



## Estudio energético en la resecadora de tabaco de San Antonio de los Baños

Norberto Rodríguez  
María del Carmen Vázquez

Recibido: Mayo del 2004  
Aprobado: Julio del 2004

### Resumen / Abstract

Se propone un sistema de gestión energética que permita un uso racional de la energía en la resecadora de tabaco ubicada en San Antonio de los Baños y que por tanto permita economizar las finanzas del lugar. Para ello se realizaron mediciones en las dos secciones de barra que componen la Pizarra General de Distribución (PGD) y se estudiaron las facturas del servicio eléctrico. A partir de los resultados obtenidos se recomendaron algunas medidas técnicas y organizativas encaminadas a la reducción del consumo de energía eléctrica.

Palabras clave: gestión energética, ahorro de energía

*This study deals with the creation of a system of energy administration that allows a more rational use of the electric energy and, therefore, saving money in industries in which method will be applied, specifically in the tobacco manufacturing industry, located in San Antonio de los Baños. That's why technical team made measurements in the both sides of the bus which is forming the General Bus of Distribution (GBD), and studied the invoices of the electric service in order to get the necessary information to implement the proposed system. Using results obtained, the task force recommended a group of items, technical and organizational guided to the reduction of the electric power consumption.*

*Key words: energy administration, energy saving*

### INTRODUCCIÓN

La resecadora de tabaco ubicada en el municipio San Antonio de los Baños, perteneciente a la empresa TABACUBA, es la entidad encargada de procesar la hoja de tabaco en su fase de secado para su entrega posterior a las industrias torcedoras en el mercado tanto nacional como internacional, teniendo como línea de producción la mostrada en la figura 1.

### DESARROLLO

El estudio se realizó teniendo en cuenta el método del doctor Jorge Mazorra Soto,<sup>1</sup> que plantea cuatro pasos para la realización de un estudio energético:

1. Recolección de los datos de consumo, costo de producción y utilidades en un período.

2. Análisis de las Oportunidades de Conservación de Energía.

3. Toma de decisiones para la solución de los problemas encontrados.

4. Discusión con el personal de la empresa.<sup>1</sup>

Teniendo en cuenta los anteriores pasos, se procedió al estudio de la empresa en cuestión.

Como primer paso del estudio, se procedió a determinar el estado del consumo eléctrico en la empresa, para lo cual se realizaron mediciones en la PGD, las que cumplieron los siguientes objetivos:

1. La gráfica de la potencia aparente se utilizó en el estudio de la cargabilidad de los transformadores.

2. La curva del factor de potencia se utiliza para el mejoramiento de dicho parámetro, por el cual se está

penalizando a la empresa a razón de \$ 4 500 USD al mes según las facturas de la empresa eléctrica.

3. La medición de las corrientes por fase tiene como fin el estudio del desbalance entre fases de dicho rubro. Este desbalance provoca un aumento de las pérdidas de potencia activa en las líneas y una disminución de la cargabilidad de los conductores que componen el sistema eléctrico de la industria.

4. La potencia activa se midió para determinar, junto a la medición reflejada en la factura eléctrica, la demanda máxima de la industria. Se persigue con esto evaluar la demanda contratada con la empresa eléctrica y determinar cuánto se ajusta al consumo real de la industria.

Las mediciones realizadas, a pesar de no coincidir en tiempo, se ajustan bastante a la realidad, pues por las características del proceso tecnológico, todos los equipos deben funcionar a la vez y de forma bastante estable, ya que en caso de existir una rotura se detiene el proceso completo. Durante este período de trabajo, además de realizar mediciones en la PGD, se ejecutaron otras tareas de inspección del sistema eléctrico de la industria y la recogida de datos necesarios para la realización de este informe detectándose los siguientes problemas:

1. Gran pérdida de dinero por concepto de pago de penalizaciones debido a un bajo factor de potencia. Según las mediciones, el factor de potencia es de 0,83 en la sección de barra 1 (blindo barra), mientras que en la sección 2 (procesos auxiliares y alumbrado) es de 0,68 (ver figuras 2 y 3), valores que están por debajo del establecido por la empresa eléctrica, que es de 0,9. De acuerdo con la tarifa establecida, las pérdidas financieras promedio en los años 2001 y 2002 fueron de \$ 60 000, por año (\$/a) debido a lo cual se requiere la instalación de dos bancos de capacitores uno en cada sección de barra.

