

# TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE FRÍO CON ENFRIADORAS POR ABSORCIÓN PARA LA INDUSTRIA PAPELERA

LAS ENFRIADORAS POR ABSORCIÓN DE BROMURO DE LITIO (BRLi) RESURGEN COMO UNA TECNOLOGÍA MUY INTERESANTE, SUPONIENDO GRANDES AHORROS ENERGÉTICOS PARA EL SECTOR INDUSTRIAL Y EL SECTOR TERCIARIO. EN ESTE ARTÍCULO, KROMSCHROEDER PRESENTA DOS DE LAS PRINCIPALES APLICACIONES DE ESA TECNOLOGÍA EN LA INDUSTRIA PAPELERA. CON UN ESTUDIO PREVIO ADECUADO, LAS ENFRIADORAS POR ABSORCIÓN PERMITEN CONSEGUIR AHORROS MUY IMPORTANTES Y REDUCIR LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>, PERMITIENDO A LAS PAPELERAS MEJORAR SU COMPETITIVIDAD A NIVEL INTERNACIONAL.

## Enfriamiento de aire de entrada de turbinas de gas

Las enfriadoras por absorción aprovechan un calor “perdido” para producir agua fría con un consumo eléctrico ínfimo, en comparación con las enfriadoras clásicas por compresión. El único consumo eléctrico es debido a las bombas de circulación de agua.

El ciclo de compresión es sustituido por el ciclo de absorción, que no necesita electricidad, pero que aprovecha un calor residual, ya sean gases de escape, vapor (ciclos combinados) o agua caliente (usando intercambiadores de calor gas/agua).

Gracias a esa tecnología se puede aprovechar el calor residual de la turbina de gas, que de otro modo se perdería, para enfriar el aire de entrada a esa misma turbina. Ver gráfico más abajo.

### Mejora del rendimiento de la turbina de gas

Está estudiado que el rendimiento de las turbinas de gas depende en gran medida de la temperatura de entrada (y la altitud). Para optimizar las turbinas, el aire debería mantenerse entre 5 y 15 C°. Gracias a las enfriadoras por absorción, se usa una energía “gratuita” para conseguir ahorros importantes.

## Uso del vapor como fuente de calor para sustituir enfriadoras eléctricas y torres de refrigeración

El vapor producido en la industria papelera se puede aprovechar como fuente de energía para la enfriadora por absorción. El agua fría obtenida puede ser usada para climatizar las salas eléctricas

# COLD PRODUCTION TECHNOLOGY WITH ABSORPTION CHILLERS FOR THE PAPER INDUSTRY

LITHIUM BROMIDE (LiBr) ABSORPTION CHILLERS ARE ENJOYING RESURGENCE AS A VERY INTERESTING TECHNOLOGY THAT REPRESENTS MAJOR ENERGY SAVINGS FOR THE INDUSTRIAL AND TERTIARY SECTORS. IN THIS ARTICLE, KROMSCHROEDER PRESENTS TWO OF THE MAIN APPLICATIONS OF THIS TECHNOLOGY IN THE PAPER INDUSTRY. WITH THE APPROPRIATE INITIAL STUDY, ABSORPTION CHILLERS ARE ABLE TO ACHIEVE CONSIDERABLE SAVINGS AND REDUCE CO<sub>2</sub> EMISSIONS, ENABLING PAPER INDUSTRIES TO IMPROVE THEIR COMPETITIVENESS AT INTERNATIONAL LEVEL.

## Input air cooling for gas turbines

Absorption chillers make use of “lost” heat to produce cold water with a negligible electricity consumption, compared to classic compression chillers. Only the water circulation pumps consume electricity.

The compression cycle is replaced by the absorption cycle that requires no electricity, but rather takes advantage of the residual heat produced by flue gases, steam (combined cycles) or hot water (using gas/water heat exchangers).

