



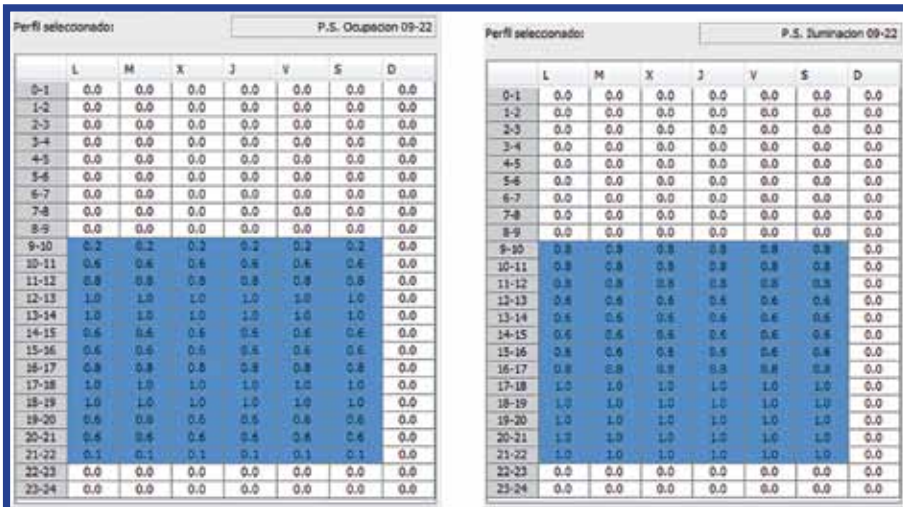
ENFRIAMIENTO NOCTURNO EN EDIFICIOS COMERCIALES

Rafael Moral, Market Manager de Centros Comerciales y Hoteles de **CIAT**.
Departamento de I+D+i de **CIAT**.

En este artículo se analiza el enfriamiento nocturno en un local destinado a uso comercial en las distintas zonas climáticas definidas en el Código Técnico de la Edificación. El objeto es valorar el interés de dicha estrategia, en términos de ahorro en consumo energético, en dichas zonas. Para ello se ha considerado un sistema de climatización basado en equipos tipo rooftop y simulado su comportamiento con y sin habilitación de función de enfriamiento nocturno.

En los edificios destinados a uso comercial, con importantes ganancias internas, es muy frecuente que durante la noche no se enfríe el local lo suficiente y, por lo tanto, a la hora de apertura del mismo se encuentre con un sobrecalentamiento que hay que combatir junto con las nuevas ganancias. Esta situación puede hacer que sea necesario arrancar los equipos de climatización a plena potencia durante las primeras horas del día.

En estos casos, y dentro del marco del uso de técnicas que suponen un ahorro energético, es importante analizar la técnica del enfriamiento nocturno, mediante la cual se aprovechan las condiciones del aire exterior durante la noche para enfriar el aire ambiente del local y, además, si el edificio tuviera una buena inercia térmica, dicho enfriamiento de la estructura podría aprovecharse posteriormente durante el inicio del período de ganancias internas del edificio para reducir la demanda sobre los sistemas de climatización y



Mediante la técnica del enfriamiento nocturno se pueden aprovechar las condiciones del aire exterior durante la noche para enfriar el aire ambiente del local.

Figura 1. Perfil horario asociado a cargas internas de ocupación (izquierda) e iluminación (derecha) respectivamente.

retrasar en lo posible el arranque de los equipos en el momento de la apertura del local.

ANÁLISIS ENERGÉTICO

Se ha analizado un local destinado a uso comercial de área 6300 m² y 5.5 m de altura, con orientación sureste en su fachada principal.

Los cerramientos exteriores son de alta inercia térmica y aislamiento; la superficie acristalada está comprendida por un 15% y un 6% del área de los cerramientos exteriores de orientación suroeste y sureste respectivamente, y por un 4% aproximadamente del área de la cubierta.

Como cargas internas del edificio se tienen una ocupación máxima de 5.0 m²/pax y 14 W/m² de cargas de iluminación, con el perfil horario que se recoge en la figura 1, a lo largo de todo el año.

Las condiciones de temperatura de confort del local consideradas son de 26°C en modo refrigeración y 20°C en modo calefacción.

La instalación definida está compuesta por 4 unidades rooftop, de 126 kW de potencia frigorífica en 2 etapas, con free cooling térmico y ventilador de retorno. El caudal nominal de cada equipo es de 20400 m³/h y la potencia nominal absorbida de los ventiladores de impulsión y retorno es de 11 kW y 5.5 kW, respectivamente en su punto nominal. Los ventiladores permiten adaptarse al régimen de funcionamiento del equipo, operando con el 80% del caudal nominal de aire cuando no existe demanda sobre los compresores.

