

Refrigeración evaporativa

El sector de las torres de refrigeración necesita más apoyo por parte de las instituciones. Así lo afirma Manuel Lamúa, asesor técnico de [Aefyt](#) e investigador del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición ([Ictan](#)), quien sostiene que la legislación actual está fomentando el uso de aerorefrigeradores, que son “mucho menos eficientes energéticamente” que las torres de refrigeración, con el coste que esto conlleva. “Esta es una realidad que la sociedad debería saber. Además, el miedo a la legionela no está fundado, siempre que se lleve a cabo un correcto mantenimiento de estos equipos”, apunta el investigador.

El Plan Estatal de Fomento del Alquiler de Viviendas, Rehabilitación, Regeneración y Renovación Urbana (2013-2016), aprobado por el Gobierno el pasado 5 de abril, tiene como uno de sus brazos ejecutores el Programa de Rehabilitación Energética de Viviendas del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (Idae), cuyo objetivo es la mejora de la eficiencia energética de edificios de nueva construcción y de los ya existentes. El mismo prevé, entre otros, la realización de medidas de ahorro y eficiencia sobre la envolvente y las instalaciones térmicas de los edificios de uso residencial. Se trata de un aspecto en el que los sistemas de refrigeración “deberían tener mucho que decir”, según afirma a Interempresas Manuel Lamúa, asesor técnico de la de la Asociación de Empresas del Frío y sus Tecnologías (Aefyt) e investigador del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (Ictan), un centro de investigación de titularidad propia de la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Mientras muchos consideran esta certificación energética sólo una nueva forma de, por así decirlo, sacar dinero a los particulares, para Lamúa no lo es. “Cerca del 60% de las viviendas españolas se construyeron sin ninguna normativa de eficiencia energética (la primera data de 1979), por lo que España tiene mucho trabajo de cara a optimizar este aspecto en la construcción. Todos los esfuerzos para ahorrar energía y mejorar la eficiencia deben ser bienvenidos”.





Torres refrigeración Baltimore

El “papel crucial” de la refrigeración evaporativa

Los objetivos del plan son la mejora de la eficiencia energética de la envolvente edificatoria, las instalaciones térmicas y de iluminación del parque edificatorio existente; la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones comerciales; la construcción y rehabilitación integral de edificios con alta calificación energética y de consumo de energía casi nulo.

En este plan hay, al menos, dos puntos en los que los sistemas de refrigeración evaporativa podrían tener “un papel crucial”: la eficiencia en las instalaciones térmicas de los edificios y la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones comerciales.

La mejora de las instalaciones térmicas de las edificaciones, para Lamúa, pasa por conseguir la máxima eficiencia en cuanto al consumo de energía. En este aspecto, la incorporación de las torres de enfriamiento y condensadores evaporativos en los sistemas de climatización utilizados en el sector de la edificación, ya se trate de centros comerciales o edificios residenciales, constituye “una alternativa a tener muy en cuenta”, en la medida que garantizan el ahorro energético, así como el respeto del medio ambiente.

“En el plan se echa en falta la mención expresa del uso de los sistemas de refrigeración evaporativa, ya que uno de los elementos que en mayor medida influye en el consumo de energía en cualquier edificio es el sistema de acondicionamiento empleado, ya se trate de calefacción o de frío. Los sistemas de refrigeración evaporativa ya estuvieron incluidos, por su alta eficiencia energética, en el último PAE (Plan de Ahorro Energético), del Ministerio de Industria”, apunta el investigador.



Torres refrigeración Evapco

Un aliado en la construcción

Los equipos que aplican en su funcionamiento el principio de refrigeración evaporativa desempeñan “un papel fundamental en el ahorro energético”, constituyéndose, por su funcionamiento y diseño, como “una alternativa real” en cualquier acción constructiva. La utilización de torres de enfriamiento y condensadores evaporativos permite que las instalaciones frigoríficas utilizadas en el acondicionamiento de aire sean más eficientes y, por lo tanto, capaces de ahorrar energía. Además, estos sistemas, añade Lamúa, permiten la reducción de la contaminación vinculada a su producción y generan una menor dependencia de fuentes limitadas.

Según datos de la asociación, las torres de enfriamiento y condensadores evaporativos pueden llegar a representar para el sistema productivo español un ahorro en el consumo de energía eléctrica de 25.000 euros anuales por instalación. Aefyt ha llegado a esta conclusión tras comparar las torres de refrigeración de agua y condensadores evaporativos con otros equipos alternativos y teniendo en cuenta múltiples factores, entre ellos, los consumos e impactos ambientales de la producción de energía eléctrica en origen. “Estimamos que, en el hipotético caso de la desaparición total de las torres de refrigeración, el incremento de consumo de potencia eléctrica en España sólo sería asumible con la construcción de tres centrales nucleares de tipo medio o siete centrales térmicas de ciclo combinado”, añade Lamúa.



