

III. MONTERREY, MEXICO: EFICIENCIA DE LA ENERGÍA UTILIZADA EN EL SUMINISTRO DE AGUA

Temas Principales

- Programa efectivo de recuperación de caudales
- Formación de un equipo de trabajo para la eficiencia
- Programas de Lado de la Demanda

Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, México

(+52-81-81516900)

Sitio Web: www.sadm.gob.mx

Contacto: Ing. Francisco G. Cantú Ramos

Antecedentes

Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey (SADM), un organismo descentralizado del Gobierno del Estado de Nuevo León, ha tomado varias acciones para implementar proyectos innovadores y mejorar la eficiencia en el uso del agua y energía. SADM sirve a una comunidad de 800,000 mil usuarios, a la que ofrece servicios de suministro de agua potable y drenaje sanitario. SADM es un organismo totalmente autosuficiente y sus recursos dependen enteramente de los recursos que cobra a los usuarios en base a una mejora continua en el servicio.

SADM ha impulsado de manera efectiva una cultura empresarial que induce el desarrollo de programas de ahorro de energía y fomenta la cultura del uso eficiente del agua. Como ciudad tiene la capacidad de tratar el 90 % de sus aguas residuales y ofrece un programa de incentivos para aprovechar el agua tratada residual en procesos industriales y regado de jardines.

En base a la continuidad y alcance de sus programas, ha reducido sus niveles de agua no contabilizada del 38% en 1998 al 13 % en el 2002.

Meta

Una meta principal de SADM es mejorar la eficiencia de sus sistemas operacionales y administrativos para eficientar sus costos operativos. En los últimos 5 años, SADM ha implementado varias medidas para el ahorro de energía y en el 2003 inició un programa más agresivo encaminado a alcanzar aun mejores resultados.

La Gerencia de Producción de SADM ha desarrollado este programa, dando un seguimiento estrecho basado en las facturaciones de energía

Resultados Principales

- Reducción del Índice energético de 1.210 kWh/m³ en el año 2002 a 1.173 kWh/m³ en el 2002, a través de diversos proyectos de eficiencia energética, recuperación de caudales y reuso de agua
- Programa de cultura de agua dinámico y efectivo logrando reducir el consumo por toma de 38.61 a 31.56 m³ / toma
- Autogeneración del 39% de sus requerimientos de energía eléctrica a partir de metano residual

eléctrica y el volumen producido, mejorando la eficiencia de cada equipo especialmente de los conjuntos bomba-motor que generalmente presentan oportunidad de optimización. Las metas del programa incluyen reducir en 14 milésimas de kWh/m³ su índice energético durante 2003 con lo que alcanzaran habrán reducido su índice energético de 1.201 kWh/m³ a 1.160 kWh/m³ desde el inicio del programa en el año 2002.

Motivaciones principales

Existen varias razones para que SADM desarrollara como una actividad prioritaria su programa de eficiencia; por un lado, el alto índice energético en sus sistemas de bombeo derivado de una topografía desfavorable con cotas de altura hasta de 1100 metros sobre el nivel del mar, aunado al incremento en las tarifas eléctricas, han hecho que la facturación energética de SADM ocupara el segundo lugar en sus costos de operación, a pesar de los esfuerzos por mejorar su eficiencia. La tarifa horaria en Nuevo León se incrementó un 22 % del 2002 al 2003. Por otro lado, la amplia cobertura de tratamiento de aguas residuales es un factor que también contribuye de manera importante a estos costos energéticos y constituye otro de los principales factores que motivaron a SADM a tomar acción.

Equipo de Desarrollo y Administración del Programa de Ahorro de Energía

Los ingenieros de la Gerencia de Producción son los que conocen a detalle los equipos y la operación de los mismos, así como el concepto eficiencia. Ellos revisan los parámetros electro-mecánicos, hidráulicos y el registro del consumo de energía eléctrica; para ello cuentan con las estadísticas de facturación eléctrica del suministrador que es la Comisión Federal de Electricidad y sus propios medidores de energía eléctrica, y con estos elementos, ellos pueden definir una línea de referencia comparativa previa a la implementación de acciones. Este equipo cuenta con un excelente apoyo de parte de la Dirección General para la toma de decisiones de acuerdo a resultados de proyectos piloto y la evaluación del tiempo de amortización de las inversiones.