El horario de funcionamiento del edificio es de 09:00h a 22:00h.

El estudio se ha realizado mediante simulación horaria con el programa GEC®, desarrollado por CIAT junto con la Universidad de Cádiz, y utilizando los datos de las distintas zonas climáticas proporcionados en los archivos oficiales de datos climáticos disponibles en la página web del Ministerio.

En todas las simulaciones se ha fijado una consigna de 20°C durante el período de funcionamiento

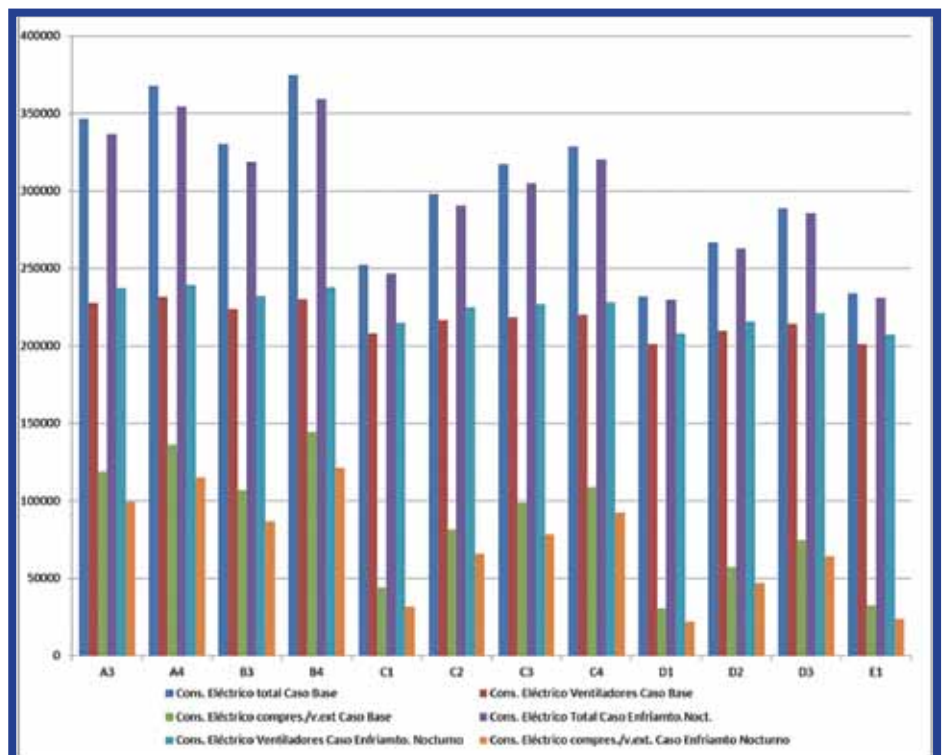


Figura 2. Resultados de consumos eléctricos total del sistema, consumo en ventiladores, y consumo de compresores, para el caso base y el caso con enfriamiento nocturno.



En los edificios destinados a uso comercial, es frecuente que se produzca un sobrecalentamiento que hay que combatir.

nocturno para enfriamiento del local.

El análisis en detalle del caudal de ventilación durante la noche es crucial para conseguir el efecto de enfriamiento del local requerido sin incurrir en sobrecostos por transporte de aire. Se ha concluido que el mismo ha de ser el 50% del caudal nominal del equipo.

Los resultados obtenidos de las simulaciones para todas las zonas climáticas, relativos a consumos eléctricos y energía frigorífica aportada por los equipos roof-top en el caso base y en el caso con enfriamiento nocturno se resume en los gráficos 2 y 3.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se observan reducciones del consumo eléctrico total del sistema que van de 1 al 4% en función de la zona