Se detectó además que el banco instalado actualmente no está funcionando correctamente lo que se demuestra en las lecturas que brinda del factor de potencia, las que se muestran en la tabla 1.

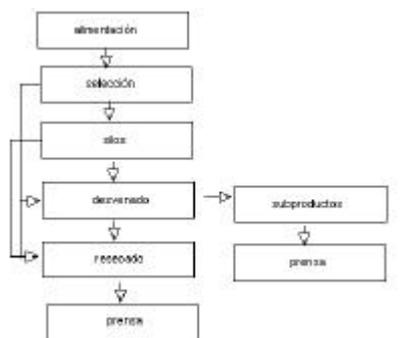
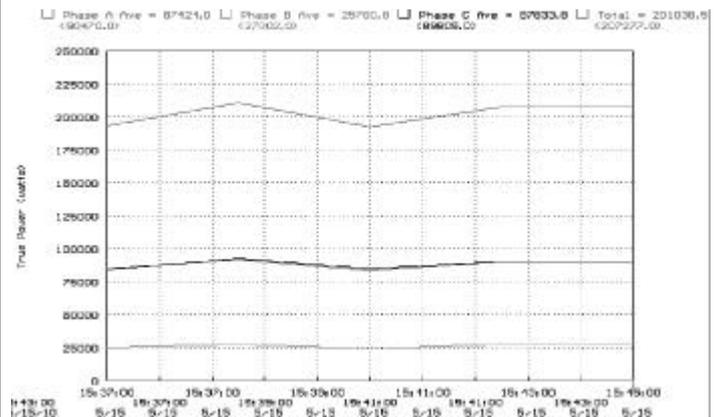


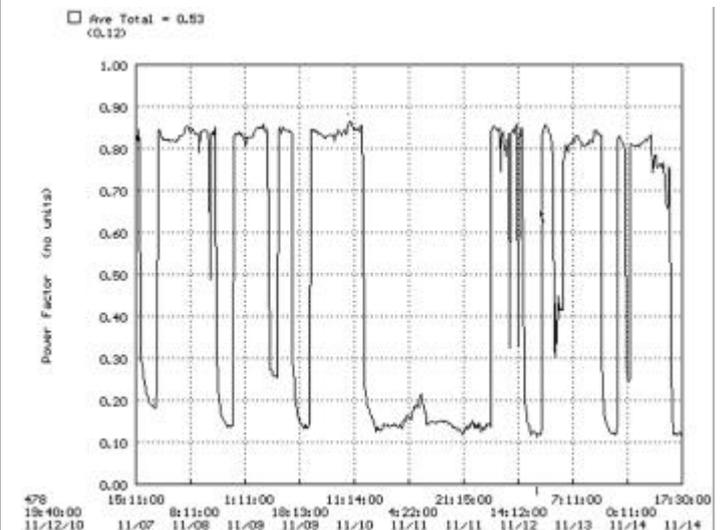
Diagrama en bloques del proceso tecnológico.

1



Potencia activa por fases y total en la sección 2 de la PGD.

2



Factor de potencia medio en la blinda barra.

3

2. El transformador que alimenta la sección de la blinda barra está sobredimensionado, ya que lleva una demanda máxima de 550 kVA, cuando el mismo tiene capacidad nominal de 1 250 kVA, lo que representa el 44 % solo de la carga que puede llevar el transformador, en tanto que el transformador de la otra sección es de 1 250 kVA y está cargado al 23,7 %, por lo que también está subcargado. Aunque, según el esquema del sistema de la industria, los transformadores deben estar diseñados para soportar la carga de ambos en caso de avería, no obstante, es posible redimensionar los transformadores por llevar una carga mucho menor que la nominal.

