de reducir emisiones de gases, contribuye a ralentizar y, en la medida de lo posible, a actuar contra el cambio climático.

Tabla | *Table*

PROYECTO LIFE ECODIGESTIÓN | *LIFE ECODIGESTION PROJECT*	
Comienzo | *Start*:	1/09/2014
Duración | *Duration*:	Hasta julio 2017 | *To July 2017*
Presupuesto total | *Total budget*:	1.027.536,00 € | *€1,027,536.00*
Número de proyecto: *Project number:*	LIFE 13 ENV/ES/000377 *LIFE 13 ENV/ES/000377*
Socios: *Partners:*	MARE, Aguas de Valencia y EGEVASA *MARE, Aguas de Valencia and EGEVASA*

Resultados esperados

El principal resultado esperado del proyecto es un sistema de control automatizado de dosificación de residuos en digestores anaerobios de EDAR. Esto permitirá incrementar la producción de energía renovable y un mejor aprovechamiento de los residuos.

Ventajas del proceso:

- Aumento del la producción de biogás.
- Incremento del contenido de metano del biogás: mayor generación de energía.

This project combats a dual environmental problem: firstly, the shortage of fossil fuels and their close relation to the production of greenhouse gases and secondly, the growing production of highly contaminant organic waste and its underutilisation as a resource.

In short, the production of renewable energy is so important for the future because, apart from reducing the emissions of gases, it helps slow down and, insofar as it is possible, combat climate change.

Expected outcome

The main outcome expected from this project is an automatic waste dosing control system for WWTP anaerobic digesters that will increase the production of renewable energy and make better use of waste.

Advantages of the process:

- Enhanced biogas production.
- Increased methane content of the biogas: greater energy generation.
- Improved plant capacity for the self-supply of energy.
- Reduced consumption of FeCl3.
- High level of application of the system.

ECOdigestion

MARE trabaja en la puesta a punto de una tecnología pionera a través del LIFE ECODIGESTIÓN para obtener de esos residuos más biogás en las depuradoras y a la vez mejorar los sistemas de saneamiento.

Mare apuesta por generar más biogás convirtiendo los residuos agroalimentarios en un recurso energético.

mare aguas de valencia egevasa

MARE, S.A. Medio Ambiente, Agua, Residuos y Energía de Cantabria, S.A.
Tels. +34 942 318 202 - +34 942 318 204
energiaycalidad@mare.es www.ecodigestion.com

- Incremento de la capacidad de auto-suministro de energía de las plantas.
- Reducción del consumo de $FeCl_3$.
- Alta aplicabilidad del sistema.

Resumen de las ponencias

Impulso a los Proyectos Europeos en Cantabria

Dña. Montserrat Garcia Ortiz, en calidad de Directora General de Economía y Asuntos Europeos del Gobierno de Cantabria, destacó la importancia que tiene para Cantabria el desarrollo de proyectos europeos como LIFE ECOdigestion, y para facilitar las labores e impulsar los proyectos dentro de la Administración presentó en primicia la apertura inmediata de una oficina de proyectos europeos, para la ayuda de manera gratuita en el asesoramiento y elaboración de cualquier proyecto europeo según su ámbito o sector, permitiendo así acceder a futuras financiaciones mas allá de las limitaciones presupuestarias.

Implementación y monitorización del impacto de las acciones del proyecto

Dña. Gloria Fayos Miñana, en calidad de Directora General de EGEVASA, destacó las distintas acciones preparatorias y de implementación para el diseño y puesta en marcha de los prototipos necesarios para conseguir los resultados esperados del proyecto ECOdigestión. Se hizo hincapié en el principal resultado esperado de las acciones del proyecto LIFE ECOdigestión, que es la validación de la tecnología de dosificación de residuos en digestores anaerobios de EDAR.

Mesa redonda de empresas del sector agroalimentario de Cantabria participantes en el proyecto

Todas las empresas implicadas valoraron positivamente la participación activa en este proyecto europeo, que puede llegar a dar una solución real a los problemas actuales, relacionados tanto técnica como económicamente con la gestión de los subproductos que se generan durante su proceso productivo, integrándolos dentro del circuito económico como recurso energético.

Proyecto LIFE ECOdigestión. Desarrollo e implantación en Cantabria

Dña. Mónica Mallavia Palacios, en calidad de Project Manager del proyecto LIFE ECOdigestión y Directora de Energía y Calidad del Agua de MARE, destacó el estudio de la gestión de los residuos agroalimentarios en digestores anaerobios en las EDARs de Cantabria gestionadas por MARE, así como la importancia de investigar e innovar para conseguir que los productos generados durante los procesos productivos, que no tienen ningún valor añadido, permitan potenciar de una manera sostenible los recursos esenciales para convertirlos en recursos dentro de la llamada economía circular, es decir, aprovechar los recursos esenciales que tienen los residuos en este caso en concreto, para aumentar la producción de energía renovable, contribuyendo así a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Conclusión

En el transcurso de la jornada quedó patente la importancia que tiene la sinergia y colaboración de todos los sectores, tanto públicos como privados, para ensalzar la importancia que tiene la economía circular como único modelo de desarrollo posible, cuya finalidad es alcanzar la sostenibilidad y poner fin al caduco sistema lineal de producir usar y tirar. Como colofón a la Jornada, quedó patente que los residuos que hoy generamos contienen recursos esenciales para el futuro, y nuestra obligación hoy es garantizar un futuro más próspero para el mañana.

Summary of presentations

Promoting European Projects in Cantabria

Montserrat García Ortiz, Director General for Economy and European Affairs of the Government of Cantabria, emphasised the importance for Cantabria of developing European projects such as LIFE ECOdigestion. To facilitate tasks and stimulate Government projects, she announced the immediate opening of a European projects office that will offer free help on the assessment and drafting of any European project depending on its field and sector, thereby enabling access to future funding beyond any budgetary limitations.

Implementation and monitoring the impact of the project's actions

Gloria Fayos Miñana, General Manager of EGEVASA (Empresa General Valenciana del Agua S.A.) highlighted the various preparatory and implementation actions to design and commission the prototypes required to achieve the expected LIFE ECOdigestion project outcomes, in particular the main result of this project, which is to validate the waste dosage technology in WWTP anaerobic digesters.

Round table session with companies from the agri-food sector in Cantabria taking part in the project

Every company involved appreciated the active involvement in this European project that could offer a real solution to current problems, which are technically and economically related to the management of the by-products that are generated during the productive process, integrating them into the economic cycle as an energy resource.

The LIFE ECOdigestion Project. Development and implementation in Cantabria

Project Manager of the LIFE ECOdigestion project and Director of Energy and Water Quality at MARE, Mónica Mallavia Palacios, drew attention to the management study on agri-food waste in the WWTP anaerobic digesters in Cantabria managed by MARE. She also highlighted the importance of research and innovation to make products with no added value, which are generated during the productive processes, sustainably enhance essential resources and turn them into resources as part of the so-called circular economy. In other words, to make use of the essential resources found, in this specific case, in waste, to increase the production of renewable energy and thereby help reduce greenhouse gas emissions.

Conclusion

Throughout the seminar it was very clear that the synergy and collaboration of every sector, both public and private, is essential to underpin the importance of the circular economy via a unique development model that aims to achieve sustainability and put an end to the obsolete linear system of producing, using and throwing away. In conclusion, the seminar clearly highlighted that the waste we currently generate contains essential resources for the future and that our obligation of today is to guarantee a more prosperous future for tomorrow.

EL RETO DE LA ELECCIÓN DEL REFRIGERANTE DE UNA INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN

Los sistemas de producción de frío son uno de los pilares básicos de la sociedad desarrollada. La industria de la refrigeración, no sólo está vinculada a la alimentación, es también pieza clave para gran parte de la industria manufacturera, y un elemento fundamental para satisfacer el bienestar térmico de las personas dentro de los edificios. Al principio, a una instalación frigorífica se le exigía que cumpliera su función y que no nos percatáramos de su existencia. Hoy esto ha dejado de ser así, especialmente por motivos medioambientales, originados en primer lugar por el consumo de energía final de la propia instalación de refrigeración, fundamentalmente eléctrico, y en segundo por el uso de refrigerantes fluorados de gases de efecto invernadero con un elevado poder de calentamiento global (PCA).