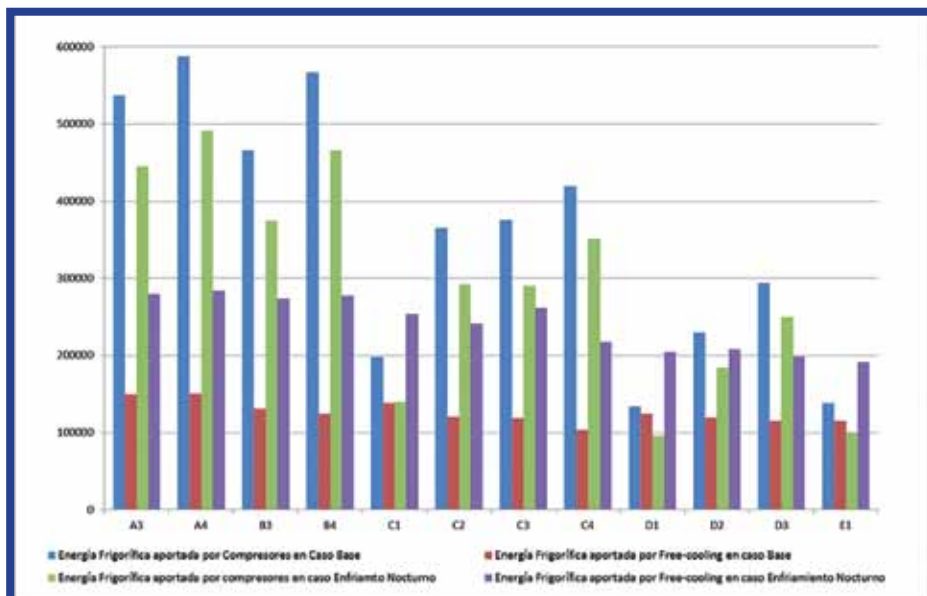


Figura 3. Resultados de energía frigorífica aportada por compresores y por free-cooling en los equipos roof-top para el caso base y el caso con enfriamiento nocturno.

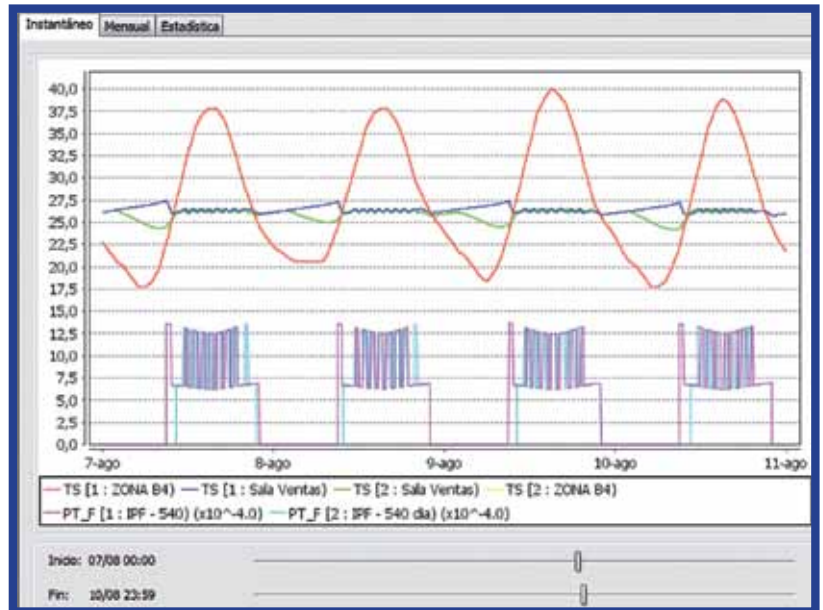


Figura 4. Evolución en la zona climática B4 de la temperatura seca exterior (rojo), temperatura del local en caso base (azul), temperatura del local en caso con enfriamiento nocturno (verde), potencia frigorífica en caso base (rosa), potencia frigorífica en caso con enfriamiento nocturno (azul claro).

climática analizada, y entre el 15 y 29% de la energía frigorífica aportada en compresores. En la gráfica 4 de evolución del 07 al 10 de agosto en zona B4 se aprecia claramente el efecto del enfriamiento nocturno en la temperatura del local en las líneas azul (sin habilitación) y verde (con habilitación de esta función) Figura 4.

CONCLUSIONES

- ▶ El enfriamiento nocturno permite reducir la demanda sobre los equipos de climatización en el momento del arranque del sistema.
- ▶ Además, en algunos casos, retrasa el arranque de compresores, reduciendo el pico de demanda sobre el equipo.
- ▶ Esta técnica está ligada a unas condiciones exteriores. En el caso simulado se han obtenido ahorros en consumo eléctrico total del sistema de hasta un 4%.
- ▶ Es muy importante la simulación en cada caso concreto para obtener la solución que resulte en un menor consumo energético total del sistema.
- ▶ Pese a que los ahorros obtenidos no son muy altos, es necesario recordar que la función de enfriamiento nocturno está disponible en el equipo a coste cero, por lo que el beneficio está asegurado. ☀

Empresas Integradoras, Plataformas de Distribución y Fabricantes



UNIDOS POR UN FUTURO

I EXPOSICIÓN Y FORO DE LAS EMPRESAS INTEGRADORAS

6 y 7 de abril de 2016

PALACIO DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO DE MADRID

www.eficam.com

Organizada por:

