#### CAPÍTULO 7

1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de la selección, instalación y monitoreo del sistema de control de la unidad ginecológica se analizarán los beneficios de dicho sistema y se recomendarán varios ajustes que optimizarán el funcionamiento y control del sistema de acondicionamiento de aire.

1. El uso de sistemas de control para disminuir el consumo energético en grandes edificaciones es una solución eficaz para propietarios y todo el medio circundante pues reduce la acelerada contaminación ambiental.
2. Los sistemas de control directos digitales (DDC) son flexibles de tal forma que permiten que nuevas unidades del hospital se vayan adicionando al mismo sistema de control, no se descalibran como pasa con los sistemas neumáticos, se pueden implementar los nuevos avances tecnológicos para que la edificación aproveche al máximo sus capacidades como mediciones de CO2 para monitorear y optimizar la calidad de aire e incluso monitorear la cantidad de energía eléctrica generada con el uso de energía renovable.
3. Para la construcción de la arquitectura del sistema de control se debe considerar la autonomía y complejidad de cada equipo a controlar.
4. Se debe poner un cuidado especial al escoger la capacidad de enfriamiento de los enfriadores (chillers) ya que éstos son eficientes en sus capacidades nominales de enfriamiento e ineficientes a bajas capacidades.
5. El sistema de control central es una solución efectiva para la reducción del consumo energético que aumenta la inversión inicial en un 10% del costo total del sistema de acondicionamiento de aire pero que disminuye significativamente los costos operativos en un 18% (≅1000 KW por día), lo que representa una recuperación de la inversión entre 4 y 6 años dependiendo del costo del kilowatio-hora (KW-h).
6. El tiempo de vida del sistema de control central pasa de los 25 años, tiempo en que se ha recuperado entre un 30 y un 60% del costo total del sistema de acondicionamiento de aire dependiendo del costo del KW-hora entre $0.08 y $0.11 respectivamente, asumiendo una inflación del 5%.
7. El valor de consumo energético anual esperado para hospitales es de 130 000 BTU/pie2-año. Si la Unidad Ginecológica que tiene un área de 9 360 m2 utilizara un sistema de expansión directa sin control central el área de climatización consumiría 61 645 BTU/pie2-año totalizando una demanda eléctrica de 154 112 BTU/pie2-año. Con el sistema de control central el consumo energético del sistema de acondicionamiento de aire es de 50 400 BTU/pie2-año totalizando una demanda eléctrica de 126 000 BTU/pie2-año, llegando a consumir menos de los valores esperados.
8. El 30% de la generación eléctrica en el Ecuador proviene de centrales térmicas a vapor las mismas que utilizan fuel oil como combustible. Con un ahorro energético de 332 070 KW al año se evita la emanación de: 630 930 lb de CO2, 2 660 lb de SO2, 1 000 lb de NOx

La disminución de emanación de CO2 es equivalente a sacar de circulación 60 carros por año.

Recomendaciones

1. Debido a las nuevas demandas de la sociedad, los ingenieros mecánicos deben formar parte del gupo de ingenieros y arquitectos encargados del diseño inicial de una edificación para asesorar de la mejor forma el diseño arquitectónico que menor consumo energético represente.
2. Es recomendable la utilización de termistores para sensar temperatura, sensores de diafragma planos para sensar presión, compuertas fijas para ingreso de aire exterior y aire de retorno para disminuir el costo inicial de inversión sin que afecte el ahorro energético obtenido.
3. Se recomienda establecer un interfase entre el sistema de control central y el sistema de control de los enfriadores (chillers) con el fin que la estrategia de control en ambos sistemas sea la misma, evitando que los valores establecidos (setpoints) en el sistema de control central difieran con los establecidos en el sistema de control de los enfriadores.
4. Se recomienda motorizar las válvulas de la tubería de agua de la sala de máquinas para que según la demanda energética se permita o restrinja el paso de agua helada por el enfriador secundario para disminuir el desgaste por erosión de los tubos del evaporador, uno de los puntos débiles de la configuración en serie de enfriadores.
5. Se recomienda utilizar variadores de frecuencia en cada motor ventilador para disminuir el consumo energético cuando las temperaturas de salida del condensador sean bajas, aumentando el ahorro energético del sistema y por ende disminuyendo el tiempo de recuperación de capital de inversión.