Esto está generando continuos cambios en la reglamentación, que provocan una inevitable incertidumbre y alteraciones en el mercado; afectando a los equipos dedicados a nuestro bienestar térmico (equipos de climatización), a la conservación de alimentos y a procesos industriales.

A nivel europeo, con el Reglamento (UE) 842/2006 sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero, ya se prohibió el uso de gases fluorados en distintas aplicaciones y se comenzaron a plasmar las directrices que posteriormente dieron lugar a la publicación de la normativa regulatoria europea actual, el Reglamento (UE) 517/2014 F-GAS II. En esta normativa se indica un calendario donde, en sucesivas etapas, se prohíbe el uso de los hidrofluocarbonos (HFC's) para distintas aplicaciones en el mercado de producción de frío, con acciones que comenzaron en el 2015 y finalizarán en el 2030.

En España se están aplicando las medidas de contención de estos refrigerantes, con alto poder de calentamiento atmosférico, a través de la aprobación de la Ley 16/2013, donde se estableció un impuesto de 0,02 €/kg por cada unidad de PCA que tuviera el refrigerante, con un máximo de 100 €/kg. Esta ley incluyó un periodo transitorio donde se aplicaba un 33% del impuesto en 2014, un 66% del impuesto en 2015 y su totalidad en 2016. Posteriormente se introdujo una prorroga donde se mantuvo el impuesto a un 66% en 2016 y se retrasó su aplicación al 100% a 2017. La ley supuso un gran desconcierto en el sector, dado que para todos los refrigerantes con un PCA superior a 150 introduce un impuesto que grava fuertemente el uso de la mayoría de los refrigerantes de uso común en la actualidad.

Esta legislación plantea nuevos condicionantes a la hora de la elección de los refrigerantes a utilizar, teniendo también que prever los posibles cambios, tanto administrativos, como tecnológicos que puedan devenir. El mercado está en un proceso continuo de cambio, y lo que hoy puede ser una solución acertada, dentro de 10 años, podría no ser sostenible económicamente.

Por tanto, la decisión de qué refrigerante utilizar es una decisión compleja, que además, no depende exclusivamente del PCA del refrigerante, siendo necesario considerar criterios económicos respecto a la inversión inicial y costes operativos, criterios técnicos respecto a la disponibilidad de las tecnologías y operarios cualificados, criterios normativos respecto a la seguridad de las instalaciones de refrigeración, criterios medioambientales respecto al PCA, TEWI, consumo energético y un largo etc. de consideraciones

THE CHALLENGE OF SELECTING A COOLANT FOR A REFRIGERATION FACILITY

Cold production systems have been, and continue to be, one of the foundations of developed society. The refrigeration industry is not only linked to food, but is also a key element for a large section of the manufacturing industry, and an essential element to cover the thermal wellbeing of a building's occupants. There was a time when a refrigeration facility was simply required to work without anyone noticing its existence. This is no longer the case today, particularly due to environmental reasons, which primarily arise from the final energy consumption of the refrigeration facility itself, basically electricity, and also because of the use of fluorinated greenhouse gas refrigerants with a high global warming potential (GWP).

This is creating continuous regulatory changes, giving rise to an inevitable uncertainty and alterations in the market as well as affecting the equipment designed for our thermal wellbeing (HVAC equipment), food conservation and industrial processes.

At European level, via Ruling (EU) 842/2006 on certain fluorinated greenhouse gases, the use of fluorinated gases in several applications is already prohibited. Directives started to materialise that would later result in the publication of the current European regulatory standard, the Ruling (EU) 517/2014 F-GAS II. This standard sets out a schedule that, over several stages, bans the use of hydrofluorocarbons (HFCs) in different applications in the cold production market, through actions that started in 2015 and will conclude in 2030.

Spain is applying containment measures on coolants that have a high level of GWP, through the adoption of Act 16/2013 that establishes a tax of 0.02 €/kg for each unit of GWP in the coolant, up to a maximum of 100 €/kg. This law included a transition period in which a 33% tax was applied in 2014, 66% of the tax in 2015 and the full amount in 2016. An extension was later introduced, keeping the tax at 66% in 2016 and delaying its increase to 100% until 2017. The law has caused turmoil in the sector, given that every coolant with a GWP higher than 150 is taxable, placing a heavy burden on using the majority of the most widely used coolants today.

This legislation establishes new conditions when selecting which coolant to use, which has to further take into account any possible technological and administrative changes that may arise in future. The market is undergoing a process of

que dificultan la elección y hacen que se presente un abanico de posibles soluciones al mismo problema.

Conscientes de la necesidad de compartir conocimiento y experiencia, creemos necesaria una reunión anual de los técnicos del sector, tanto administración, como instaladores, usuarios y proyectistas para discernir entre todos hacia donde nos encaminamos y lo que es más importante, de qué medios disponemos. En este sentido, desde Atecyr hemos tomado la iniciativa, siendo precursores en la organización junto con la Fundación de Energía de la Comunidad de Madrid del primer congreso sobre tecnologías de refrigeración, TECNOFRIO '16 celebrado en septiembre de 2016, un foro necesario para debatir todos estos temas.

A la primera edición, asistieron más de 300 congresistas y participaron los principales expertos en refrigerantes, frío comercial, industrial y transporte, abordando temas como la eficiencia energética de las instalaciones frigoríficas, los procesos de conservación de los alimentos asegurando la cadena de frío, las nuevas tecnologías, el futuro de los refrigerantes y las novedades en las aplicaciones frigoríficas.

De Tecnofrío'16 se extrajeron conclusiones de cierta relevancia. En primer lugar quedó constancia de que convivirán con la generación futura de refrigerantes, muchos fluidos en el mercado, tanto naturales como sintéticos, y que no existirá una solución única y universal para todos los campos. La nueva generación de refrigerantes, no supone solo un nuevo fluido en los componentes, sino que obliga a todos los componentes, sobre todo al compresor, a adaptarse a este nuevo medio. Es necesario el estudio de la compatibilidad de los nuevos refrigerantes con los aceites ya existentes. Despertó gran interés, la utilización de refrigerantes naturales como amoniaco y dióxido de carbono como solución alternativa, a los HFCs, por su bajo PCA. Contribuyendo de forma notoria a minimizar las emisiones de CO_2 en la atmosfera, contribuyendo así a cuidar el medio ambiente.

Durante el desarrollo del congreso, se analizaron también, las ventajas que tiene utilizar estos refrigerantes naturales para los propietarios de los equipos, ya que están exentos del pago de tasas que impone el impuesto sobre los gases fluorados de efecto invernadero antes citado. La utilización de estos refrigerantes es beneficiosa, eficiente y segura. No se puede tener miedo a los usos del amoniaco y dióxido de carbono cuando se llevan utilizando, con baja tasa de accidentes, desde hace muchos años.

Se discutió también sobre eficiencia energética en la refrigeración, necesaria como vía para lograr los propósitos comentados. Se mostraron las tendencias tecnológicas por las que están apostando los

continuous change, and something that could be an acceptable solution today may not be economically sustainable in 10 years time.

As such, the decision over which coolant to use is a complex one that moreover does not exclusively depend on the GWP of the product. The decision-maker must consider economic criteria relating to the initial investment and operational costs; technical criteria as regards the availability of technologies and qualified operatives; regulatory criteria in respect of the safety of refrigerated installations; environmental criteria regarding the GWP, TEWI, energy consumption; and many more considerations that complicate the selection. There may also be a wide range of possible solutions to the same problem.

Aware of the need to share knowledge and experience, Atecyr (the Spanish Technical Association of Air Conditioning and Refrigeration) identified the need to bring together sector technicians on an annual basis, including the administration, installers, users and planners to jointly identify the direction in which the sector is going and, more importantly, the measures available. The result was the first conference on cooling technologies, Tecnofrío'16, an initiative organised by Atecyr together with the Energy Foundation of the Autonomous Community of Madrid, held in September 2016 and providing a forum to discuss all these issues.