3. Existe un desbalance de un 23 % entre las corrientes que circulan por las fases A y C de la blinda barra. En la otra parte, este desbalance es aún mayor (68,6% entre las fases A y B, debido fundamentalmente a la gran cantidad de carga monofásica

conectada allí resumida en alumbrado, talleres auxiliares y oficinas). Estos valores no son permisibles desde el punto de vista técnico para el adecuado funcionamiento de la red eléctrica, ya que propician un aumento considerable de las pérdidas, por lo que debe ser rectificado.

4. Un grupo de esteras funciona sin utilidad alguna por cambio del proceso tecnológico en el proceso de selección durante el tratamiento del tabaco negro.

5. Una demanda contratada por encima de las necesidades reales de la industria. Por esta razón se pagan como promedio \$4 300 por mes (\$/m), lo cual representa aproximadamente el 25 % de la facturación total.

Tabla 1 Factor de potencia según el banco de capacitores instalado y el analizador de redes	
Lectura	Factor de potencia en la blindo barra
Banco instalado	0,98(cap)
Analizador de redes	0,82

## CONCLUSIONES

Luego de haber estudiado las mediciones y las facturas de la empresa eléctrica se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Para mejorar el factor de potencia se propone la instalación de un banco de capacitores de 160 kVar en el lado de la blindo barra y 180 kVar del otro lado de la barra. Con ello se elevaría el factor de potencia a 0,94, valor con el cual no se penalizaría a la industria y que reportará un beneficio de \$ 62 000 por año (\$/a). Por otra parte, teniendo en cuenta la bonificación que ofrece la Empresa Eléctrica por tener un factor de potencia alto, se tendría una bonificación del 2 % del importe de facturación normal cada mes. Esta inversión sería de alrededor de \$ 12 000 y se recuperaría en 4 meses.

2. Cambiar los transformadores por dos de 800 kVA. Con esta medida se busca rebajar las pérdidas de transformación, que hasta el momento son de \$51 869,5 como promedio. Con esta medida se obtiene un ahorro de 3 212,6 por año (\$/a), calculados a partir de los parámetros técnicos de los transformadores propuestos suministrados por estudios realizados por el personal especializado. Debido al alto costo de

los transformadores, se recomienda que esta medida se ejecute a largo plazo.

3. Renegociar la demanda contratada a un valor de 800 kW. Actualmente esta demanda es de 1100 kW y se cobra \$ 5,00 por cada kilowatt instalado. Con esta medida se tendría un ahorro de \$15 600 por año (\$/a) y se toma a partir de la demanda máxima leída en los dos últimos años por la empresa eléctrica.

4. Se propone realizar un estudio de la carga instalada en la industria y conformar el monolineal para con ello lograr la disminución del desbalance hasta un valor menor del 15 %, establecido por las normas.

5. Desconectar las esteras, de existir, que funcionan durante el proceso productivo, pero que no cumplen ninguna función en el evento tecnológico.

6. Mejorar el sistema de alumbrado en los locales en que es insuficiente, lo cual lograría un uso más racional de la energía, garantizando mejores condiciones para los trabajadores.

## REFERENCIAS

1. Mazorra Soto, J.: *Gestión electroenergética*, s/f.

## AUTORES

Norberto Rodríguez Barallobre

Ingeniero Electricista, Instructor, Centro de Investigaciones y Pruebas Electroenergéticas (CIPEL), Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba

e-mail:norberto@electrica.cujae.edu.cu

María del Carmen Vázquez Hidalgo-Gato

Ingeniera Electricista, Máster en Ingeniería Eléctrica, CIPEL, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba

e-mail:macarmen@electrica.cujae.edu.cu

