

# Medidas de Ahorro Energético Adoptadas en la UTP

**Dr. Edilberto Hall M., Ph. D.**

Director de la Unidad de Ahorro Energético  
Universidad Tecnológica de Panamá

En marzo del 2002 la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) pone en marcha el Programa de Ahorro en Energía Eléctrica debido al alto costo de la misma y la elevada facturación por consumo anual. Para el año 2002 se estimó que esta ascendería a B/.1.20 millones lo que motivó la creación urgente de un programa supervisado que permita reducir el consumo y controlar el pago por energía eléctrica. Este programa tuvo la función de establecer el Plan Estratégico para lograr un ahorro a corto, mediano y largo plazo; y el de la Supervisión para mantener una gestión permanente dentro de todas las instalaciones de la Universidad a nivel nacional.

Dada las características operativas de la universidad la cual funciona desde tempranas horas de la mañana hasta altas horas de la noche, esta consume un 72% en A/A, 24% en iluminación y el resto en otras aplicaciones de fuerza. Esto nos permite establecer las prioridades de ahorro energético, definir las estrategias para atacar el problema, y las bases para que las autoridades y los estamentos universitarios comprendieran la necesidad de invertir en iniciativas de ahorro energético.

El ahorro energético es por sí mismo un negocio en que los ahorros se convierten en capital de inversión para resolver necesidades básicas de la organización; es una actividad de autogestión y de cooperación técnica con las entidades de gobierno y la empresa privada que nos permite poner al servicio de la sociedad nuestras capacidades de recursos humanos; y ayuda para reducir la demanda eléctrica nacional, especialmente, en momentos en que nuestra capacidad de generación se ha visto comprometida.

Sin embargo, la práctica común en nuestros hábitos de consumo no ha sido el de ahorrar, más bien el de disfrutar de las comodidades que nos ofrecen las tecnologías y la existencia del recurso electricidad. Nuestro objetivo es el de crear una cultura del uso racional y eficiente de la energía en nuestros futuros técnicos e ingenieros, para que se conviertan en factor multiplicador en sus familias y comunidades. A través de los convenios de cooperación con entidades gubernamentales, nuestras presentaciones en diversos foros de la sociedad organizada, y publicaciones queremos coadyuvar al fortalecimiento de una cultura nacional de ahorro.

## Organización y Capacidad Operativa

La visión de la nueva administración de la Universidad Tecnológica de Panamá es la de elevar el Programa de Ahorro Energético a un nivel superior con la creación de la Unidad de Ahorro Energético (UAE), organismo que formará parte de un Grupo ó

Unidad de Investigación dentro del Instituto de Investigaciones Eléctricas en el área de Potencia. Además de las funciones del ahorro energético, en ésta se desarrollarán actividades de investigación científica; diseños de sistemas eléctricos eficientes; prácticas profesionales y tesis para estudiantes de la UTP; certificaciones de materiales, equipos y dispositivos eléctricos; peritajes; representación de la UTP ante organismos gubernamentales; programas de postgrado, cursos y seminarios en Calidad y Eficiencia de la Energía; entre otras actividades del área.

La UAE ya se ha establecido formalmente dentro de la estructura de la Vicerrectoría de Investigación, Postgrado y Extensión. La Unidad cuenta con equipo y personal propio para atender las necesidades de las instalaciones eléctricas y mecánicas propias de la Universidad, así como la de instituciones del Estado a través del Convenio UTP-MEF-CONAE. Además, la Unidad está brindando servicios a la empresa privada en el desarrollo de certificaciones de la eficiencia y parámetros operativos de equipos eléctricos, diagnósticos energéticos, entre otras actividades.

## Medidas para Ahorro de Energía Eléctrica

La UAE realizó una evaluación pormenorizada de las medidas de ahorro de la institución en tres (3) niveles: las medidas que requieren cero inversión, medidas que requieren baja inversión, y las medidas que requieren una programación presupuestaria para su ejecución. Las medidas comprenden las áreas de mayor prioridad según el consumo en A/A, iluminación y los mantenimientos de los equipos de fuerza.

Estas medidas han sido adoptadas por la oficina de la Rectoría y ejecutadas por la UAE en toda la institución para lograr ahorros de energía significativos, en todos los estratos administrativos, docentes y también con los estudiantes. La oficina de la Rectoría de la universidad lideriza y permanentemente supervisa los resultados de las acciones e inversiones de ahorro, mantiene un perfeccionamiento constante del personal especializado de la unidad, y toma decisiones del uso y aplicación de las tecnologías de avanzada y de más alta eficiencia en el mercado en cuanto a equipamiento.

A continuación se describen las medidas adoptadas para el ahorro energético en la UTP.