With over 300 attendees, taking part in the first edition were leading experts in refrigerants and cooling for commercial, industrial and transport, to address issues such as the energy efficiency of refrigerated installations, food conservation processes to guarantee the cold chain, new technologies, the future of coolants and innovations in refrigerated applications.

Some important conclusions were drawn from Tecnofrío'16. It was recognised that many natural and synthetic fluids currently in the market will have to coexist alongside the future generation of coolants and that there is no single or universal solution for every application. The new generation of coolants not only involves a new fluid in the components, but also requires that every component, above all the compressor, be adjusted to this new medium. A compatibility study of new coolants and already-existing oils will be essential. There was a high level of interest in the use of natural coolants such as ammonia and carbon dioxide as an alternative solution to HFCs thanks to their low GWP. These significantly help minimise CO_2 emissions into the atmosphere and are therefore more environmentally friendly.

The conference also analysed the advantages for the owners of the facilities of using natural coolants, as they will be exempt from paying the taxes imposed on fluorinated greenhouse gases. The use of these coolants is beneficial, efficient and safe. We should not be afraid of ammonia and carbon dioxide as they have been in use for many years with a low accident rate.

Energy efficiency in cooling was also discussed, necessary as a means to achieve objectives. The technological trends to which manufacturers are committing were examined, as well as financing for existing R&D+i for their uptake. Energy efficiency is moreover a basic element to reduce the consumption of final energy and help meet established environmental objectives. While the compressors in the refrigerated machines run off

fabricantes y la financiación para I+D+i existente para su adopción. La eficiencia energética, además, es un pilar básico para la reducción del consumo de energía final y la contribución al cumplimiento de los objetivos medioambientales adquiridos, en tanto que, los compresores de las maquinas frigoríficas se mueven por electricidad, fuente energética con un consumo importante de energía primaria no renovable.

Cabe resaltar, que los cambios tecnológicos mencionados, demandarán mayores profesionales altamente cualificados y formados. Es esencial por tanto, que exista una oferta de formación acorde a las exigencias y expectativas mostradas. Atendiendo a esa demanda, Atecyr ha realizado ya la primera y segunda edición del curso de experto en refrigeración, muy valorado y reconocido por todos en nuestro sector. Actualmente estamos trabajando en la tercera edición que dará comienzo en enero de 2018. El claustro de profesores está formado por veinticinco profesionales de significada reputación por su conocimiento y experiencia, cada uno de ellos especializado en una temática diferente, que aportan al alumno una amplia perspectiva de las casuísticas que se pueden encontrar en instalaciones reales. Se realizan además interesantes visitas guiadas como por ejemplo, a las instalaciones de frío de los mercados centrales de Mercamadrid, la plataforma alimentaria más grande y avanzada de Europa, una referencia mundial para el sector de la distribución de productos frescos.

Como apoyo a la formación, hemos publicado un manual de fundamentos de refrigeración, en cuya redacción han participado veintinueve expertos del sector. A futuro nos gustaría seguir editando publicaciones específicas en refrigeración ya demandadas por nuestros asociados, que saldrán a la luz bajo la denominación de DTIF (Documentos Técnicos de Instalaciones Frigoríficas).

Tras la buena acogida de la primera edición del congreso Tecnofrío'16, la Comunidad de Madrid, junto con la Fundación de la Energía y Atecyr, organizan por segundo año consecutivo esta reunión anual tan necesaria para el sector, Tecnofrío'17 que éste año se celebrará los días 25 y 26 de octubre en el Salón de Actos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid, al que están convocados todos los lectores de esta revista.

Tecnofrío'17 tiene como objetivo ser un lugar de encuentro en el que debatir sobre modelos de negocio, nuevas soluciones tecnológicas y marco legislativo. Se abordarán temas de rigurosa actualidad entre los que destacan, los refrigerantes, sus sustitutivos y cómo afectan al rendimiento y el mantenimiento de los equipos, o la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones como aspecto crucial al tratarse de una actividad tan intensiva en consumo energético. La transformación digital del servicio de mantenimiento tendrá también un papel protagonista en el congreso, así como aquellas problemáticas intrínsecas del sector de la refrigeración, como son el transporte y asegurar la cadena de frío de la industria agroalimentaria.

Como conclusión, nos encontramos ante un momento de cambio, en el que hay que adaptarse en el menor tiempo posible y con la mayor eficiencia, a los cambios legislativos. Ante un futuro incierto conviene compartir conocimiento y experiencia, para construir entre todos los agentes implicados un escenario a diez años vista que converja en un beneficio para el sector y, como consecuencia, a la sociedad española. Dado que la producción de frío, el almacenamiento y la distribución están presentes en la actividad industrial, terciaria y doméstica, las mejoras tecnológicas que se implementen repercutirán positivamente tanto en la economía como en el medio ambiente de nuestro país.

electricity, they remain high consumers of non-renewable primary energy.

Such technological changes require more highly qualified and trained professionals. It is therefore essential that training is available in line with demands and expectations. To meet this demand, Atecyr has already held the first and second editions of a certificate course in refrigeration, much appreciated and recognised by everyone in the sector. Atecyr is currently working on the third edition that will start in January 2018. The faculty comprises twenty-five professionals whose knowledge and experience is well known, each specialised in a different subject matter, to offer the student a broad perspective of the specific circumstances found in actual facilities. Interesting site visits will be available, such as visits to the cold installations of the Mercamadrid central markets, the largest and most advanced food platform in Europe, and a global reference for the fresh produce distribution sector.

To support the training, Atecyr has published a manual on the principles of cooling, with twenty-nine sector experts taking part in its drafting. The Association aims to continue producing specific publications on cooling to respond to its members' needs, to be issued in the form of Technical Documents on Refrigerated Installations.

Following the acclaim of the first edition of the Tecnofrío'16 conference, for the second year running, the Autonomous Community of Madrid, along with the Energy Foundation and Atecyr, are organising the second of these key annual meeting for the sector. Tecnofrío'17 will be held on 25 and 26 October in the conference hall of the Higher Technical School of Industrial Engineers (ETSII) in Madrid, to which every reader of this magazine is invited to attend.

Tecnofrío'17 aims to be a meeting place in which to discuss business models, new technological solutions and the legal framework. It will address very topical issues, in particular coolants, their substitutes and how they influence the efficiency and maintenance of the equipment. Also on the agenda will be improving the energy efficiency of installations as a crucial aspect when dealing with such an energy intensive activity. The digital transformation of the maintenance service will also play a central role at the conference as well as issues intrinsically linked to the refrigeration sector, such as transport and the security of the cold chain for the agrifood industry.

In conclusion, the sector stands at a defining moment, in which we must adapt to legislative changes as quickly and as efficiently as possible. With an uncertain future ahead, it is useful to share knowledge and experience so that every agent involved can work towards constructing a 10-year scenario that will benefit the sector and, as a result, society as a whole. Given that cold production, storage and distribution are present throughout every industrial, tertiary and residential activity, the implementation of the best possible technologies will positively impact both our economy and our environment.

José Fernández Seara

Responsable del área de refrigeración del Comité Técnico de Atecyr y Director del Curso de Experto de Refrigeración de Atecyr

Head of the Refrigeration Dept., Atecyr Technical Committee and Director of the Atecyr Certificate Course in Refrigeration

PROYECTO SMARTENCITY: REHABILITACIÓN Y REGENERACIÓN DEL BARRIO DE CORONACIÓN (VITORIA-GASTEIZ)

El proyecto SmartEnCity para la rehabilitación y regeneración del barrio gasteiztarra de Coronación avanza. Tras más de un año de intenso trabajo técnico e interinstitucional, el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, Visesa (sociedad pública vasca dependiente de la viceconsejería de Vivienda del Departamento de Medio Ambiente, Política Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco, encargada de coordinar el proyecto), el Ente Vasco de la Energía, Giroa-Veolia y la asociación vecinal Errotazaharra, han presentado recientemente nuevos detalles sobre este proyecto.

