



Reducción de consumo de agua

Complejo Industrial ARCOR - ARROYITO

Pcia. de Córdoba

Introducción

Ubicado en la ciudad de Arroyito, provincia de Córdoba, el Complejo Industrial ARCOR-Arroyito inicia sus actividades en 1951, siendo la primera planta del grupo empresario.

En la actualidad el establecimiento ocupa 1600 empleados y una superficie de 40 ha.

El establecimiento está constituido por siete unidades productivas: planta de caramelos duros y duros rellenos; planta de caramelos blandos de leche y colados; planta de turrón con oblea y golosinas; planta de chicles; planta de molienda húmeda; planta de sabores para la industria de la alimentación; planta de papel reciclado a partir de recortes y planta de cartón corrugado.

Cuenta también con una Central Termoeléctrica cuya generación es distribuida a dependencias de ARCOR y al sistema interconectado provincial (EPEC), las áreas de Servicios Centrales y el área de Logística, encargada de la distribución y comercialización de productos.

La producción total es:

53.000 Tn/año de golosinas;

35.000 Tn/año de papel;

79.000 Tn/año de jarabe de maíz;

385 Tn/año de sabores;

67.000.000 m²/año de cartón corrugado;

32 MW de potencia instalada para generación de energía;

y distribuye 1.500.000 bultos mensuales, incluyendo exportaciones.

Situación que motivó la necesidad de la estrategia de ecoeficiencia

El Complejo Industrial, desde su inicio, utiliza para todas las actividades, agua de acuífero.

La conducta generalizada del uso poco racional del recurso debido a la facilidad de obtención de las napas subterráneas, generó un aumento del consumo en relación al crecimiento del complejo industrial.

La consecuencia de la explotación a la que se encontraba sometido el acuífero se observó, de manera indirecta, al colmatarse la capacidad de las lagunas de estabilización. Se detecta, entonces, la necesidad de instalar una nueva planta de tratamiento biológico de los efluentes líquidos.

Esta decisión exigió trabajar, en primera instancia, en la disminución en cantidad y mejoramiento de la calidad del efluente y, por lo tanto, la reducción del consumo en origen.

Los datos a los que se hace referencia en el presente trabajo son obtenidos de la cuantificación del efluente líquido total medido, ya que las mediciones de extracción de agua subterránea existentes datan de 1996.

Estrategia ecoeficiente: Reducción del consumo de agua

La reducción de los niveles de consumo de agua en los distintos procesos fue desde 1994, y aún en la actualidad, una permanente preocupación de todos los sectores que conforman el Complejo Industrial.

Las acciones más relevantes llevadas a cabo para reducir el consumo de agua son:

Capacitación/concientización de operadores

La optimización del uso del recurso agua exigió una acción integral, donde la capacitación y concientización de todo el personal fue primordial.

Orientada a los cambios de conductas, se trabajó en:

- concientizar a todo el personal de la importancia del agua como recurso;
- controlar la cantidad de agua utilizada en los procesos de fabricación y en la limpieza de equipos e instalaciones, estableciendo instrucciones de trabajo con especificación de cantidades.

Cambio del sistema de filtración de jarabe

Los filtros de tipo candela con descarga húmeda, utilizados para la filtración del jarabe de maíz, estaban conformados por seis unidades, tres con una capacidad de 1,2 m³ de volumen y los otros tres con una capacidad de 2,0 m³ de volumen. Cada uno de ellos requería para su limpieza ser llenado tres veces con agua industrial, realizando esta operación ocho veces al día en cada filtro de 1,2 m³ de volumen y cinco veces al día en

cada filtro de 2,0 m³ de volumen. Además, juntamente con el agua de lavado eran eliminados al efluente dos toneladas/día de jarabe al 35% de DS (sólidos disueltos).

En el año 1995, se realiza el cambio de dichos filtros por otros de placas verticales autolimpiantes, disminuyendo aproximadamente el consumo de agua en 175 m³/día. A su vez se recupera el jarabe que era enviado junto con el efluente.