Metodología

La operadora de agua de Monterrey tiene una visión integral y está tomando medidas tanto del lado del suministro y el lado de demanda para reducir los costos de energía asociados con el bombeo de agua a su destino final.

Lado del Suministro

Con una red distribución de 6,580 Km, SADM suministra en promedio 870 millones de litros por día y su cobertura actual en agua potable es de prácticamente el 100 % durante 24 horas. Sus fuentes comprenden 31 % de tipo subterránea y 69 % de tipo superficial, basado fundamentalmente en su gran capacidad de almacenamiento en las presas “El Cuchillo”, “Cerro Prieto” y “La Boca”, aunado a los 143 tanques de regulación y almacenamiento en su sistema de circuito cerrado. El sistema de alcantarillado incluye más de 5,370 Km de tubería alcanzando una cobertura del 96 % del área metropolitana de Monterrey. Para abatir los costos operativos, el equipo selecciona nuevas tecnologías y equipos de alta eficiencia. Para adoptarlas de manera definitiva tienen que seguir un proceso en el que primero se conocen los datos técnicos y costos operativos del equipo existente. El equipo posteriormente se substituye por otro de prueba, que se opera por un período de tiempo razonable (2 a 3 meses)

para valorar las mejoras y bondades obtenidas con relación al original. El personal que compone al equipo de ahorro de energía compara con sus consumos anteriores y determina la viabilidad técnica y económica del proyecto.

Para sus proyectos SADM siempre busca equipo que dé menor pérdida hidráulica, mecánica y eléctrica; busca también aprovechar las bondades de operar con una frecuencia diferente a 60 Hertz (a través de sistemas de velocidad variable) y el desarrollo en conjunto de 2 ó más parámetros para lograr puntos operativos con menor energía y mayor producción. Las inversiones realizadas durante 2001 en nueva tecnología permitieron a SADM un ahorro de 5,709,403 kWh anuales durante 2002.

La tecnología adquirida por SADM cumple con las expectativas de ahorro energético e incluye arrancadores suaves, inversores de frecuencia, motores de alta eficiencia, bombas con interiores de baja fricción y menor desgaste; además de accesorios hidráulicos como válvulas de control y seccionamiento. En 1998, SADM implementó un programa de sectorización para reducir el agua no contabilizada que concluyó a mediados del 2003. Este programa especializado, prácticamente desarrollado por el propio personal del equipo de ahorro de energía, consistió básicamente en delimitar zonas de consumo y ejecutar un procedimiento muy estricto de prueba hidrostática y detección de fugas en usuarios, tuberías y válvulas del sistema, para ello involucran a los propios usuarios durante el periodo de ejecución del procedimiento y de esa forma ubicar y eliminar de manera exacta las fugas físicas del sistema y las tomas clandestinas.

SADM opera un sistema de tratamiento que incluye 3 plantas de tratamiento en el área metropolitana y nueve fuera de ella que cubre el 90 % del agua residual de la Ciudad. En estas SADM también busca continuamente minimizar el consumo de energía y agua. Durante 2001 SADM invirtió 12.16 MDP (millones de pesos) en nueva tecnología con lo que se redujo en un 19.8 % el consumo de energía durante el 2002 en estas plantas. Adicionalmente, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Dulces Nombres” reemplazó su sistema de inyección de oxígeno puro por un sistema de inyección de aire (también conocido por SADM como método de “Burbuja Fina”), me-

diente una inversión de 15.17 MDP, permitiendo un ahorro anual de energía de 7 MDP a partir del año 2002, lo que además redundará en una mejora en la eficiencia de tratamiento en términos de costo por metro cúbico tratado.

SADM tiene una planta local de tratamiento de aguas residuales en donde el calor residual (biogás) es extraído del proceso del tratamiento de aguas negras. Cuatro unidades, con una producción de metano de 1,000 kW cada una, producen hasta 39% de la energía requerida por la planta. Una medida cuya inversión resultó altamente rentable.

Lado de la Demanda

SADM ha impulsado importantes reducciones de consumo en el lado de la demanda mediante la implementación exitosa de programas enfocados a cambiar las actitudes de los usuarios y la promoción de una sólida cultura del agua e implementando programas de reuso de agua residual tratada para procesos industriales.