El objetivo de este plan Europeo, en el que Vitoria-Gasteiz participa junto a la ciudades de Tartu y Sonderborg, plantea el desarrollo y despliegue de soluciones integradas y equilibradas en eficiencia energética, movilidad sostenible y TICS para mejorar la calidad de vida de los vecinos y las vecinas de esta zona de la capital alavesa.

Se trata de un proyecto muy complejo, de carácter demostrativo, con una duración de cinco años y que busca desarrollar una estrategia a nivel europeo. Como consecuencia de esa complejidad, ha sido necesario realizar un importante trabajo interinstitucional y técnico y desarrollar y definir el proyecto durante los últimos meses. Así en los últimos meses, el Ayuntamiento ha resuelto algunas cuestiones, como la aprobación del Plan Especial del barrio para regular la ordenación urbanística de las actuaciones previstas, la aportación municipal al Fondo de Garantía o el proceso participativo en el que los vecinos y vecinas de Coronación han podido priorizar las diferentes actuaciones previstas por el Ayuntamiento en el ámbito del Espacio Público. El Consistorio ha previsto destinar 2 M€ a esas intervenciones, como aportación extraordinaria al proyecto.

L a Comisión Europea plantea unos plazos ineludibles para la obtención de las ayudas. Para 2019 deberán estar ejecutadas las rehabilitaciones de los edificios, por lo que los vecinos deberán decidir si quieren hacer suyo este proyecto antes del 30 de noviembre. También es necesario un umbral de vecinos adheridos al proyecto para la viabilidad de toda la infraestructura de la red de calor. Ese umbral se sitúa en 750 viviendas.

Para obtener ese apoyo del barrio, se considera fundamental que la ciudadanía pueda obtener toda la información ya definida. Y, en ese sentido, el centro cívico acogió unas jornadas para escuchar, intercambiar opiniones, conocer experiencias de personas que han participado en proyectos de rehabilitación similares y aclarar dudas con los profesionales de Visesa, Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, EVE y Giroa-Veolia. Durante las jornadas se organizaron varias sesiones informativas en las que se pudo conocer el proyecto y experiencias de otros barrios. También hubo cinco mesas temáticas sobre 'espacio urbano', 'rehabilitación energética', 'contrato y financiación', 'red de calor' y 'otras experiencias' en las que las personas asistentes pudieron plantear todas sus preguntas.

El Gobierno Vasco y el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz han decidido habilitar la concesión de unas ayudas complementarias a las ayudas europeas, regionales y locales desti-

SMARTENCITY PROJECT: REFURBISHMENT AND REGENERATION OF THE CORONACIÓN NEIGHBOURHOOD (VITORIA-GASTEIZ)

The SmartEnCity project for the refurbishment and regeneration of the Vitoria-Gasteiz neighbourhood of Coronación is making progress. After more than a year of intensive technical and inter-institutional work, the City Hall of Vitoria-Gasteiz, Visesa (a public Basque entity dependent on the deputy ministry for Housing at the Department of Environment, Land Policy and Housing of the Basque Government responsible for coordinating the project), the Basque Energy Entity, Giroa-Veolia and the Errotazaharra neighbours' association have recently presented new details about this project.

The objective of this European plan, in which Vitoria-Gasteiz is taking part together with the towns of Tartu and Sonderborg, aims to develop and roll out integrated and balanced solutions on energy efficiency, sustainable mobility and ICTs, to improve the quality of life of the neighbours of this part of the Álava region's capital.

This is a highly complex demo project lasting five years and which aims to develop a European-wide strategy. Due to this complexity, considerable technical and inter-institutional work has been required to develop and define the project over the past months. Some issues have been resolved by the City Hall in recent months: these include approving the Special Neighbourhood Plan to regulate scheduled land planning actions; the municipality's contribution to the Guarantee Fund; and the participative process in which the residents of Coronación have been able to prioritise the different actions scheduled by the City Hall within the sphere of Public Space. The Municipal Council has budgeted €2m for these actions, as an extraordinary contribution to the project.

The European Commission sets out some baseline timeframes for obtaining funding. Building refurbishments have to be executed by 2019, which means that residents must decide if they want to adopt this project prior to 30 November. There also has to be a threshold of neighbours who have signed up to the project for the feasibility of the entire heating network

nadas al impulso del proyecto, para facilitar el acceso a la actuación para aquellas personas con ingresos limitados y dificultades para obtener la financiación. Estas ayudas permitirán a esos titulares de viviendas afrontar un porcentaje de los costes no subvencionados de la actuación de rehabilitación, porcentaje que oscilará entre un 25% y un 85% de los costes no subvencionados, en función de los ingresos familiares de la unidad convivencial.

Además del Fondo de Garantía, también se ha habilitado otro instrumento para facilitar la financiación de la parte del proyecto no cubierta por las ayudas públicas A este convenio financiero promovido por VISESA se han adherido Kutxabank, Laboral Kutxa, Bankoa y Rural Kutxa. En este convenio se regulan unas condiciones financieras muy interesantes para que tanto los vecinos a nivel particular, como las comunidades, puedan acceder a préstamos de entre 8 y 12 años de vencimiento, que les permitan afrontar unas cuotas mensuales del préstamo acordes a su capacidad financiera.

Este proyecto supondrá un gran empuje al aprovechamiento de la energía renovable de la biomasa en Álava, que se va a realizar a través de una red de calor urbana, un concepto ampliamente extendido en Europa y que supone una de las formas más eficientes de utilizar esta energía.

Álava es un referente en el aprovechamiento de biomasa y en materia de desarrollo energético sostenible. Grosso modo, en Álava están en marcha más de 1.000 instalaciones de generación de calor mediante biomasa, pertenecientes tanto al sector residencial como al industrial, primario y de servicios. En conjunto, son casi 30 MW instalados. Existe un gran margen para el aprovechamiento de la biomasa en los montes de Euskadi, ya que puede pasar del 57% a suponer el 72% de la energía renovable consumida en la región.

Biomasa para generar calor en el barrio

La red de calor es un sistema para producir y distribuir el calor generado de forma centralizada para un conjunto de usuarios conectados a la misma, pero que permite el uso individualizado de la calefacción para cada vecino. El calor se produce en la nueva central junto al centro cívico de Aldabe y se distribuye a través de las tuberías que discurren enterradas hasta la subcentral en cada edificio (actual sala de calderas en los bloques en donde ya existe calefacción central). En aquellas viviendas que dispongan de calderas individuales, estas se sustituyen por un armario de suministro de calefacción y agua caliente con su contador de energía individual.

infrastructure. This threshold stands at 750 homes.

To obtain this neighbourhood support, residents must have access to already-defined information. This is why the civic centre has hosted a series of seminars to listen, exchange opinions and learn about the experiences of individuals that have taken part in similar refurbishment projects as well as clarify issues with professionals from Visesa, the Vitoria-Gasteiz City Hall, EVE and Giroa-Veolia. During the seminars, several informative sessions were held to provide details on the project and share the experiences in other districts. There were also five thematic discussions on the 'urban space', 'energy refurbishment', 'contract and financing', 'district heating' and 'other experiences' in which attendees were able to ask questions.

The Basque Government and the Vitoria-Gasteiz City Hall have decided to authorise the concession of funding to complement the monies allocated by European, regional and local entities to promote the project, facilitating access for people with limited means and those who have difficulty in obtaining financing. This funding will allow homeowners to bear a percentage of the non-subsidised costs of the refurbishment actions, which varies between 25% and 85% of the non-subsidised costs, depending on the family income of a typical home.

In addition to the Guarantee Fund, another instrument has been authorised to finance part of the project not covered by public monies. Banking entities Kutxabank, Laboral Kutxa, Bankoa and Rural Kutxa have all signed up to this financial agreement, put into place by Visesa. It includes some very attractive financial conditions so that residents in their private capacity, as well as communities, can access 8 to 12 year loans, allowing them to make monthly loan repayments in line with their financial means.