Torres de refrigeración EWK

Eficiencia energética

Tanto por su aplicación como por su diseño los equipos de enfriamiento evaporativo ahorran energía. Las temperaturas más bajas de enfriamiento de agua aseguran un funcionamiento óptimo de la instalación frigorífica del sistema de acondicionamiento de aire y reducen el consumo de energía. “Los equipos de enfriamiento evaporativo son altamente eficaces energéticamente debido al uso de transferencia de calor latente de evaporación”, sostiene el investigador del CSIC. Esta transferencia permite la eliminación de una cantidad superior de calor a la lograda con el uso de una transferencia tradicional de calor sensible, es decir, requiere un caudal de aire hasta cuatro veces menor que el que necesita un proceso de enfriamiento por aire.

Con esta tecnología, la condensación en la instalación frigorífica del sistema de acondicionamiento de aire 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 calentamiento atmosférico. 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 40%, 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 CO₂”, explica el asesor técnico de Aefyt. Hay que tener en cuenta que 1 kWh de energía eléctrica consumida procedente de centrales térmicas puede suponer, si se utiliza carbón, cerca de 1 kg de CO₂ emitido a la atmósfera. En el caso de una central de ciclo combinado producir 1 kWh serían 0,4 kg de CO₂ 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.



Torres de Refrigeración Teva

El enfriamiento evaporativo en Europa

La refrigeración por agua constituye un mercado en constante crecimiento en Europa y en el mundo, tanto en lo relativo al número de instalaciones —en la actualidad existen en Europa más de 500.000 que utilizan este tipo de equipos—, como en lo que se refiere al número de empresas suministradoras de los mismos. El uso del enfriamiento evaporativo está respaldado por una importante industria manufacturera, que elige el enfriamiento evaporativo en casi todas las aplicaciones que han de disipar calor y que ha mostrado su preocupación ante las restricciones impuestas a estos equipos y que ponen en peligro el progreso industrial responsable. En la actualidad, en Europa existen más de treinta fabricantes con más de cincuenta plantas de fabricación de estos equipos que proporcionan trabajo a más de 7.000 empleados y generan una facturación media anual por encima de los 500 millones de euros.

Cuestión de seguridad

Los equipos de enfriamiento evaporativo constituyen una tecnología segura siempre que, como sucede con todas las tecnologías, se cumpla con las prescripciones preventivas y de control establecidas por la legislación vigente; lo que incluye un mantenimiento adecuado. Lamúa defiende su seguridad porque para que se produzca un brote asociado a una torre de refrigeración o equipo de enfriamiento evaporativo es necesario que acontezca una cadena de sucesos altamente improbable, que todos ellos estén relacionados entre sí y se sucedan:

1. Una colonia virulenta de *Legionella Pneumophila* (LP) entre en la instalación del equipo de enfriamiento de la torre (normalmente procedente de la red de abastecimiento).
2. Condiciones incontroladas que favorezcan la multiplicación de la bacteria, circunstancia altamente improbable en un equipo cuyo mantenimiento se atenga a la normativa vigente.
3. Descarga de una corriente de aire portadora de un porcentaje elevado de gotas en suspensión conteniendo una concentración de la bacteria con niveles iguales o superiores al umbral de considerado infeccioso.
4. Inhalación, por parte de seres humanos susceptibles de padecer la enfermedad (personas inmunodeprimidas), de un número suficiente de gotas, constitutivas de los aerosoles emitidos, para producir la enfermedad.

Por lo tanto, para prevenir de forma efectiva el riesgo es suficiente romper la cadena de sucesos antes mencionada por cualquiera de los eslabones que la integran. Tres de ellos es posible quebrarlos con un buen diseño y un funcionamiento correcto del equipo.

1. Evitando las condiciones que favorecen la multiplicación de bacterias con una correcta limpieza y mantenimiento del equipo, tal como prescribe la Ley (RD 865/2003 de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención de la legionelosis).
2. Minimizando el arrastre de aerosoles de agua en la descarga del aire de los equipos con las tecnologías disponibles.
3. Reduciendo las posibilidades de inhalación de gotas por las personas mediante el adecuado emplazamiento del equipo.



Torres refrigeración Torraval

El asesor técnico de Aefyt pone como ejemplo el sector de la refrigeración industrial, que, según asegura, pocas veces se ha visto involucrado en episodios de brotes de legionelosis, puesto que en general ha mantenido siempre adecuadamente sus instalaciones desde el punto de vista mecánico (limpieza frecuente, eliminación de lodos, uso de productos desincrustantes, anticorrosivos, algicidas, etc.) con el fin de preservar la eficiencia térmica de los equipos de transferencia de calor existentes en este tipo de instalaciones y conseguir así mantener en niveles adecuados la eficiencia energética de las mismas.

Para el investigador resulta de “vital importancia” tratar el agua de estos equipos. Las incrustaciones y la falta de limpieza reducen el rendimiento del sistema, aumentando los costes de funcionamiento y favoreciendo la contaminación microbiana. “Los efectos negativos producidos por 1 milímetro de incrustación en la batería de una torre con circuito cerrado supone un 30% de pérdida de transferencia de calor, 6 °C de aumento de la temperatura de condensación y un 18% más de consumo de la compresión”, explica.

