



**Antecedentes:**

Mosaicos del Sureste, S.A. de C.V., es una empresa dedicada a la fabricación de materiales para la construcción, ésta se encuentra ubicada en Mérida, Yucatán.

Datos de las plantas estudiadas.

El diagnóstico energético realizado a las plantas que forman a Mosaicos del Sureste, permitió entre otras cosas, el clasificarlas energéticamente y conocer sus principales características las que se presentan a continuación.

| PLANTA                 | COLUMBIA    | QUEBRADORA           | MOSAICOS    | POLIESA      |
|------------------------|-------------|----------------------|-------------|--------------|
| Producto               | blocks      | agregados            | mosaicos    | poliestireno |
| Producción (miles/mes) | 3,487 pzas. | 191.3 m <sup>3</sup> | 4,230 pzas. | 268 Kg.      |

La planta Mosaiquera, elabora terrazos y zoclos, sus materias primas principales son: Cemento blanco y gris, polvo de piedra, piedra pepena, colorantes y finos de mármol.

Bloquera Columbia, elabora blocks y bovedillas, sus materias primas son: Cemento gris, gravilla y polvo de piedra.

La planta Quebradora produce polvos y agregados, sus materias primas son: piedra caliza y piedra pepena.

La planta Poliesa, elabora blocks y materiales moldeables de poliestiréno, sus materias primas son poliestiréno proveniente de polioles y prodesa.

#### Situación energética actual

Las plantas auditadas se sitúan en tarifa OM, ordinaria para servicio general en tensión con demanda menor a 1,000 kW. Se resumen los consumos eléctricos promedio mensual para el período enero/diciembre de 1992.

| PLANTA            | CONSUMO kWh | DEMANDA kW | COSTO NS |
|-------------------|-------------|------------|----------|
| Mosaquera         | 119,300     | 515        | 31,364   |
| Quebradora        | 54,960      | 214        | 15,128   |
| Bloquera Columbia | 34,093      | 106        | 7,203    |
| Poliesa           | 20,080      | 91         | 5,303    |

#### Indices energéticos

La planta Mosaquera opera con un índice energético de 0.344 kWh/pza. producida que comparado con una planta similar resulta ser más eficiente en un 8% aproximadamente.

La planta quebradora opera con un índice energético de 3.71 kWh/m<sup>3</sup> comparado este con una planta similar resulta 34% más alto, sin embargo, con una planta con proceso húmedo, resulta ser más eficiente en un 4% aproximadamente.

La planta Bloquera Columbia tiene un índice energético de 0.12 kWh/pza. producida.

La planta Poliesa, opera con un índice de 0.981 kWh/Kg de poliestireno elaborado.

A continuación se muestra un cuadro resumen donde se observan los índices energéticos de las plantas mencionadas y de procesos similares.

#### TRITURADORA

| PLANTA     | kWh/M <sup>3</sup> | TIPO DE PROCESO |
|------------|--------------------|-----------------|
| Quebradora | 3.71               | seco            |
| Similar    | 3.85               | húmedo          |
| Similar    | 2.42               | seco            |

#### TERRAZOS

| PLANTA   | kWh/PIEZA |
|----------|-----------|
| Mosaicos | 0.344     |
| Similar  | 0.371     |

#### BLOQUERAS

| PLANTA      | kWh/PIEZA |
|-------------|-----------|
| B. Columbia | 0.12      |
| Similar     | 0.73      |

#### POLIESTIRENO

| PLANTA  | kWh/PIEZA |
|---------|-----------|
| Poliesa | 0.981     |

#### Acciones correctivas

De acuerdo al diagnóstico energético realizado en las plantas de Mosáicos del Sureste, se detectaron áreas con oportunidad de ahorro de energía en los siguientes sistemas: Control de la demanda eléctrica, aire comprimido, iluminación, factor de potencia y motores.