This project will be a huge boost to the use of renewable energy from biomass in the Álava region. It will be used in a district heating network, a concept widely implemented in Europe and which represents one of most efficient ways of utilising this energy.

Álava is a reference in the use of biomass and in sustainable energy development. Broadly speaking, there are more than 1,000 heat generation installations in progress that use biomass, belonging to the residential and industrial, primary and services sectors, totalling almost 30 MW installed. There is huge potential to use biomass in the hilly Basque Country, with figures that could rise from 57% to account for 72% of the renewable energy consumed in the region.

Biomass to generate heat in the neighbourhood

A district heating network is a centralised system that produces and distributes the heat generated for a group of users connected to the network, however allows each resident to use the heating on an individual basis. The heat is produced in the new plant adjoining the Aldabe civic centre and is distributed by means of pipes that run underground to the substation in each building (the current boiler room in those blocks where central heating had already been installed). In

Una vez conectado el edificio a la red, éste no requiere de calderas ni de combustibles inflamables (gas o gasóleo), eliminando el riesgo derivado de la presencia de instalaciones centralizadas (en sala de calderas) o domésticas (calderas individuales). Igualmente, se liberan espacios ocupados por las calderas, simplificándose notablemente las subcentrales. Gracias a la utilización de biomasa de origen local con una variabilidad de precios menor que los combustibles fósiles, así como a las mejoras del aislamiento de las fachadas, se consiguen ahorros económicos del 20% en la factura de calefacción y agua caliente.

El modelo proyectado para el barrio de Coronación responde a los principios de sostenibilidad requeridos por Europa y que en Euskadi vienen avalados por el Decreto 178/2015, elaborado por la Consejería de Desarrollo Económico y Sostenibilidad del Gobierno Vasco. Dicho decreto fija para el sector público reducciones de consumo del 12% para el año 2020 y del 25% en el año 2025. Asimismo, fija en el 32% en el año 2020, y en el 40%, en el año 2025, el porcentaje de edificios que dispongan de instalaciones de aprovechamiento de energías renovables, pudiendo ser tanto con sistemas de aprovechamiento térmico como de generación eléctrica.

La instalación a implementar en el barrio de Coronación supera con creces los objetivos identificados en el Decreto del Gobierno Vasco en materia de Sostenibilidad Energética.

El combustible empleado de forma preferente será biomasa de origen forestal, procedente de las limpiezas de montes y/o cultivos energéticos. Es un combustible ecológico, considerado como renovable y reduce por tanto las emisiones de CO_2 al utilizarlo en sustitución de las energías fósiles. En la zona entorno existe gran excedente de biomasa, lo cual permitirá reducir la dependencia energética del exterior y eliminar la variabilidad de los precios tan frecuente en las energías tradicionales.

La red contará también con equipos de gas natural, con objeto de aumentar la flexibilidad y asegurar el servicio mediante varias fuentes de calor. Cada vecino contará con uso individualizado de la calefacción, es decir, a pesar de ser generado el calor de forma centralizada, el vecino no tendrá que estar supeditado a horarios específicos que limiten el uso de la calefacción, sino que gestionará según considere oportuno tanto la calefacción como el agua caliente sanitaria. Dispondrá de una plataforma en donde podrá visualizar los consumos individuales y examinar el coste acumulado de calefacción y agua caliente en cada momento. El servicio será facturado mediante dos términos, uno fijo y otro variable en función del consumo real de cada usuario. Así, se pretende que cada vecino pueda gestionar el uso del servicio, así como su coste, de forma individualizada.

Un proyecto pionero a nivel europeo

Este proyecto forma parte de la propuesta europea SmartEnCity, que tiene como objetivo diseñar una estrategia común de creación de ciudades inteligentes libres de CO_2 y fue presentado en mayo de 2015 a la convocatoria de ayudas europeas "Ciudades y Comunidades Inteligentes" del Programa de I+D+i Horizonte 2020. El de Coronación fue uno de los cuatro proyectos seleccionados por la Unión Europea de entre los 42 presentados, correspondientes a más de 200 ciudades aspirantes y más de 1.000 entidades para realizar las siguientes acciones:

homes with individual boilers, these are replaced by a heating and hot water supply unit equipped with individual energy meters.

Once the building is connected to the network, there is no longer any need for boilers that use inflammable fuels (gas or diesel), eliminating the risk arising from the presence of centralised (boiler room) or domestic (individual boilers) installations. Similarly, the space occupied by the boilers is freed up, considerably simplifying the substations. Thanks to the use of locally sourced biomass with a lower price variation compared to fossil fuels, as well as improved façade insulation, economic savings of 20% on the heating and hot water bill have been achieved.

The planned model for the Coronacíón neighbourhood responds to the principles of sustainability required by Europe, as endorsed in the Basque Country by Decree 178/2015, drawn up by the Council for Economic Development and Sustainability of the Basque Government. This decree establishes reductions in consumption for the public sector of 12% for 2020 and 25% by 2025. It also sets the percentage of buildings that offer installations powered by renewable energy at 32% by 2020 and 40% by 2025. Such installations could include heat utilisation or electricity generation systems.

The installation to be deployed in the Coronación district easily exceeds the objectives identified in the Basque Government Decree on Energy Sustainability.

The preferred fuel used will be forestry biomass originating from the clearing of hillsides and/or energy crops. This is an ecological and renewable fuel and as such, reduces CO_2 emissions by using it in place of fossil energy sources. There is large surplus of biomass in the surrounding area, which enables a reduction in overseas energy dependence and eliminates the frequent price variability of traditional energies.

The network will also include natural gas units to increase flexibility and guarantee the service via different heat sources. Each neighbour will benefit from the individualised use of heating. In other words, even though the heat is generated

- Rehabilitación energética básica: modernización de entre 750 y 1.313 viviendas para hacerlas eficientes desde el punto de vista energético (rehabilitación energética de la envolvente de los edificios).
- Red de calor: instalación de un sistema de calefacción urbana de biomasa 100% renovable, que cubre el 100% de la demanda térmica: calefacción + ACS para al menos 750 viviendas reacondicionadas.
- Infraestructuras integradas eléctrica y térmica: integración de la gestión de la calefacción urbana, que se desplegará en el lugar de demostración, con la gestión de los consumos eléctricos.
- Movilidad sostenible: introducción de tecnologías limpias en el parque de vehículos de Vitoria-Gasteiz, siendo la adopción de vehículos híbridos y eléctricos la principal herramienta para lograr este objetivo.
- TICs: despliegue del Sistema de Gestión Urbana para Vitoria-Gasteiz (SGU-VG) basado en la definición común de la plataforma abierta de información urbana (CIOP).
- Regeneración del espacio urbano: renovación de calles y plazas que harán al barrio más atractivo.

La Comisión Europea, a través de la Agencia Ejecutiva de Innovación de Redes (INEA), financiará el Proyecto SmartEnCity con 27,9 M€ para su desarrollo e implementación en las tres ciudades de Tartu, Sonderborg y Vitoria-Gasteiz, de los cuales 10,9 M€ se asignan a la actuación de Coronación. El presupuesto para el proyecto de Vitoria-Gasteiz es de 29,6 M€. Con cargo a la subvención europea es posible rehabilitar un máximo de 750 viviendas y construir una red de calor. El Gobierno Vasco a través de Visesa y el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz complementarán la subvención con la cantidad necesaria para que sea posible rehabilitar energéticamente 1.313 viviendas.

Las fechas comprometidas de ejecución del proyecto, son:

- 2016-2017: anteproyectos, acuerdos con comunidades, proyectos, licitaciones.
- 2018 y 2019: ejecución de las obras.
- 2020 y 2021: monitorización de resultados y difusión.

centrally, the residents will not be subjected to specific times that limit the use of the heating but will be able to manage both the heating and domestic hot water to best suit their needs. They will have access to a platform where they can view individual consumption information and obtain a breakdown of the accumulated cost of heating and hot water at any given time. The service will be invoiced via two power contracts, one with a set tariff and the other variable depending on the actual consumption of each user. As a result, each neighbour can manage the use of the service as well as its cost on an individual basis.

