



■ ANTECEDENTES

El Hotel Maya Sol se encuentra ubicado en Blvd. Belisario Domínguez No. 1,380, Col. Jardines de Tuxtla, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chis. Cuenta con 64 suites y tiene la categoría 4 estrellas. En el año 2000 el FIDE apoyó la realización de un proyecto de ahorro de energía eléctrica encaminado a la eficientización del sistema de acondicionamiento ambiental.

El servicio de energía eléctrica se encontraba contratado en tarifa OM y durante el periodo de diciembre de 1999 a febrero del 2000, presentó los siguientes valores

mensuales promedio: 174 kW en la demanda máxima, 50,880 kWh en el consumo y \$36,677.67 en el importe, con un precio medio de 0.7213 \$/kWh y un factor de carga de 40.7%, como se aprecia en la siguiente tabla:

Periodo de consumo	Demanda máxima kW	Consumo mensual kWh	Importe mensual \$	Precio medio \$/kWh	Factor de carga %
dic-99	164	52,320	37,147.00	0.7100	44.3
ene-00	195	53,040	38,188.00	0.7200	37.8
feb-00	164	47,280	34,698.00	0.7339	40.0
Promedio	174	50,880	36,677.67	0.7213	40.7

■ PROBLEMÁTICA

El hotel contaba con un sistema de acondicionamiento ambiental conformado por unidades tipo ventana con capacidad unitaria de 1.5 TR, cuya relación de eficiencia había disminuido hasta un valor de 1.65 kW/TR debido a que los equipos se encontraban al



final de su vida útil, así como a la falta de un mantenimiento adecuado.

Las unidades tipo ventana son de tecnología obsoleta y conllevan a elevados consumos de energía eléctrica; por ello, ofrecen un potencial de ahorro atractivo al sustituirse por unidades modernas con tecnología de punta, lo que permite tener una eficiencia superior.

El grado de obsolescencia de las unidades era tal, que no podían brindar las condiciones de confort requeridas por el hotel, surgiendo

■ PROPUESTA DE ACCIONES Y POTENCIAL DE AHORRO

A partir del análisis técnico-económico, se determinó la factibilidad de sustituir las unidades existentes por unidades de ventana de alta eficiencia de 1.5 TR c/u, con una eficiencia de 1.3 kW/TR, que es superior a la de las unidades convencionales, las cuales eran de 1.65 kW/TR.

Estas son las características de las unidades de alta eficiencia:

Equipo	Capacidad unitaria TR	Relación de eficiencia kW/TR	Carga unitaria kW	Número de unidades	Capacidad total TR	Demanda máxima kW ^{1/}	Consumo mensual kWh ^{2/}
Unidad tipo ventana de alta eficiencia	1.5	1.30	2.0	48	72	93.6	30,888
Total				48	72	93.6	30,888

^{1/} Considerando un factor de diversidad unitario.

^{2/} Considerando un factor de carga de 45.8%, equivalente a un periodo de 330 horas de operación mensual.

la necesidad de sustituirlas por unidades nuevas, de características tales que permitieran recuperar el nivel de confort sin elevar el consumo de energía eléctrica.

Las características de las unidades instaladas en el hotel se muestran a continuación:

La información presentada en los cuadros anteriores permite establecer la factibilidad técnica de realizar la sustitución de las unidades obsoletas por otras nuevas; sin embargo, la decisión de llevar a cabo esta acción, debía darse en función de su rentabilidad.

Equipo	Capacidad unitaria TR	Relación de eficiencia kW/TR	Carga unitaria kW	Número de unidades	Capacidad total TR	Demanda máxima kW ^{1/}	Consumo mensual kWh ^{2/}
Unidad tipo ventana	1.5	1.65	2.5	48	72	118.8	39,204
Total				48	72	118.8	39,204

^{1/} Considerando un factor de diversidad unitario.

^{2/} Considerando un factor de carga de 45.8%, equivalente a un periodo de 330 horas de operación mensual.

Una alternativa para disminuir los consumos de energía eléctrica es sustituir las unidades actuales tipo ventana por unidades de alta eficiencia, ya que éstas son capaces de competir exitosamente contra algunas unidades tan eficientes como las denominadas minisplit.