#### Control de la demanda eléctrica.

La implementación del control de la demanda eléctrica en los procesos productivos, es una medida que reditúa grandes beneficios y ahorros económicos en la facturación eléctrica y permite planear las operaciones con el propósito de obtener la eficiencia óptima permitida por la

técnica, maquinaria y equipos utilizados.

Considerando las estadísticas eléctricas y las mediciones eléctricas realizadas, se determinaron los perfiles de comportamiento en cada una de las plantas, detectando que actualmente se operan con bajos factores de carga, los cuales son posible optimizarlos mediante programas de administración de cargas, los ahorros a consecuencia de lo anterior representan una reducción importante en las facturaciones respectivas, los bajo factores de carga se deben básicamente a que las plantas tienen problemas de continuidad en su operación, debido a que existen dentro del horario normal problemas por fallas de equipos, o suministros oportunos de materias primas, o variaciones en la demanda de los productos.

Se muestran los resultados obtenidos con la implementación de programas de control de la demanda producto del diagnóstico realizado a la empresa Mosusa:

| PLANTA            | % DE AHORRO CON RELACION A SU FACTURACION |
|-------------------|---|
| Mosaicos          | 18  |
| Bloquera Columbia | 12  |
| Quebradora        | 10  |
| Poliesa           | 10  |

En el caso de la planta mosaquera, en el primer turno trabajan todos los motores de proceso, sistemas de aire acondicionado, iluminación, etc., obteniendo picos de demanda de mayor magnitud comparados con el segundo turno, la acción concreta fue la de no operar una pulidora de alto consumo energético durante el primer turno, programando su operación para el segundo, con la medida citada la planta obtuvo un 18% de ahorro con respecto a su facturación eléctrica.

Para dar seguimiento a la administración de las cargas, es necesario observar los puntos siguientes:

1. Llevar perfiles de carga a lo largo de las 24 horas de uno o varios días que se consideren

representativos o típicos de operación, así como de días no representativos donde se observarán y analizarán los conceptos siguientes:

- Existencia o no de picos de demanda
- Duración
- Magnitud
- Horario
- Origen
- Comparación de demandas máximas entre días típicos y no típicos.

Cabe mencionar que las plantas diagnosticadas no cuenta con instrumentos de medición que permitan monitorear el comportamiento de transformadores y equipos importantes dentro del proceso productivo, por lo que es de suma importancia el adquirir los equipos de medición necesarios para dar un seguimiento adecuado y realizar las medidas correctivas en caso de ser necesario.

#### Aire comprimido.

Los equipos de aire comprimido encontrados en la mayoría de las plantas son compresores del tipo reciprocante, equipos que presentan tecnologías obsoletas comparados con otro tipo de compresores como los de tipo tornillo, aunado a esto, en casos específicos, requieren prácticas de mantenimiento, ocasionando una baja eficiencia operativa. En estos sistemas se detectaron problemas de humedad contenida en las líneas de distribución, dicha humedad afecta el buen funcionamiento de pistones de prensas, en el caso de las plantas mosaqueras, instrumentos y equipos importantes dentro del proceso, además, se detectaron fugas de aire comprimido en las tuberías de distribución, accesorios, válvulas, etc., el operar con fugas de aire, además de que le resta eficiencia al sistema, representan una pérdida económica importante, asimismo, se detectaron usos inadecuados del fluido, es importante considerar la sustitución de los compresores reciprocantes por tipo tornillo dado que presentan las ventajas siguientes:

1. Operación más confiable y controlada.
2. Menores costos de operación.
3. Operan con menores niveles de ruido.
4. Se tiene menores pérdidas de energía en la compresión del aire.
5. No requiere cimentación.

En la planta de mosaicos de la empresa Mosaicos del Sureste se llevó a cabo un programa de detección y eliminación de fugas



de aire, con lo que se obtuvo un 2% de ahorro en el consumo de energía por éste concepto.