Reemplazo del condensador de vahos en equipo evaporador de leche

La leche condensada utilizada como base para la producción de golosinas, es obtenida

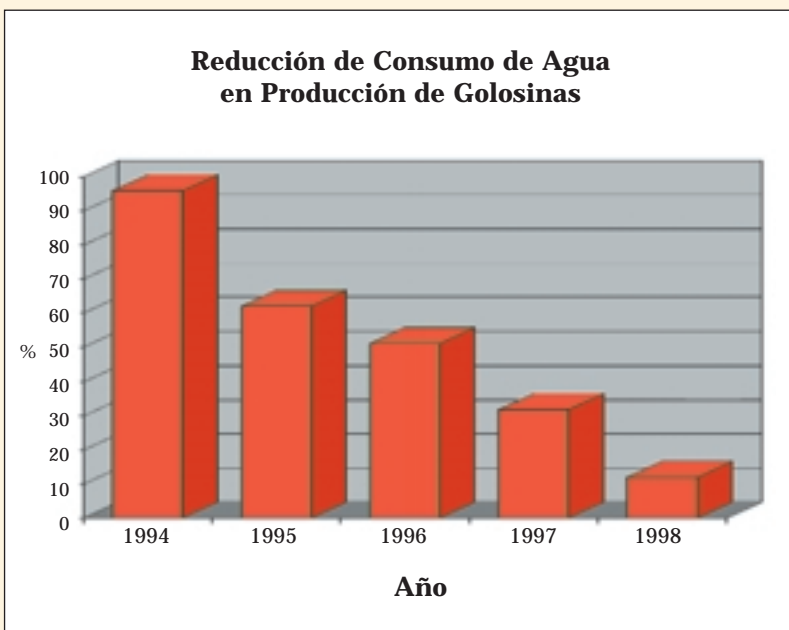
por la concentración de la leche fluida azucarada a través de la evaporación del agua remanente, obteniéndose leche condensada con el porcentaje de humedad apropiado para el proceso de fabricación.

Con el objeto de reducir el consumo de agua cruda, en 1997 se instala un nuevo condensador de intercambio por superficie (casco y tubos) juntamente con torres de enfriamiento conformando un sistema de circuito cerrado. De esta manera se dejaron de extraer 60 m³/h de agua que anteriormente, al no ser reciclados, eran vertidos al efluente.

Modificación del sistema de enfriamiento de mesas enfriadoras

Las mesas destinadas al enfriamiento de la masa del caramelo de leche funcionan mediante la circulación de agua por un serpentín y posterior envío al efluente.

A fin de reducir el caudal de agua utilizado en esta operación se instalaron diversas placas orificios en los sistemas de enfriamiento incrementando los saltos térmicos de intercambio calórico y reduciendo, en consecuencia, el caudal de agua necesaria de 22 m³/h a 8 m³/h.



Reemplazo del equipo para el filtrado de agua

Originalmente la filtración del agua utilizada para la obtención de agua potable y agua de alimentación a los trenes de intercambio iónico se realizaba por medio de filtros de arena rápidos, los que consumían una parte importante del agua tratada para su limpieza. Su forma operativa, además, no permitía regular la extracción de agua en función de las necesidades de la planta originando, en períodos de menor producción, rebalses en los tanques de almacenamiento.

Al ser reemplazados en 1997 los filtros originales por equipos para filtrado de agua de última generación, se eliminaron los rebalses y se redujo la cantidad de agua consumida para autolimpieza en 30 m³/día; además se aumentó la capacidad de tratamiento de agua filtrada de 200 m³/h a 240 m³/h.

Cambio de procedimiento de retrolavado de los equipos de intercambio iónico de planta de tratamiento de agua

La antigua forma operativa para el tratamiento de agua usada en la caldera exigía un retrolavado de los equipos de

intercambio iónico por cada ciclo, utilizando 160 m³ de agua.

En base a estudios realizados se disminuye la frecuencia de retrolavado de algunas de las columnas, reduciendo en 40 m³/ciclo el consumo de agua, y obteniendo la misma calidad en el proceso de desmineralización.

Recuperación de condensado

El agua de condensado, proveniente del circuito de vapor, retorna a la Central Termoelectrónica para ser utilizada nuevamente, siempre y cuando no haya sufrido algún tipo de contaminación que modifique sus propiedades.

