

## EL PAPEL DE LA REFRIGERACIÓN EVAPORATIVA EN EL CONCEPTO DE SMART CITY: HACIA EDIFICIOS DE ENERGÍA CASI NULA

Manuel Lamúa,  
Asesor Técnico de AEFYT

Las sucesivas y persistentes olas de calor que asolaron España el pasado verano han provocado el registro de nuevos récords de demanda de energía eléctrica. Concretamente, el 21 de julio la punta de demanda de energía eléctrica alcanzó su mayor cifra de los últimos cinco años en la temporada de verano, con 40.192 megavatios (MW). El uso del aire acondicionado de manera generalizada ha sido el principal “culpable” pero la demanda de frío industrial no debe menospreciarse en esta estadística.



El consumo eléctrico de las grandes y medianas empresas el pasado mes de junio, antes por tanto de las grandes olas de calor, había aumentado un 1,5% con respecto al mismo mes del año anterior, según los datos del Índice Red Eléctrica (IRE). En los últimos doce meses, el consumo eléctrico de estas empresas, ha aumentado un 2,2% respecto al mismo periodo del año anterior. Por sectores, el consumo de la industria ha ascendido un 3,6% y el de los servicios un 1,6%.

Comparado con junio del 2014, de las cinco actividades con mayor consumo eléctrico, la demanda de la metalurgia creció un 2,5%, la industria química descendió un 1,9%, la fabricación de otros productos minerales no metálicos aumentó un 6,6%, la industria de la alimentación un 0,8% y la del papel descendió un 17,2%. Asimismo, las actividades que más han aportado al crecimiento del consumo de las grandes empresas han sido: la metalurgia con un aumento del 2,5%, la fabricación de otros productos minerales no metálicos (6,6%), la captación, depuración y distribución de agua (13,0%), la fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques (7,5%) y la fabricación de productos de caucho y plásticos (3,8%).

Mencionamos exhaustivamente estos sectores porque el frío interviene en los procesos de fabricación de todos ellos y la producción de este frío requiere, a su vez, de energía eléctrica. De hecho, el mantenimiento de la temperatura correcta de los fluidos o de las salas dentro de estas industrias es tan importante que puede tener

**“La eficiencia energética no solo es un valor sino una necesidad económica, además de legal en aras de los cumplimientos de los acuerdos internacionales de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.”**

un enorme impacto en la rentabilidad de las plantas. Los procesos de manipulación y fabricación de productos terminados son muy largos y, casi en cada paso, se necesita algún tipo de enfriamiento y/o calentamiento.

En un momento en que la eficiencia energética no solo es un valor sino una necesidad económica, además de legal en aras de los cumplimientos de los acuerdos internacionales de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, los datos de consumo no dejan de ser preocupantes y permiten reivindicar la tecnología de la refrigeración evaporativa como un factor de ahorro fundamental, especialmente si se compara con alternativas como la refrigeración por aire.

El enfriamiento evaporativo es un proceso natural que utiliza el agua como refrigerante y que se aplica para la transmisión a la atmósfera del calor excedente de diferentes procesos y máquinas térmicas. Esta tecnología, utilizada en las instalaciones frigoríficas y de aire acondicionado con condensación por agua, contribuye a la reducción del efecto invernadero al limitar las emisiones de CO<sub>2</sub> indirectas gracias al ahorro de energía eléctrica consumida y directas debidas al menor riesgo de fugas de gases refrigerantes al trabajar las instalaciones con presiones relativamente más reducidas.

La reducción del consumo energético y de las fugas de gas se consigue, básicamente, por dos motivos siguientes: la efi-

ciencia del proceso y el alto rendimiento energético que ofrece. En el primero de los casos, la eficiencia viene dada porque, cuanto mayor es la eficiencia del proceso industrial, menor es la cantidad de energía que se pierde y más fácil es deshacerse del calor residual.

Por su parte, el alto rendimiento se deriva de que la refrigeración evaporativa es un sistema de enfriamiento apropiado para ser incorporado a los sistemas indirectos. La posibilidad de conseguir temperaturas de enfriamiento de agua en nuestra zona climática de hasta +25°C o inferiores, permite el empleo de intercambiadores de calor intermedios, lo que significa que el fluido procesado puede enfriarse en circuito cerrado hasta 30°C o menos. En comparación, con los equipos de enfriamiento de agua enfriados por aire, que dependen de la temperatura ambiente de bulbo seco, las temperaturas mínimas que pueden lograrse son muy superiores y pueden llegar hasta los 50°C.

En muchos casos, estas temperaturas son tan elevadas que el proceso es inviable o con un rendimiento bajo, necesitando mayor cantidad de energía para la evacuación de calor. En otro tipo de sistemas, cuando las temperaturas alcanzan valores muy altos se puede producir el fenómeno del “paro por altas”, es decir, la presión necesaria para enfriar es tan alta que el equipo no puede alcanzarla y se detiene... tras haber consumido una gran cantidad de energía.

Con esta tecnología, la condensación en las instalaciones frigoríficas y en las de aire acondicio-

**“`paro por altas`, es decir, la presión necesaria para enfriar es tan alta que el equipo no puede alcanzarla y se detiene... tras haber consumido una gran cantidad de energía.”**

nado cabe realizarla a una temperatura adecuada para que la presión en el sector de alta del circuito frigorífico sea muy inferior y que, por consiguiente, disminuye el riesgo de fugas de refrigerante y el consiguiente impacto potencial directo. Por otra parte, al disminuir la temperatura de condensación, el consumo de la energía eléctrica necesaria para hacer funcionar una máquina frigorífica, con idénticas prestaciones que la condensada por aire, puede reducirse del 20 al 80 por ciento, e incluso más.

Además, como se necesita aproximadamente una cuarta parte de aire, en comparación con un equipo de enfriamiento por aire, el consumo de energía de motores de ventiladores es muy inferior.

Resulta evidente que al producirse un menor consumo de energía también es menor el efecto invernadero indirecto producido por la central térmica encargada de generar dicha energía. En consecuencia, con estos equipos se consigue un coste menor por derechos de emisión de CO<sub>2</sub>.

Téngase en cuenta que 1 kWh de energía eléctrica consumida procedente de centrales térmicas puede suponer, si se utiliza carbón, cerca de 1Kg de CO<sub>2</sub> emitido a la atmósfera; en el caso de una central de ciclo combinado producir 1 kWh serían 0,4 Kg de CO<sub>2</sub> emitidos a la atmósfera. Por último, se producen menos pérdidas energéticas en el transporte de esa menor energía necesaria desde la central generadora hasta el punto de consumo. ●

