

DIRECCIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL  
SUBDIRECCIÓN DE SUSTENTABILIDAD  
AIRE ACONDICIONADO

## Antecedentes

1. **Funcionamiento del Aire Acondicionado:** Los sistemas de aire acondicionado corresponden a sistemas de ciclo cerrado de retroalimentación negativa. Estos se activan cuando la temperatura ambiental (la que se desea controlar) se aleja de la temperatura de referencia (deseada) en una diferencia mayor a cierto umbral.

Si la temperatura de referencia es cambiada continuamente debido a las distintas preferencias de las personas presentes en la habitación, es probable que esto implique un mayor consumo de energía [1]. Por lo tanto, si la temperatura de referencia se mantiene constante, se puede minimizar el consumo de energía de la habitación.

2. **Consumo de Energía:** Un equipo de 2160 BTU, como los que se usan en el cuarto piso del Edificio Raúl Devés, permanece activo aproximadamente 20 minutos por cada hora. Esto se traduce en un consumo diario de 5,76 kWh, que equivale a 115,2 kWh mensuales, considerando una jornada laboral de 8 horas y meses de 20 días hábiles.

Para el óptimo funcionamiento de los equipos de aire acondicionado, la diferencia absoluta entre la temperatura de referencia y la temperatura ambiental no debe ser superior a 8 °C [1]. Esto implica que las habitaciones deben calefaccionarse o enfriarse de acuerdo a ese margen de operación centrado en la temperatura promedio de la estación del año. En particular, estudios de eficiencia energética de equipos de aire acondicionado [3] recomiendan que la temperatura a fijar durante el verano sea de 24 °C, mientras que en invierno se recomienda una temperatura de 20 °C. Aplicando esto, se puede ahorrar hasta un 15 % con ello.

- a) **Ahorro Económico:** el 15 % de ahorro se traduce en 190 kWh anuales por cada equipo, equivalentes a \$10280 a la tarifa eléctrica del año 2015 (ver más adelante el flujo de caja proyectado). Suponiendo que hay 100 equipos de climatización que estén activos 2,7 horas diarias tenemos un ahorro superior al millón de pesos anual, siendo una estimación conservadora.
- b) **Huella de Carbono:** El factor de carbonización de la red eléctrica no es menor. Para el año 2014 este fue del 36 %, lo que implica que por cada 100 equipos de aire acondicionado operando al régimen descrito se tiene un ahorro de aproximadamente 19 MWh, lo que significa evitar 6,84 toneladas de  $CO_2$  emitidas.

## Impacto Económico

A continuación se presenta el flujo de caja asociado al ahorro energético generado por la fijación una política de funcionamiento del aire acondicionado, por un máximo período de tiempo y a temperaturas fijas adecuadas, según los valores descritos anteriormente. Las consideraciones económicas que se hicieron para el análisis fueron:

**Horizonte de Evaluación:** se consideró un horizonte de 5 años para evaluar el impacto económico, suponiendo una vida útil del equipo entre 3 y 7 años, incluyendo mantención.

**Tasa de Descuento:** Los flujos de ahorro se descontaron al 3,18 %.

**Inflación y tarifa eléctrica:** Se consideró una inflación del 3,24 %, equivalente al promedio inflacionario de los últimos 5 años. La tarifa eléctrica se estimó considerando un crecimiento del 5 % anual.

Bajo estas variables, se presenta el flujo de caja correspondiente al proyecto, basándose en los antecedentes mencionados anteriormente, y considerando que se trabajan alrededor de 20 días al mes, y 11 meses al año.

Tabla 1: Flujos de caja

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	\$ 10.279,53	\$ 10.793,50	\$ 11.333,18	\$ 11.899,84	\$ 12.494,83
<b>Tasa</b>	3%				
<b>VAN</b>	\$ 51.602,16				

El VAN de los ahorros resulta ser de \$89.183, por lo que se recomienda fuertemente ejecutar la normativa descrita en la próxima sección.

## Normativa

Basada en los antecedentes previamente expuestos y disminuir el consumo energético en la Escuela de Ingeniería; se establece:

**“El establecimiento de una temperatura fija para el uso de aire acondicionado en las oficinas y su uso por no más de 4 horas diarias, de manera de disminuir el consumo energético, entendiéndose esta normativa como parte fundamental de uno de los objetivos de la Escuela de Ingeniería. ”**

La Subdirección de Sustentabilidad sugiere mantener una temperatura de 20 °C para meses fríos (desde abril hasta octubre) y 25 °C para meses cálidos (desde noviembre hasta marzo). Además, sugiere el uso alternativo de abrir ventanas en verano y cerrarlas durante el invierno.

## Referencias

- [1] “13 energy saving tips ”  
*Airwell,*

<http://www.airwell.com/LearnaboutAC/13energysavingtips.aspx>

recuperado el 18/12/2014

- [2] “Marcas y equipos de aire acondicionado. Clark”  
*Climatus,*

<http://www.climatus.cl/equipos/clark>

recuperado el 11/12/2014

- [3] “25°C: propuesta del INTI para la temporada de verano” *Saber Cómo,*

<http://www.inti.gov.ar/sabercomo/sc46/inti6.php>

recuperado el 18/12/2014

- [4] “Tarifas de suministro eléctrico para clientes sujetos a regulación de precios”  
*Chilectra,*

[http://www.chilectra.cl/wps/wcm/connect/0a30ad0044100acc96999e65fe3686ef/Tarifas\\_Suministro\\_ClientesRegulados\\_2014\\_12\\_01.pdf?MOD=AJPERES&Tipo=DOC](http://www.chilectra.cl/wps/wcm/connect/0a30ad0044100acc96999e65fe3686ef/Tarifas_Suministro_ClientesRegulados_2014_12_01.pdf?MOD=AJPERES&Tipo=DOC)

recuperado el 9/12/2014