Thanks to this technology, the residual heat from the gas turbine that would otherwise be wasted can be used to cool the input air for that turbine. See graph below.

### Improved gas turbine performance

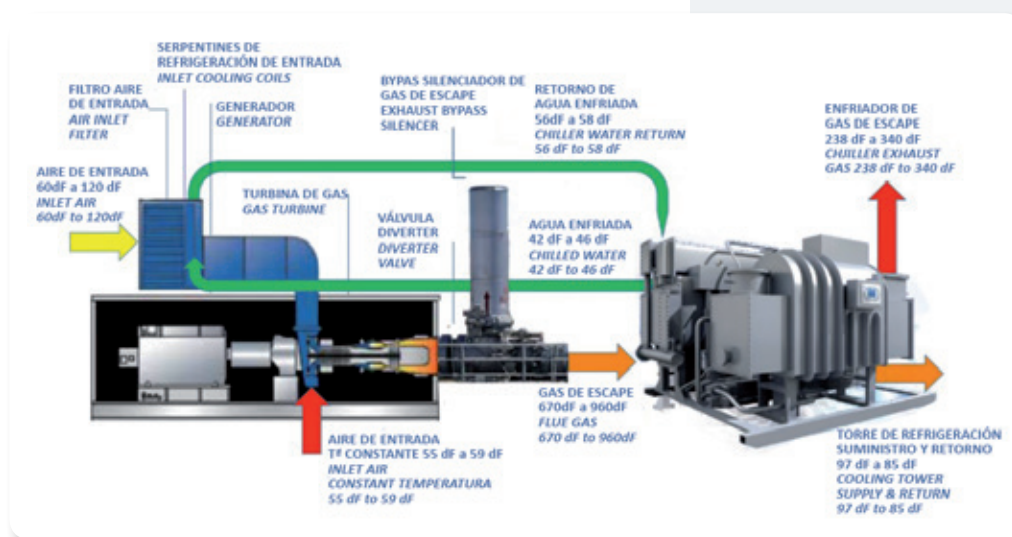
Studies show that the efficiency of gas turbines largely depends on the input temperature (and the altitude). To optimise the turbines, the air must be kept at 5 - 15°C. Thanks to absorption chillers, “free” energy is used to achieve significant savings.

## Using steam as a heat source to replace electric chillers and cooling towers

The steam produced in the paper industry can be used as an energy source for the absorption chiller. The cold water obtained can be used to condition electrical rooms and/or offices. There is also much interest in using that cold water to cool the machines and thereby completely or partially replacing the cooling towers.

### Energy savings

The reduction in electricity consumption compared to electric chillers is considerable. For a 1,000 kW electric chiller (with an EER of 3.5), the consumption would be 858,000 kWh while for the absorption chiller, the consumption would be 17,700 kWh. At a cost of €0.12/kWh, the annual saving in electricity consumption would be €100,386.



y/o las oficinas. También tiene mucho interés usar esa agua fría para refrigerar las máquinas y así sustituir por completo o en parte las torres de refrigeración

#### Ahorros energéticos

La reducción en consumo eléctrico en comparación con enfriadoras eléctricas es muy importante. Para una enfriadora eléctrica de 1.000 kW (con un EER de 3,5), el consumo sería de 858.000 kWh mientras que para la enfriadora por absorción el consumo sería de 17.700 kWh. Con un coste del kWh de 0,12 €, el ahorro anual en consumo eléctrico sería de 100.836 €.

Si el vapor consumido por la enfriadora por absorción es recuperado de procesos industriales, se puede considerar que se usa una energía “gratuita” recuperada.

Además de ese ahorro en energía eléctrica, la enfriadora por absorción requiere poco mantenimiento, permitiendo ahorrar más dinero todavía.