Desde la promulgación del primer Reglamento Higiénico-Sanitario para el Control y Prevención de la Legionelosis, estas instalaciones son sometidas, además, a los mantenimientos y controles higiénico-sanitarios previstos en la citada legislación garante de la seguridad de estos equipos desde el punto de vista sanitario. Con su aplicación se rompe el eslabón 2º y concretamente con su artículo 7 obliga a que dispongan de separadores de gotas de alta eficiencia, de manera que, el caudal de agua de arrastre sea menor del 0,05% del caudal circulante. Si a esta circunstancia añadimos el emplazamiento de estos equipos en puntos elevados y distantes respecto de las zonas de paso de las personas, colocadas de forma que su descarga no pueda entrar por las ventanas o por las tomas de aire de edificios vecinos a la instalación, el riesgo de inhalación de gotas es prácticamente inexistente.

Es, además, altamente probable que las escasas gotas arrastradas se evaporen al entrar en contacto con el aire, no saturado, de la atmósfera y, en el caso de que contuvieran bacterias, éstas tendrían pocas posibilidades de sobrevivir fuera de su necesario medio hídrico.

“Yo recomendaría que la elección de instalar una torre de enfriamiento (o equipo de enfriamiento evaporativo) fuera una decisión basada en criterios estrictamente económicos y medioambientales, exentos de prejuicios y de un miedo infundado, asumiendo que el mantenimiento preventivo higiénico sanitario, garante de la seguridad sanitaria, deberá considerarse como un factor económico más”, asegura el asesor técnico de Aefyt.



Manuel Lamúa, asesor técnico de Aefyt e investigador del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (Ictan)

El avance de la tecnología

En lo referente a estos equipos se ha mejorado su diseño, facilitando el acceso a su interior para realizar las labores de mantenimiento preventivo y control. En los últimos años se ha experimentado un avance tecnológico considerable destinado, por una parte, a mejorar la eficiencia de los equipos y, por otra, a reducir el riesgo de que estos puedan ser transmisores de legionela. Esto es así hasta el punto de que, actualmente, sólo un mantenimiento deficiente es susceptible de generar este problema.

Entre los avances técnicos que podemos destacar se encuentran rellenos especiales, filtros de aire de acción combinada contra los rayos UV, la suciedad y las salpicaduras de agua y los separadores o eliminadores de gotas de alta eficacia. “Todos ellos contribuyen de manera radical a cumplir con los objetivos antes mencionados”, apunta Lamúa. Se están utilizando nuevos materiales que permiten tratamiento de

desinfección y mantenimiento sin deterioro de los equipos. Las superficies interiores son lisas, los paneles de cerramiento desmontables para facilitar la limpieza del relleno. Se dispone de sistemas avanzados de tratamientos físicos, fisicoquímicos y químicos de dosificación y aplicación en continuo, etc.

La Aefyt advirtió en la feria Climatización 2013 del riesgo de sustitución de la tecnología de la evaporación refrigerativa por otras menos eficientes energética y medioambientalmente a causa de la persecución que sufren estos equipos con motivo de la legionela. En opinión del investigador del Ictan, las autoridades deberían apoyar y promover más el uso racional de esta tecnología, difundiendo sus ventajas y su seguridad mediante el mantenimiento preventivo.

“Deberían, además, ejercer un control eficaz del cumplimiento de la legislación vigente”, apunta. Para disipar miedos y evitar alarma social, explica, ayudaría mucho la transparencia, es decir, siempre que se produjera un brote de legionelosis, la Administración competente debería exponer con claridad los resultados obtenidos en las actuaciones de inspecciones realizadas e incluir la información precisa sobre las circunstancias sobrevenidas en el equipo o equipos que hubieran originado el brote (tipo de equipos involucrados, grado de incumplimiento de la legislación vigente de los mismos, etc.). “Así la sociedad dispondría de la información necesaria para adoptar decisiones responsables en esta materia”, sostiene.

La refrigeración evaporativa es, sin duda, “una tecnología de futuro” debido a su alta eficiencia energética y a sus numerosas aplicaciones, como demuestra el empuje de la misma en otros países de nuestro entorno, donde se aplican legislaciones no restrictivas. Por otro lado, el investigador recuerda que el principal objetivo de la asociación Aefyt es hacer comprender a la sociedad que, con un buen mantenimiento, las torres de refrigeración son totalmente seguras. “Queríamos que las autoridades dejen de tomar a estos equipos como ‘cabezas de turco’ en casos de legionela, que se produzca la máxima transparencia cuando estos se producen y que apoyen con una legislación adecuada, no restrictiva, una tecnología fundamental para la industria”, concluye el investigador.

Fuente: <http://www.interempresas.net/Instaladores/Articulos/115507-Refrigeracion-evaporativa.html>