Comunicación y promoción de la cultura del agua

Las principales actividades que han realizado en este sentido incluyen un programa escolar que lleva más de 15 años. Algunas acciones sobresalientes son:

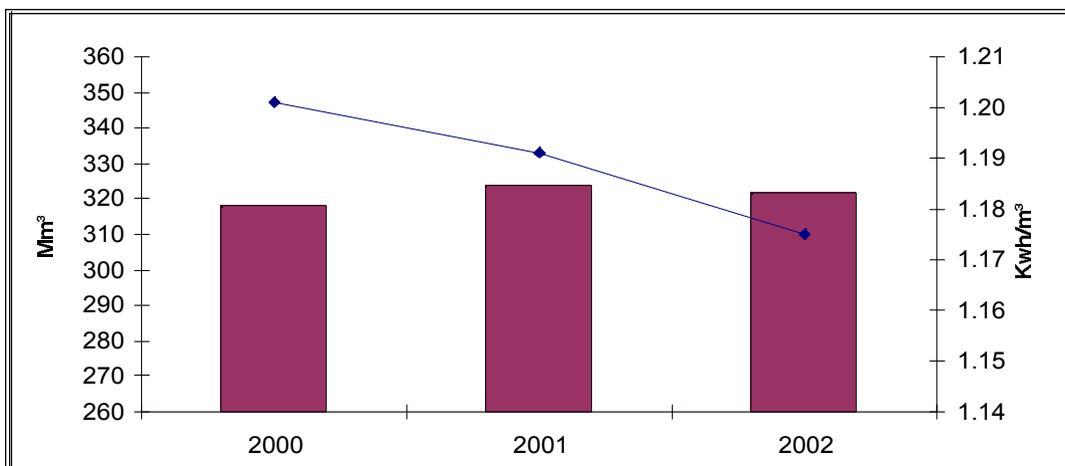
1. El Patrocinio y promoción del Día Mundial del Agua y Semana Estatal del Agua.
2. La distribución de panfletos y artículos promocionales de ahorro en áreas urbanas y rurales.
3. El patrocinio o varias ediciones de "AcuaFuerza" un comic educativo de cultura del agua. En el 2001, se entregaron copias de estas revistas a más de 9,000 estudiantes y profesores.
4. La realización de diagnósticos y dictámenes, cursos de capacitación a usuarios, y pláticas de cultura del agua en varias localidades en comunidades rurales.

La campaña publicitaria y educativa ha tenido un impacto positivo en los hogares. El promedio mensual de consumo por toma era de 38.61 m³ / toma en 1997 y para el 2002 era ya de 31.56 m³ / toma.

Uso de Agua Residual Tratada

Para retirar del Área Metropolitana de Monterrey las aguas residuales, SADM aumentó en 130 Km su red de alcantarillado de su zona metropolitana durante 2001 y con esto aprovechar mejor sus tres plantas de tratamiento de aguas. El agua tratada residual luego se aprovecha en varias áreas industriales, como sistemas de enfriamiento industrial, lavado de equipo y materiales, operación de calderas, generación de energía eléctrica, sistemas de mantenimiento a áreas verdes, y servicios sanitarios.

Figura 1: Suministro Anual de Agua Potable y Energía Eléctrica Requerida (2000 - 2002)



Monitoreo y Verificación de Ahorros

Para definir el éxito del programa, SADM define eficiencia en términos de ahorros de Kwh/m³. SADM analiza los datos de energía valorando solamente la relación energética (Kwh/m³) lo cual los lleva a un costo operativo menor conforme se reduzca este parámetro.

Otro parámetro importante, que además de contribuir a reducir su índice global de consumo energético, permite mejorar su servicio y ampliar el número de usuarios sin incrementar sus costos de bombeo, es el caudal recuperado por su programa de sectorización.

En el Área Metropolitana de Monterrey, entre 1997 y 2002 donde se concluyó el programa de sectorización con 515 sectores en total, se registró un incremento en el número de usuarios en un 17.4%, mientras que el suministro de agua potable sólo se incrementó un 4.3 % respecto al mismo año, lo que representa una mejora sustancial en el manejo eficiente de la red de distribución de agua potable.

Asimismo, la empresa de servicio de agua de Monterrey cuenta con un programa de Reuso del Agua que en el 2002 contó con 71 usuarios que aprovecharon 28 millones metros de cúbicos.

Figura 2: Suministro de Agua Potable vs. Usuarios