A pioneering project at European level

This project forms part of the European programme SmartEnCity that aims to design a common strategy to create CO_2-free smart cities and that was presented in May 2015 at Europe's "Smart Cities and Communities" call for entries under the Horizon 2020 R&D+i Programme. The Coronación project was one of four selected by the EU from the 42 submitted, corresponding to more than 200 hopeful candidates and over 1,000 entities, to undertake the following actions:

- Basic energy refurbishment: modernising between 750 and 1,313 homes to make them efficient from the energy standpoint (the energy refurbishment of the buildings' envelope).
- District heating: installing an urban heating system, 100% powered by biomass and covering 100% of thermal demand: heating + DHW for at least 750 reconditioned homes.
- Integrated thermal and electric infrastructures: integrating urban heating management to be rolled out at the demo site along with electricity consumption management.
- Sustainable mobility: introducing clean technologies into the Vitoria-Gasteiz vehicle stock, with the adoption of hybrid and electric vehicles as the main tool to achieve this target.
- ICTs: implementing the Vitoria-Gasteiz Urban Management System (SGU-VG), based on a common definition of the open urban information platform (CIOP).
- Regeneration of the urban space: refurbishing streets and squares to improve the look of the neighbourhood.

The European Commission, through the Innovation & Networks Executive Agency (INEA), will finance €27.9m of the SmartEnCity Project for its development and implementation in the three cities of Tartu, Sonderborg and Vitoria-Gasteiz, of which €10.9m is allocated to activities in Coronación. The budget for the Vitoria-Gasteiz project is €29.6m. The European subsidy is enough to cover the refurbishment of 750 homes maximum and the construction of a heating network. The Basque Government, via Visesa and the Vitoria-Gasteiz City Hall will top up the subsidy with the amount necessary to undertake the energy refurbishment of 1,313 homes.

The agreed dates for project execution are as follows:

- 2016-2017: pre-projects, agreements with communities, plans, tenders.
- 2018 and 2019: works execution.
- 2020 and 2021: monitoring of results and dissemination.

LA IMPORTANCIA DE LA REHABILITACIÓN TÉRMICA DE EDIFICIOS

En España cerca del 58% de los 25,2 millones de viviendas de nuestro parque edificatorio fueron construidas antes de los años 80, por lo que presentan grandes deficiencias de aislamiento y no cumplen con los requisitos necesarios de habitabilidad y confort térmico establecidos por el CTE; en este sentido la necesidad de instalar sistemas de rehabilitación térmica como el SATE es indiscutible.

Es vital preservar nuestro medio ambiente, para ello debemos reducir la emisión de gases contaminantes y ahorrar en el consumo de recursos energéticos, parte de los cuales son de importación y todo ello pasa por actuar sobre el consumo de los edificios. Para ello se pueden distinguir tres etapas: aislamiento de la envolvente del edificio (fachada, cubierta, suelo y huecos), alta eficiencia de los equipos consumidores (ACS, calefacción, refrigeración e iluminación) y producción de energía a partir de fuentes renovables.

Aunque las etapas 2 y 3 se puedan abordar simultáneamente, siempre hay que empezar por disponer de un edificio de consumo reducido, y dado el peso que en ello tienen la calefacción y refrigeración, ello quiere decir muy bien aislado, que se comporte como un termo y que sus pérdidas de energía sean muy reducidas. Perfeccionando su aislamiento, tenderemos al objetivo de edificios de consumo cero.

El sistema SATE de aislamiento. Ventajas

En el caso de las fachadas se dispone de la solución SATE, un sistema de aislamiento térmico por el exterior, que supone una alternativa muy ventajosa, pues resuelve de una manera sencilla la dotación al edificio de un aislamiento continuo, que evita los puentes térmicos de manera fácil y contundente. Otra de las ventajas es la mejora de la inercia térmica de los cerramientos, al situar el aislamiento por la cara exterior se estabilizan las temperaturas interiores y se evitan las oscilaciones térmicas; obteniendo una temperatura uniforme en toda la vivienda.

En las fachadas, el muro, que es el elemento que tienen más masa, es el que acumula más calor, por ello, para poder conseguir el confort interior deseado, en invierno se debe evitar que pierda demasiado rápido el calor que le suministra la calefacción y en verano trataremos de reducir en él la acumulación de calor; y esto es más fácil de conseguir con un sistema de aislamiento continúo colocado por el exterior sin saltos térmicos.

Asimismo, cabe destacar que, además de en obra nueva, pueden ser aplicados fácilmente en rehabilitaciones de edificios habitados, ya que al colocarse por el exterior los trabajos de ejecución no perturban en exceso a los usuarios, que podrán seguir habitando las viviendas. Cabe destacar también que en comparación con otros sistemas de aislamiento térmico interiores, la aplicación de un SATE no reduce la superficie habitable de las viviendas.

El SATE como solución constructiva y su evolución

El SATE se empezó a desarrollar en Suecia en 1940 y en los años 50 se fue extendiendo a Alemania y Suiza. Fueron principal-

THE IMPORTANCE OF THE THERMAL REFURBISHMENT OF BUILDINGS

In Spain, around 58% of the 25.2 million homes in the country's building stock were built before the 1980s and as such are highly deficient in terms of insulation and fail to comply with the prerequisites of habitability and thermal comfort established by the Spanish Technical Building Code. The need to install thermal refurbishment systems such as the ETIC is therefore indisputable.

It is vital that our environment is conserved, to which end, contaminant gas emissions must be reduced. We also need to make savings in the consumption of energy resources, some of which are imported and all of which impacts on building consumption. For this, three stages can be identified: insulation of the building envelope (façade, roof, floor and cavities); high efficiency consumption installations (DHW, heating, cooling and lighting); and energy production from renewable sources.

Although the latter two stages can be addressed at the same time, the starting point has to be a building with reduced consumption. Given the influence of heating and cooling on consumption, the building has to be extremely well insulated so that it behaves like a thermos with greatly reduced energy losses. By improving their insulation, we can achieve the aim of nearly zero-energy consumption buildings.

The ETIC insulation system. Advantages

For façades, the ETIC solution is available, an external thermal insulation system that represents a very advantageous alternative as it offers a simple solution to equipping the building with continuous insulation, easily and completely avoiding thermal bridges. Another advantage is the improved thermal inertia of the enclosures, as by positioning the insulation on the external facings, interior temperatures are stabilised and thermal oscillations are avoided, achieving a uniform temperature throughout the dwelling.

On the façades, the wall is the element with the greatest mass, and is therefore the part that accumulates the most heat. In order to achieve the desired levels of comfort indoors, during the winter, we have to ensure that the wall does not lose the heat emitted by the heating system too quickly, while in summer, heat accumulation has to be reduced. This is easier to achieve with a continuous insulation system positioned on the outside of the building with no thermal gaps.

It is also worth noting that, in addition to new builds, this system is easy to apply to the refurbishment of inhabited buildings, as by being positioned on the outside, the works do not cause excessive disruption to residents who can remain in their homes while it takes place. Another point worth mention is that compared to other interior thermal insulation systems, the application of an ETIC does not reduce the habitable surface area of the dwelling.

The ETIC as a constructive solution and its development

The ETIC was first developed in Sweden in 1940, extending to Germany and Switzerland in the

mente los países centroeuropeos los que, teniendo un parque inmobiliario envejecido y escasez de suelo en el interior de las ciudades, necesitaron de la rehabilitación y optaron por este sistema por ser ventajoso para adaptarse a edificios ya construidos.

En los países latinos, especialmente los del sur, su entrada fue más tardía debido en parte a las temperaturas más templadas, que centraron la preocupación en la ventilación para protegerse del calor, y en parte a que hasta hace relativamente pocos años no se dedicaban muchos esfuerzos a la rehabilitación de los edificios.