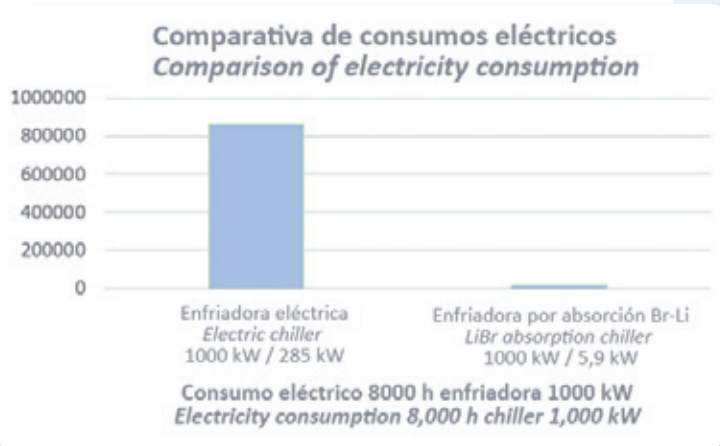
Todas las enfriadoras de la marca Shuangliang que representa Kromschroeder están equipadas con una potente tecnología de seguimiento continuo. La enfriadora está conectada a internet y se realiza un seguimiento continuado para avisar al cliente en caso de que algún parámetro se tenga que ajustar. El cliente también se puede conectar a la enfriadora mediante una app desde su teléfono. Gracias a este eficiente mantenimiento predictivo, el mantenimiento operacional se ve muy reducido y ofrece al cliente mucha tranquilidad en cuanto al funcionamiento del equipo.



If the steam consumed by the absorption chiller is recovered from the industrial processes, it could be said that it is using “free” recovered energy.

In addition to this saving in electrical power, the absorption chiller requires little maintenance, enabling even greater savings.

Every Shuangliang brand chiller commercialised by Kromschroeder is equipped with a powerful continuous monitoring technology. The chiller is connected to the internet and undertakes continuous monitoring to notify the client in the event that some parameter requires adjustment. The client can also connect to the chiller by means of a smartphone app. Thanks to this efficient predictive maintenance, operational maintenance is substantially reduced, offering the client great peace of mind as regards the performance of the equipment.



**Maxime Donnay**  
Responsable de Venta Consultiva y Eficiencia Energética, Kromschroeder S.A.  
Head of Consultative Selling and Energy Efficiency, Kromschroeder S.A.

#### Referencias en la industria papelera | References in the paper industry

##### Asia Pulp & Paper Group, Indonesia | Asia Pulp & Paper Group, Indonesia

4 x enfriadora por absorción de BrLi de vapor doble efecto Capacidad total de frío: 17.169 kW | 4 x double-effect, steam LiBr absorption chillers. Total cooling capacity: 17,169 kW.

8 x enfriadora por absorción de BrLi de vapor simple efecto Capacidad total de frío: 27.562 kW | 8 x single-effect, steam LiBr absorption chillers. Total cooling capacity: 27,562 kW

1 x enfriadora por absorción de BrLi de agua caliente una etapa. Capacidad total de frío: 4.924 kW | 1 x single stage, hot water LiBr absorption chiller. Total cooling capacity: 4,924 kW

##### Schoeller, Alemania | Schoeller, Germany

2 x enfriadora por absorción de BrLi de vapor doble efecto Capacidad total de frío: 3.200 kW | 2 x double-effect, steam LiBr absorption chillers. Total cooling capacity: 3,200 kW

##### Absormex, México | Absormex, Mexico

2 x enfriadora por absorción de BrLi de vapor doble efecto Capacidad total de frío: 3.489 kW | 2 x double-effect, steam LiBr absorption chillers. Total cooling capacity: 3,489 kW

##### International Paper, San Felice sul Panaro, Italia | International Paper, San Felice sul Panaro, Italy

1 x enfriadora por absorción de BrLi de agua caliente dos etapas. Capacidad total de frío: 490 kW | 1 x two stage, hot water LiBr absorption chiller. Total cooling capacity: 490 kW