Con el objetivo de recuperar la mayor cantidad posible de condensado y, en consecuencia, disminuir el agregado de agua extraída y tratada (agua desmineralizada), se concretaron las siguientes acciones:

1. Detección de las contaminaciones para su eliminación temprana en el circuito de vapor, a través de la instalación de conductímetros al final de la línea de retorno.
2. Disminución del contenido de hierro en el agua de condensado a través de la ins-

instalación de filtros que retienen las partículas mayores a 5 micrones. Con esta instalación se logró:

- disminuir las purgas del agua de alimentación de la caldera en un 30 %;
- disminuir el consumo de agua utilizada para la regeneración de las resinas de intercambio iónico del pulidor de condensado en un 94%, ya que el pulidor deja de funcionar como filtro mecánico (el hierro en suspensión es retenido en los nuevos filtros). Como consecuencia, el ciclo de regeneración de los pulidores modifica la frecuencia de operación de una vez por semana a una vez cada cuatro meses.

Las modificaciones realizadas para mejorar la calidad en el retorno de condensado, juntamente con las tareas realizadas en los posibles puntos de contaminación, permitieron aumentar la cantidad del recuperado en un 38% del valor inicial, en el término de dos años.

Automatización del sistema de extracción de agua

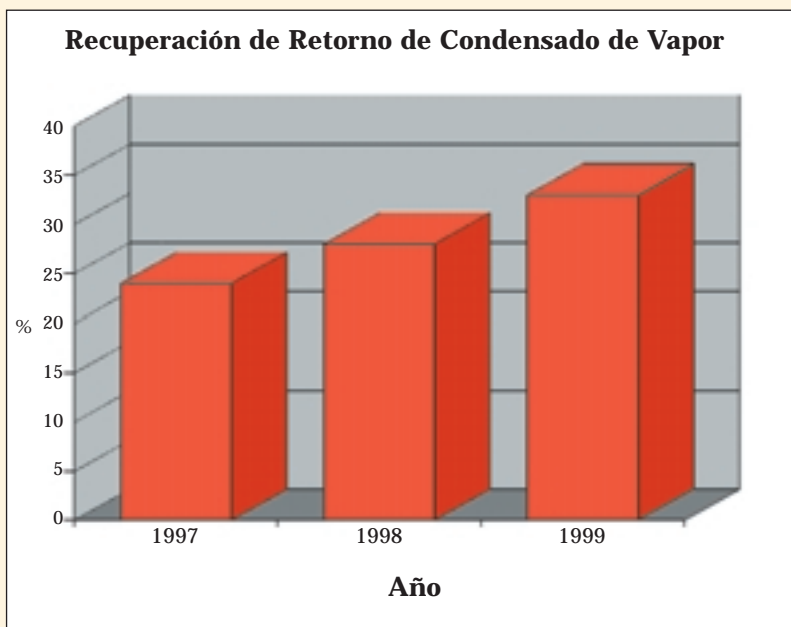
La automatización del sistema de bombeo garantiza la extracción de agua de pozo de manera eficiente, evitando la explotación innecesaria, el uso ineficiente de energía y el consecuente costo de operación.

El sistema adoptado, reduce el caudal extraído al priorizar el uso de agua recuperada y elimina totalmente los rebalces producidos por operación.

Reutilización de efluente clarificado para la producción de papel

La fabricación de papel es un proceso que requiere grandes volúmenes de agua produciendo un alto impacto sobre el ambiente. Para minimizar esta situación se realizaron trabajos sobre el efluente con los siguientes objetivos:

- recuperar mayor cantidad de fibras del efluente líquido;

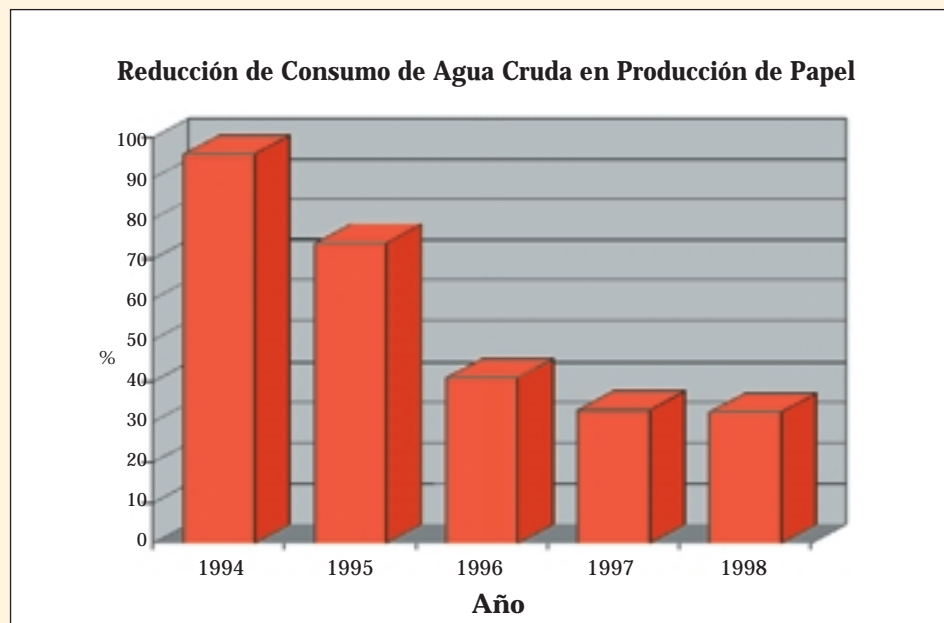


- disminuir el consumo de agua cruda a través de la recuperación del efluente una vez clarificado

Actualmente, el efluente líquido generado en el proceso se somete a un tratamiento que consiste en tamizado, separación de impurezas en equipo vibrador con placa perforada y por último separación en un equipo de tratamiento fisico-químico por flotación en aire disuelto (DAF). Se obtiene así, un efluente líquido con una calidad tal, que posibilita su reutilización en algunos puntos del proceso reduciendo el consumo de agua cruda de 350 m³/h a 100 m³/h.

Otras acciones

- Utilización de picos de corte en las mangueras de agua de limpieza.
- Control del funcionamiento de sistemas de nivel
- Reducción de mangueras para limpieza con agua.
- Instalación de caudalímetros en pozos.
- Control de pérdidas de agua y vapor.
- Eliminación de pérdidas de agua en sello de bombas.



Nota: El presente trabajo fue publicado en “América Latina en el camino de la Ecoeficiencia”; Oscar Vicente, Eugenio Clariondo Reyes; 1998, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y el Consejo Interamericano de Desarrollo Sostenible de América Latina.

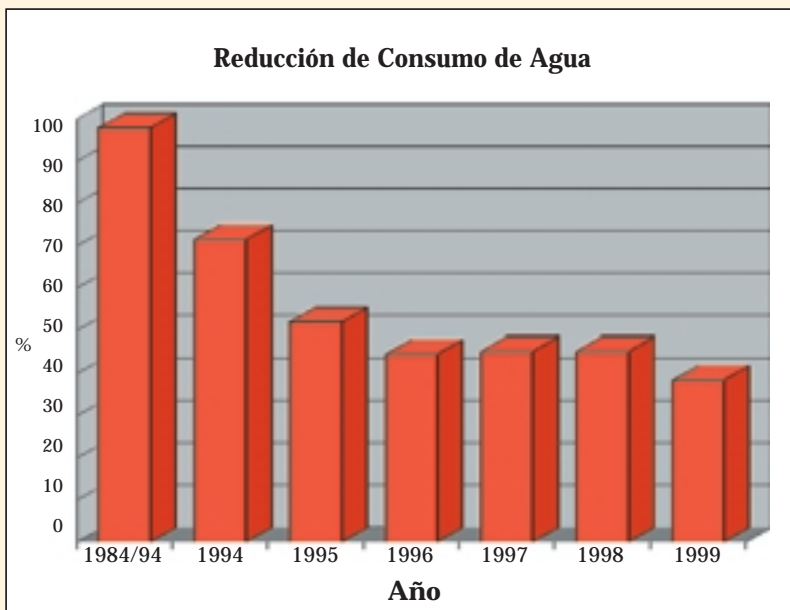
Inversiones realizadas

Inversiones realizadas	en U\$S
Filtros de placas verticales autolimpiantes	265.000
Condensador de evaporador de leche	90.000
Filtros de agua potable (incluye desmantelamiento de filtros rápidos de arena y mano de obra)	70.000
Filtros de condensado	23.000
Pulidores de condensado	15.000
Automatización de sistema de extracción de agua	22.000
Equipo de tratamiento físico-químico por flotación en aire disuelto (DAF) y filtros de agua planta papel.	280.000
Total	765.000

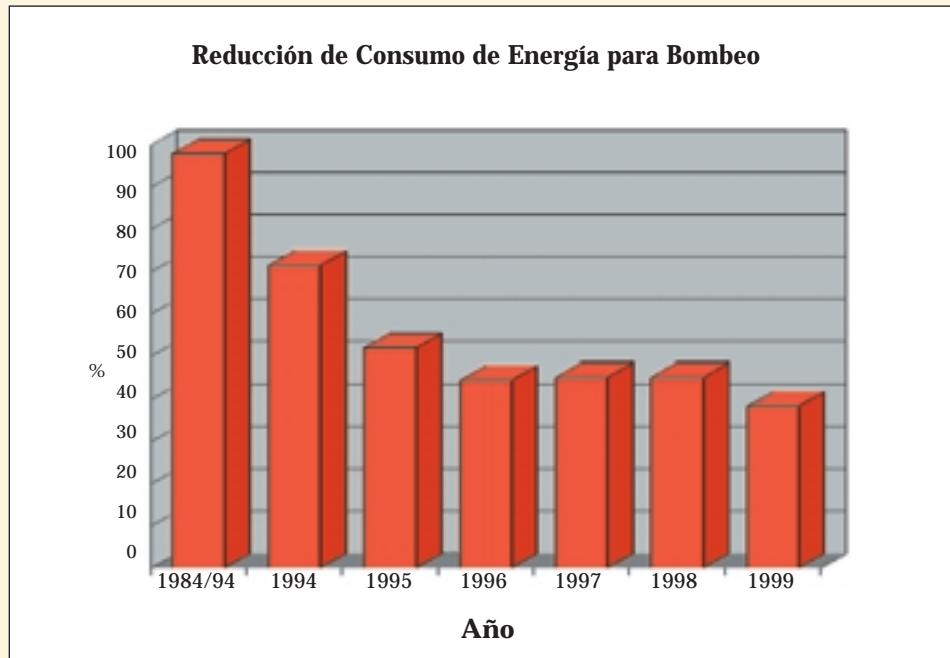
Resultados

Beneficios ambientales

- **Uso racional y sustentable del recurso agua aumentando el 15% de la producción, con un consumo dos veces menor al valor inicial:**



- Reemplazo en puntos del proceso el agua cruda por agua recuperada en condiciones aptas para su uso.
- **Reducción del consumo de energía para la explotación de los pozos, disponiendo de ella para otro uso.**
- **Recuperación anual de:**
 - 1.800 tn de fibra como insumo para la producción de papel;
 - 5 tn de jarabe de maíz, que antiguamente eran eliminados en el efluente.
- **Asegurar el tratamiento de la totalidad del efluente generado, debido a la disminución de caudal y la carga.**



Beneficios económicos

Considerando solamente los beneficios relacionados a la

extracción de agua y la energía para tratamiento de efluente líquido, a valores actuales, el ahorro anual es:

Beneficios anuales	en U\$S
Ahorro por consumo de energía para extracción de agua de pozos	108.000
Reducción de costos por canon para extracción del recurso	19.240
Ahorro por consumo de energía utilizada para tratamiento de volumen del efluente líquido	23.000
Total	150.240

Trabajo realizado por el equipo conformado por Raúl Brunotto, Oscar Fachinetti, Walter Morales, Roberto Ramírez, con la colaboración de Jorge Monteporsi y Rolando Ciancaglini
Tel: 03576-425200.