## Medidas de cero inversión

### • En iluminación

- Apagar luces de oficina en ausencias por más de 15 minutos
- Apagar luces en salones vacíos
- Independizar interruptores
- Disminuir niveles de iluminación en los pasillos
- Evaluar la posibilidad de eliminar focos o lámparas
- Utilizar focos y lámparas más eficientes
- Aprovechar la luz del día
- Utilizar fotoceldas para el encendido y apagado automático de luces externas o de alumbrado de calles y estacionamientos
- Reemplazar tubos fluorescentes que parpadean
- Establecer un mantenimiento de limpieza de luminarias
- Pintar pisos y paredes de colores claros que reflejen la luz
- Reacomodar el mobiliario para que no obstruya la entrada de luz natural
- Colocar láminas traslucidas en techos.

## • En aire acondicionado

- Limpieza de los filtros y unidades de a/a (programada)
- Eliminar fugas del a/a y en el cuarto acondicionado (cielo raso, ventanas)
- Ajustar el termostato del a/a a 23-25 °C
- No colocar fuentes de calor cerca de la unidad de a/a
- Apagar los a/a en salones y oficinas que no van a ser utilizados
- Las ventanillas nunca deben estar direccionadas hacia el piso
- Tener aislamiento térmico en paredes y techos
- Colocar películas filtrantes de luz solar en ventanas o tinte de fábrica
- Utilizar en techos colores reflectivos aprobados, o recubrimientos térmicos (techo térmico)
- Cambiar unidades de ventana por tipo-splits
- Reforestar áreas circundantes a la edificación
- Colocar cortinas tipo persianas
- Implementar aleros y queiebrasoles (bioclimática).

## • En Computadoras y equipos de oficina

- Las computadoras y equipos de oficina no deben permanecer encendidos innecesariamente
- Configurar en las computadoras el protector de pantalla (modo de ahorro de energía)
- Reemplazar las pantallas de pc convencionales por planas de cristal líquido
- No conectar todos los equipos a un solo toma
- Reducir al mínimo la apertura de hornos
- Evitar abrir congeladores y cuartos fríos innecesariamente
- Mantener aspas de ventiladores limpias
- Mejorar el Factor de Carga
- Utilizar bandas V dentadas
- Mantener alineamiento de coples y poleas
- Utilizar aceites sintéticos de nueva generación en equipos y máquinas que lo requieran.

## Medidas de baja inversión

- Instalación de sensores de movimiento en salones, oficinas, pasillos y baños, para el encendido y apagado de luces
- Implementación de control de intensidad de luz digital o temporizadores
- Reemplazo de lámparas por unas con tecnología más eficiente. Ejemplo: T12 por T8
- Instalación de lámparas con pantallas reflectivas y focos de menor potencia.

## • En aire acondicionado

- Adquirir unidades de aire acondicionado más eficientes (nuevas tecnologías)
- Mejorar las condiciones envolventes en las áreas donde están instaladas las unidades de aire acondicionado (evitar la tala, reforestación)
- Dimensionar bombas a la carga hidráulica
- Utilizar en lo posible tramos rectos en tubería

- Arreglar Fugas
- Utilizar variadores de frecuencia en los motores
- Aprovechar al máximo la presión por gravedad

## • En aire comprimido

- Utilizar compresores de tornillo de velocidad variable
- Arreglar Fugas
- Utilizar abrazaderas y accesorios de buena calidad en todas sus mangueras y dispositivos
- Realizar mantenimiento periódico a trampas de agua, tanque de almacenamiento, filtros y partes que requieren lubricación

## • En instalaciones eléctricas

- Utilizar talleres de embobinado que no dañen la laminación
- Utilizar motores de capacidad adecuada
- Tener conductores bien dimensionados
- Balancear paneles eléctricos de distribución
- Ajustar partes mecánicas en empalmes en paneles y transformadores
- Mantenimiento a transformadores de pedestal y de poste en sus partes integrales
- Mantener un alto factor de potencia.

## Medidas de inversión programada

- Implementación de un sistema inteligente para el control del consumo de energía eléctrica en edificios.
- Diseñar edificios y sistemas tomando en cuenta la eficiencia energética antes de construir un edificio (utilización de luz natural, compra de equipos eficientes y flexibles, estudios para el uso y aprovechamiento de energías renovables)
- Instalar Unidades centrales de aire acondicionado de mayor eficiencia
- Sistema de cajas de volumen variable
- Sistemas centrales multi-split con tecnologías ahorradoras. Ejemplo: multi-splits con inverter
- Luminarias de alta eficiencia y bajo mantenimiento
- Utilización de Energías Renovables
- Cambio de tipo de ventanas, por unas con mayor aislamiento térmico del exterior.

## Proyectos Ejecutados en la UTP

Instalación de Bancos de Capacitores: instalados en cuarto de bombas, en el cuarto de máquinas del edificio principal N°1, y en el edificio de postgrado



Figura 1. Banco de capacitores

**Mantenimiento de Instalaciones:** se realiza el mantenimiento de la infraestructura eléctrica anual, donde se le realizan pruebas a los transformadores, tales como resistencia de devanado, relación de transformación, resistencia del aislamiento, análisis físico químico; resistencia de puesta a tierra; análisis de Furanos, etc; así como otras pruebas a las partes aéreas del sistema de distribución eléctrico del campus.

**Instalación de Sensores de Movimiento:** se instalaron sensores de movimiento de alta tecnología en los salones de clase, para evitar que las luminarias permanezcan encendidas cuando no hay ocupación en el recinto o cuando no son necesarias (algunas horas del día).

**Instalación de Luminarias LED:** se está promoviendo el cambio de luminarias con tecnología LED, para ahorro de energía en los lugares donde sea factible; como áreas públicas, estacionamientos, entradas, etc.

**Convenio UTP-MEF-CONAE:** Se recibió una donación de equipos especializados por un valor de B/.40,000.00; con el compromiso de realizar auditorías o diagnósticos energéticos a nivel nacional en Entidades de gobierno. Y a la vez brindar entrenamiento técnico y administrativo a los administradores energéticos de las entidades de gobierno.

## Resultados

El programa de ahorro y supervisión del consumo eléctrico, y el uso del mantenimiento preventivo de los equipos electro-mecánicos nos ha garantizado ahorros significativos, ahorros que se traducen en inversiones como las que se realizan en el campus central y centros regionales de expansión de espacios físicos. Además, la Unidad hace diagnósticos energéticos a lo interno de la universidad, para las entidades públicas y el sector privado según se soliciten.



Figura 2. Mantenimiento a transformadores

Por otro lado, la Unidad de Ahorro Energético colabora directamente con el Centro de Proyectos de la UTP suministrando ideas para el ahorro energético, diseños eléctricos y diagnósticos energéticos en proyectos que desarrolla este centro. La unidad mantiene vínculos con organizaciones tales como BUN-CA, organización sin fines de lucro que promueve la eficiencia energética en la región.

La Figura 3 muestra el incremento porcentual en el consumo de energía eléctrica en los últimos años en el Campus Víctor Levi Sasso. Puede observarse el impacto de la aplicación de las medidas de ahorro energético y, a pesar de que la demanda anual ha crecido, el consumo energético mantiene una característica plana con aumentos muy pequeños. Recientemente, la Unidad de Ahorro Energético ha terminado una evaluación técnica y económica de todas las oportunidades de ahorro a nivel nacional en

siete (7) centros regionales y extensiones de la UTP, lo cual es la base para la toma de decisiones con sustentación científica para realizar las inversiones que nos proporcionen los ahorros de energía eléctrica que la institución requiere para lograr inversiones en otras áreas de necesidades.

El tema de Ahorro y Eficiencia Energética es de interés mundial y la UTP, siendo una autoridad nacional en temas técnicos y tecnológicos, es referenciada por los medios de comunicación. Para ello la UAE, realiza publicaciones, y acude a entrevistas y programas radiales y televisivos acerca de la materia de ahorro energético.

## Conclusiones

De nuestra experiencia en la aplicación y ejecución de un programa exitoso en el uso racional y eficiente de la energía eléctrica, consideramos necesario para el éxito de cualquier programa de ahorro energético las siguientes condiciones:

- La alta dirección de la empresa o institución debe estar comprometida, liderizar las acciones y supervisar permanente mente el programa
- Debe crearse un equipo dedicado a la función de poner en ejecución el programa de ahorro y supervisión de los mantenimientos
- Es necesario entender la necesidad de invertir en tecnología de última generación y de alta eficiencia energética basado en un estudio de factibilidad económica
- Se deben adoptar iniciativas que incentiven el cambio de las prácticas de consumo enfocado en el desarrollo de una cultura de ahorro, si es necesario aún en forma coercitiva, y
- Es necesario informar permanentemente sobre los resultados de las acciones de ahorro y el uso de los recursos del mismo.

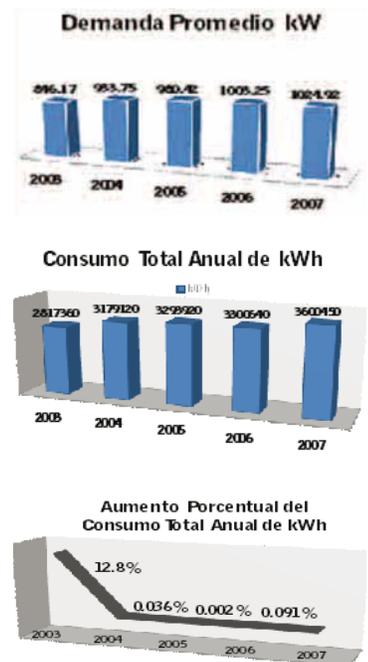


Figura 3. Demanda promedio (kW), consumo eléctrico (kWh) y aumento porcentual del consumo en el Campus Víctor Levi Sasso.