### Iluminación

En las plantas diagnosticadas, se utilizan los sistemas de iluminación del tipo fluorescente de 75 Watts, las oportunidades de ahorro de energía fueron las de sustituir estas, por lámparas de 60 Watts que proporcionan el mismo nivel de iluminación pero con menor consumo eléctrico; se detectaron usos irracionales de la iluminación en diversas áreas de las plantas estudiadas, así como mala distribución de las mismas, en estas plantas se obtuvieron ahorros del orden del 4% al 6% con respecto a las facturaciones eléctricas.

### Recomendaciones

La implementación de las medidas para la optimización y uso eficiente de la energía, reditúan en importantes beneficios económicos para las empresas, ya que contribuyen a reducir los costos operativos, permitiendo una mayor rentabilidad de las plantas en cuestión, se citan una serie de recomendaciones en cada uno de los sistemas analizados a fin de que se consideren para una adecuada utilización de la energía.

### Control de la demanda eléctrica.

- Llevar perfiles de carga a lo largo de las 24 hrs. de uno o varios días que se consideren representativos o típicos de operación.

- Mantener un control estricto sobre la operación y arranque de motores.

### Sistemas de aire comprimido

- Verificar el correcto funcionamiento del sistema de control para comprimir el aire a la presión mínima necesaria.

- Inspeccionar regularmente el filtro de la entrada de aire y limpiar o reemplazar en caso necesario.

- Prohibir el uso de aire comprimido para fines distintos a los especificados en su instalación.

- Localizar la toma de aire en lugares fríos, reduciendo de ésta manera el trabajo del

compresor.

- Considerar la posibilidad de usar secadores de aire para eliminar la humedad contenida en las líneas de distribución.

### Sistemas de iluminación

- Iniciar campañas de concientización para mantener fuera de operación la iluminación de las áreas donde no se desarrolla ninguna actividad por la noche y parte del día.

- Seccionar las instalaciones de control de alumbrado a fin de utilizar la estrictamente necesaria.

- Instalar sensores de presencia en áreas de oficina.

### AHORROS OBTENIDOS EN LAS DIVERSAS PLANTAS DIAGNOSTICADAS

| PLANTA     | ÁREA DE OPORTUNIDAD  | Nº DE AHORRO | % COSTO SECTOR | Nº DE AHORRO | % COSTO SECTOR | AHORRO EN \$ | INVERSIÓN \$ | PERIODO RECUP. MES | % DE AHORRO DE FACTURA |
|------------|----------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------------|------------------------|
| Mosaiquera | Control de bombas    | 2000         | 4.50           | 130          | 1.5            | 190          | 90           | indefinido         | 3.0                    |
|            | en control de bombas | 120          | 1.7            | 130          | 1.2            | 43           | 90           | indefinido         | 1.0                    |
| Blanca     | Control de bombas    | 3000         | 3.10           | 180          | 1.4            | 80           | 90           | indefinido         | 0.7                    |
|            | en control de bombas | 100          | 0.8            | 180          | 0.5            | 20           | 90           | indefinido         | 1                      |
| Guadalupe  | Control de bombas    | 800          | 3.1            | —            | —              | 120          | 90           | indefinido         | 1                      |
| Blanca     | Control de bombas    | 2000         | 3.4            | 1300         | 1.7            | 30           | 90           | indefinido         | 0.5                    |
|            | en control de bombas | 100          | 1.0            | 1300         | 0.7            | 30           | 90           | indefinido         | 1                      |

### Conclusiones:

El diagnóstico energético permitió evaluar la forma de uso de la energía en éste tipo de plantas, cuantificar sus eficiencias de conversión y proponer alternativas para la optimización de las instalaciones.

En la planta Mosaiquera se obtuvieron ahorros de energía del orden del 20% con respecto a su facturación energética, con inversiones de pequeña magnitud y con períodos de recuperación promedio de 11 meses.

En la planta de Agregados, se obtuvieron ahorros en promedio del 10% de su facturación con inversiones de media magnitud y períodos de recuperación de cuatro a cinco años.

En la planta Bloquera, los ahorros obtenidos mediante el diagnóstico ascendieron en promedio a un 10% con relación a su facturación.