A continuación se muestra un resumen de las expectativas de ahorro, la inversión necesaria y el periodo de recuperación de la misma:

Concepto	Sistema		Ahorro	
	Convencional	Alta eficiencia	Absoluto	%
Demanda (kW)	118.8	93.6	25	21.2
Consumo mensual (kWh)	39,204	30,888	8,316	21.2
Precio medio (\$/kWh)	0.7213	0.7213	-	-
Importe mensual (\$)	28,277.85	22,279.51	5,998.33	21.2
Inversión (\$)	284,004.00	Período recuperación (años)	3.9	



Del cuadro anterior es posible observar que el cambio de equipos generaría ahorros equivalentes a \$ 71,979.96 anuales, mismos que permitirían recuperar la inversión de \$ 284,004.00 en 3.9 años.

■ ACCIONES CORRECTIVAS

- Se llevó a cabo la sustitución de 48 unidades de aire acondicionado, tipo ventana con capacidad unitaria de 1.5 TR y eficiencia de 1.65 kW/TR, por el mismo número de unidades de ventana de alta eficiencia de 1.5 TR cada una y eficiencia de 1.3 kW/TR.

■ RESULTADOS

El proyecto se terminó en diciembre de 2000 y se hizo un comparativo de los consumos del hotel antes y después de realizado el proyecto con los siguientes resultados:

Período de consumo	Demanda máxima kW	Consumo mensual kWh	Importe mensual \$	Precio medio \$/kWh	Recálculo del importe \$ ^{1/}
ene-00	195	53,040	38,188.00	0.720	53,251.70
ene-01	177	47,050	41,168.00	0.875	47,237.80
Ahorro	18	5,990	-	-	6,013.91
feb-00	164	47,280	34,703.00	0.734	47,468.71
feb-01	144	40,889	46,327.00	1.133	41,052.20
Ahorro	20	6,391	-	-	6,416.51
Promedio 00	180	50,160	36,466.00	0.727	50,360.21
Promedio 01	161	43,970	44,145.00	1.004	44,145.00
Ahorro promedio	19	6,190		-	6,215.21
Inversión (\$) ^{2/}		284,004.00	Período Recuperación (años)		3.8

^{1/} Resultado de multiplicar el consumo de un mes por el precio medio durante el año 2001, el cual es de 1.004 \$/kWh.

^{2/} Incluye IVA.

En el siguiente cuadro se muestran resumidos los resultados del proyecto:

Concepto	Antes del proyecto	Después del proyecto	Ahorro	
			Unitario	%
Demanda (kW)	180	161	19	10.6
Consumo (kWh)	50,160	43,970	6,190	12.3
Precio medio (\$/kWh)	1.004	1.004	-	-
Importe mensual (\$)	50,360.09	44,145.00	6,215.09	12.3
Inversión (\$) ^{1/}	284,004.00	P. Recuperación (años)	3.8	

^{1/} El FIDE financió \$170,402.40 y el usuario los restantes \$113,601.60.

■ CONCLUSIONES

- En este caso, el estudio desarrollado por una empresa proveedora concluyó en la necesidad de sustituir las unidades tipo ventana, siendo la opción más factible la instalación de unidades de ventana de alta eficiencia. Con esto, además de permitir al usuario recuperar sus niveles de confort, fue posible obtener ahorros sustanciales de energía eléctrica.
- La experiencia obtenida en este proyecto sugiere que en casos similares bastaría con determinar la eficiencia del actual sistema de acondicionamiento ambiental, a través de mediciones, para determinar el potencial de ahorro como consecuencia de sustituir las unidades por otras de mayor eficiencia.
- Se demostró que la sustitución de equipos que se encuentran al final de su vida útil representa

inversiones altamente rentables, ya que los ahorros mensuales ascendieron a 19 kW en la demanda y a 6,190 kWh en el consumo, equivalentes a \$6,215.19, lo cual permitió recuperar la inversión de \$284,004.00 en 3.8 años, cumpliendo, así, con la expectativa planteada por el proveedor, la cual era de 3.9 años.