En los países más fríos era inevitable aislar los edificios, dado que los equipos de calefacción no conseguían un buen resultado de confort térmico sino a costa de un gran consumo, en los países más cálidos el diferencial de temperatura permitía obtener resultados razonables aún sin un gran aislamiento. Sin embargo, a partir de la toma de conciencia de la necesidad de reducir al máximo la emisión de gases contaminantes, se produce una incorporación de estos países a las técnicas de obtención de niveles de aislamiento elevados.

En España existe un gran potencial de crecimiento, tanto para mejorar las prestaciones de aislamiento en los proyectos, como para mejorar los resultados en las obras de rehabilitación de viviendas construidas hace unos años, con criterios poco exigentes o incluso con nula preocupación por el aislamiento.

El DB HE del CTE y la etiqueta energética de los edificios

El consumo energético de los edificios supone una parte considerable del total de energía consumida, o "factura energética" del país, por ello se han ido aprobando normativas tendentes a reducirlo. Estas normativas cumplen una función de exigencia de prestaciones y a la vez, ayudan a concienciar al usuario sobre la importancia de tomar medidas para aumentar la eficacia energética de su vivienda.

En el CTE - DB HE1 documento básico, ahorro energético sección 1, se hace referencia a la limitación de la demanda energética, estableciendo que los edificios dispondrán de una envolvente térmica que limitará adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen estacional, verano o invierno.

Su ámbito de aplicación se extiende a todos los edificios de nueva construcción y también a las reformas o rehabilitaciones de edificios existentes, aplicando los criterios de no empeoramiento de las condiciones preexistentes y de flexibilidad en los casos en que no sea posible alcanzar el nivel de prestaciones establecido, siempre debidamente justificado.

En España cerca del el 58% de los 25,2 millones de viviendas fueron construidas antes de los años 80 y presentan grandes deficiencias de aislamiento, lo que se traduce en no cumplir con los requisitos necesarios de habitabilidad y confort térmico.

Los edificios que deban ser rehabilitados deberán cumplir dichos requerimientos por lo que se prevé un desarrollo notable en el mercado del SATE, ya que una de sus características es precisamente su facilidad de aplicación a edificios existentes.

Robert Benedé

Gerente de ANFAPA

Manager of ANFAPA, the Spanish Association of Mortar manufacturers and ETIC

1950s. It was mainly the Central European countries that, with an ageing building stock and a shortage of land in the inner cities, needed to address refurbishment, opting for this system thanks to its adaptability to previously constructed buildings.

Its introduction in Latin countries, in particular those in the south, was later, due in part to warmer temperatures that focused efforts on ventilation to combat the heat, and in part because up until relatively recently, little attention was paid to the refurbishment of buildings.

In colder countries, building insulation was inevitable, given that heating units were unable to achieve a decent level of thermal comfort without high consumption cost. In warmer countries, the temperature differential was able to achieve reasonable results without a high degree of insulation. However, as awareness has been raised regarding the need to reduce contaminant gas emissions as much as possible, these countries have gradually adopted such techniques to achieve improved levels of insulation.

There is huge growth potential in Spain, both to improve insulation performance in projects and to improve the results of refurbishment works undertaken on dwellings constructed some years ago, with the application of undemanding criteria and zero concern over insulation.

Technical Building Code basic document DB HE and the energy labelling of buildings

The energy consumption of the buildings accounts for a significant portion of the total energy consumed or the "energy bill" of the country, which is why standards have been approved designed to reduce it. These standards require a specific level of performance while in turn help raise the awareness of residents regarding the importance of taking steps to improve the energy efficiency of their home.

The Technical Building Code basic document, DB HE1 on energy saving, section 1 refers to limiting energy demand, establishing that buildings should be equipped with a thermal envelope to adequately limit the energy demand required to achieve thermal wellbeing, depending on the climate of the location, building use and the season, whether summer or winter.

The extent of its application extends to every newly constructed building and also to the retrofit and rehabilitation of existing buildings, applying criteria that do not worsen pre-existing conditions and flexibility in the event it is not possible to achieve the established performance levels, provided this is duly justified.

In Spain, around 58% of the 25.2 million homes were built before the 1980s and as such are highly deficient in terms of insulation. This translates into a failure to comply with the prerequisites for habitability and thermal comfort.

Buildings that have to be refurbished must comply with these requirements which means that a significant development of the ETIC market is expected, given that one of its characteristics is precisely the ease with which it can be applied to existing buildings.

37 Enero-Febrero / January-February

Cierre Editorial | *Editorial Deadline*: 9/02
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline*: 14/02

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Hoteles • ENERGIAS RENOVABLES. Eólica • ENERGIAS RENOVABLES. Fotovoltaica • INGENIERÍAS. Proyectos energéticos nacionales e internacionales • COGENERACIÓN • REDES URBANAS DE CALOR Y FRÍO • CLIMATIZACIÓN EFICIENTE

ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Hotels • RENEWABLE ENERGIES. Wind Power • RENEWABLE ENERGIES. PV • ENGINEERING FIRMS. National & international power projects • CHP • DHC NETWORKS • EFFICIENT HVAC

Distribución Especial | *Special Distribution*

- Genera (Spain, 28/02 -3/03)
- Climatización & Refrigeración (Spain, 28/02-3/03)
- Mexico Wind Power (Mexico, 1-2/03)
- Solar Power Summit (Belgium, 7-8/03)
- EE&RE Exhibition (Bulgaria, 7-9/03)
- RECAM Week (Panama, 7-9/03)
- New Energy Husum+World Summit for Small Wind (Germany, 16-20/03)
- The Solar Show Africa 2017 (South Africa, 28-29/03)
- Gastech (Japan, 4-7/04)
- En+Eff (Germany, 19-21/04)
- Windergy India (India, 25-27/04)
- Euroheat & Power Congress, Glasgow 2017 (Scotland, 14/05)

38 Marzo / March

Cierre Editorial | *Editorial Deadline*: 10/03
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline*: 15/03

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Ayuntamientos / Residencial • ILUMINACIÓN EFICIENTE • ENERGÍAS RENOVABLES. Termosolar • ENERGÍAS RENOVABLES. Geotermia • CIUDADES INTELIGENTES • CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y REHABILITACIÓN ENERGÉTICA

ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. City Councils / Residential • EFFICIENT LIGHTING • RENEWABLE ENERGIES. CSP • RENEWABLE ENERGIES. Geothermal • SMART CITIES • SUSTAINABLE CONSTRUCTION & ENERGY REFURBISHMENT

Distribución Especial | *Special Distribution*

- CSP Focus China (China, 23-24/03)
- Contrumat (Spain, 23-26/05)
- Geoener (Spain, 26-27/04)
- Hannover Messe (Germany, 24-28/04)
- Greencities (Spain, 7-8/06)

39 Abril / April

Cierre Editorial | *Editorial Deadline*: 11/04
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline*: 18/04

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Sector Terciario • ENERGÍAS RENOVABLES. Eólica • MOVILIDAD ELÉCTRICA. Vehículos, infraestructura y gestión de recarga • ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA. Baterías y otras tecnologías • REDES INTELIGENTES. Transmisión y Distribución

ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Tertiary Sector • RENEWABLE ENERGIES. Wind Power • E-MOBILITY. Vehicles, charging infrastructure & management • ENERGY STORAGE. Batteries & other technologies • SMART GRIDS. Transmission & Distribution

Distribución Especial | *Special Distribution*

- VEM 2017 (Spain, 5-7/05)
- MIREC Week (Mexico, 8-12/05)
- EV Electric Vehicles (Germany, 10-11/05)
- Construmat (Spain, 23-26/05)
- ees Europe (Germany, 31/05-2/06)
- MABIC (Spain, 4-8/06)
- Offshore WIND ENERGY (UK, 6-8/06)
- Greencities (Spain, 7-8/06)
- PowerGen Europe (Germany, 27-29/06)

40 Mayo / May

Cierre Editorial | *Editorial Deadline*: 9/05
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline*: 12/05

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Instalaciones Industriales • ENERGÍAS RENOVABLES. Fotovoltaica • ENERGÍAS RENOVABLES. Biomasa • EL GAS NATURAL Y SUS APLICACIONES. Generación flexible a gas. CCC. Grupos electrógenos • COGENERACIÓN • REDES URBANAS DE CALOR Y FRÍO

ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Industrial Installations • RENEWABLE ENERGIES. PV • RENEWABLE ENERGIES. Biomass • NATURAL GAS & ITS APPLICATIONS. Flexible generation with natural gas. CCPP. Gensets • CHP • DHC NETWORKS

Distribución Especial | *Special Distribution*

- CIER 2017 (Cuba, 31/05-2/06)
- Intersolar Europe (Germany, 31/05-2/06)
- EUBCE 2017 (Sweden, 12-15/06)
- PowerGen Europe (Germany, 27-29/06)
- Intersolar South America (Brazil, 22-24/08)
- The Green Expo (Mexico, 5-7/09)
- Solar Power International (USA, 10-13/09)
- Expobiomasa (Spain, 26-29/09)

41 Junio / June

Cierre Editorial | *Editorial Deadline*: 9/06
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline*: 14/06

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Hoteles • ENERGÍAS RENOVABLES. Eólica • ENERGÍAS RENOVABLES. Termosolar • CIUDADES INTELIGENTES • CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y REHABILITACIÓN ENERGÉTICA

ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Hotels • RENEWABLE ENERGIES. Wind Power • RENEWABLE ENERGIES. CSP • SMART CITIES • SUSTAINABLE CONSTRUCTION & ENERGY REFURBISHMENT

Distribución Especial | *Special Distribution*

- Brazil Windpower (Brazil, 29-31/08)
- CSP Focus MENA (Dubai, 13-14/09)
- HUSUM Wind (Germany, 12-15/09)
- SolarPACES 2017 (Chile, 26-29/09)
- Offshore Energy 17 (The Netherlands, 10-11/10)

42 Julio-Agosto / July-August

Cierre Editorial | *Editorial Deadline*: 11/07
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline*: 16/07

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Sector Terciario • CLIMATIZACIÓN EFICIENTE • ILUMINACIÓN EFICIENTE • ENERGÍAS RENOVABLES. Fotovoltaica • ENERGÍAS RENOVABLES. Biomasa

ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Tertiary Sector • EFFICIENT HVAC • EFFICIENT LIGHTING • RENEWABLE ENERGIES. PV • RENEWABLE ENERGIES. Biomass

Distribución Especial | *Special Distribution*

- The Green Expo (Mexico, 5-7/09)
- Solar Power International (USA, 10-13/09)
- EXPO RENOVABLES BOGOTÁ (Colombia, 21-22/09)
- EUPVSEC (The Netherlands, 25-29/09)
- Expobiomasa (Spain, 26-29/09)
- AIREC (Argentina, 2-5/10)
- Genera Matelec Latinoamerica (Chile, 4-6/10)
- BIREC (Brazil, 23-26/10)
- TECNOFRÍO (Spain, 25/26/10)

43 Septiembre / September

Cierre Editorial | *Editorial Deadline*: 12/09
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline*: 18/09

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Hoteles • ENERGÍAS RENOVABLES. Eólica • OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. Centrales eléctricas (renovables y convencionales). Drones y sus aplicaciones • MOVILIDAD ELÉCTRICA. Vehículos, infraestructura y gestión de recarga • ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA. Baterías y otras tecnologías • REDES INTELIGENTES. Transmisión y Distribución

ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Hotels • RENEWABLE ENERGIES: Wind Power • O & M. Power plants (renewable & conventional). Drones and their applications • E-MOBILITY. Vehicles, charging infrastructure & management • ENERGY STORAGE. Batteries & other technologies • SMART GRIDS. Transmission & Distribution

Distribución Especial | *Special Distribution*

- AIREC (Argentina, 2-5/10)
- EVS30 (Germay, 9-11/10)
- Offshore Energy 17 (The Netherlands, 10-11/10)
- emove 360° (Germany, 17-19/10)
- BIREC (Brazil, 23-26/10)
- Expoelèctric (Spain, 11-12/11)
- Windaba (South Africa, 14-16/11)
- CEVE 2017 (Spain, 11)
- Smart City Expo World Congress (Spain, 14-16/11)
- ANDREC (Colombia, 14-17/11)

44 Octubre / October

Cierre Editorial | *Editorial Deadline*: 10/10
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline*: 16/10

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Ayuntamientos/Residencial • ILUMINACIÓN EFICIENTE • ENERGÍAS RENOVABLES. Termosolar • ENERGÍAS RENOVABLES. Geotermia • EL GAS NATURAL Y SUS APLICACIONES. Generación flexible a gas. CCC. Grupos electrógenos • COGENERACIÓN

ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. City Councils/Residential • EFFICIENT LIGHTING • RENEWABLE ENERGIES. CSP • RENEWABLE ENERGIES. Geothermal • NATURAL GAS & ITS APPLICATIONS. Flexible generation with natural gas. CCPP. Gensets • CHP

Distribución Especial | *Special Distribution*

- Smart City Expo World Congress (Spain, 14-16/11)
- CSP Project Summit 2017 (China, 18-19/10)
- PowerGen International (USA, 5-7/12)

45 Noviembre / November

Cierre Editorial | *Editorial Deadline*: 10/11
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline*: 16/11

EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Sector Terciario • ENERGÍAS RENOVABLES. Eólica • ENERGÍAS RENOVABLES. Fotovoltaica • REDES URBANAS DE CALOR Y FRÍO • CLIMATIZACIÓN EFICIENTE • CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y REHABILITACIÓN ENERGÉTICA • CIUDADES INTELIGENTES

ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Tertiary Sector • RENEWABLE ENERGIES. Wind Power • RENEWABLE ENERGIES. PV • DHC NETWORKS • EFFICIENT HVAC • SUSTAINABLE CONSTRUCTION & ENERGY REFURBISHMENT • SMART CITIES

Distribución Especial | *Special Distribution*

- WindEurope Conference & Exhibition 2017 (The Netherlands, 28-30/11)
- PowerGen International (USA, 5-7/12)
- CivilDron (Spain, 24-25/01, 2018)
- CIREC WEEK (Chile, 30/01-1/02, 2018)

46 Diciembre / December

Cierre Editorial | *Editorial Deadline*: 11/12
Cierre Publicidad | *Advertising Deadline*: 19/12

SECCIÓN ESPECIAL "A FONDO". Análisis 2017 • EFICIENCIA Y GESTIÓN ENERGÉTICA. Centros de datos • ENERGÍAS RENOVABLES. Energía Marina • MOVILIDAD ELÉCTRICA. Vehículos, infraestructura y gestión de recarga • ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA. Baterías y otras tecnologías • REDES INTELIGENTES. Transmisión y Distribución

"IN DEPTH" SECTION. 2017 analysis • ENERGY EFFICIENCY & MANAGEMENT. Data Centres • RENEWABLE ENERGIES. Marine Energy • E-MOBILITY. Vehicles, charging infrastructure & management • ENERGY STORAGE. Batteries & other technologies • SMART GRIDS. Transmission & Distribution

Distribución Especial | *Special Distribution*

- World Future Energy Summit (UAE, 15-18/01, 2018)
- CIREC WEEK (Chile, 30/01-1/02, 2018)
- EHEC 2018 (Spain, 14-16/03, 2018)

GRS

LA SOLUCIÓN DEFINITIVA PARA SUS PROYECTOS DE ENERGÍA RENOVABLE

Grupo Gransolar (GRS) ofrece todo tipo de soluciones para sus proyectos de energía renovable. Desde la concepción del proyecto hasta el mantenimiento de la planta, GRS ofrece un servicio integral en soluciones de energía solar fotovoltaica.

Con más de 450 MW construidos, una cartera de proyectos de 1'5 GW, presencia en cuatro continentes y una fuerte base tecnológica, Grupo Gransolar es la decisión más adecuada para acompañarle en su proyecto.

ES (+34) 917 364 248
USA (+1) 415 333 5673
MX (+52) 1 55 41235148
BR (+55) 81 3038 4656
ZA +27(0) 104 920 558
UAE (+971) 521 393 434
contact@gransolar.com
www.gransolar.com