



Caso de Ecoeficiencia

Optimización de la Gestión del Efluente Líquido

Planta de Cartón corrugado CARTOCOR. Complejo Arroyito. Córdoba

La Empresa

Cartocor Planta de Corrugado Arroyito forma parte del Complejo industrial que ARCOR posee en la ciudad de Arroyito, Provincia de Córdoba y del Negocio Papel y Cartón del Grupo Arcor. El Negocio esta compuesto además por una planta de elaboración de papel (Complejo Arroyito) y dos plantas de elaboración de cartón corrugado (Paraná, Entre Ríos y Luján, Buenos Aires).

En la planta se producen envases de cartón corrugado, a medida, para plantas del Grupo Arcor y para mas de 100 clientes entre las principales empresas manufactureras de nuestro país.

La producción de envases de cartón implica la elaboración de cartón corrugado a partir de hojas de papel, el corte de planchas, la impresión con tintas al agua del diseño requerido por el cliente y el troquelado y armado.

La producción de esta planta alcanza los 5.500.000 m² de cartón corrugado por mes y emplea a 120 personas. Posee un sistema de gestión de la calidad según ISO 9001 certificado y junto con el resto de las unidades productivas y de servicios del Complejo Arroyito, posee un sistema de gestión ambiental, según ISO 14001, también certificado.

Situación Inicial

En la planta de cartón corrugado se generan tres efluentes líquidos bien diferenciados:

- Efluente generado en la limpieza de partes en la máquina corrugadora.
- Efluente constituido por el agua del sistema de refrigeración del adhesivo en la corrugadora.
- Efluente con tintas generado en las tareas de limpieza de impresoras o terminadoras y piezas varias.

Los dos primeros tipos de efluente se descargan en el sistema de desagüe, que lo conduce hasta la planta de tratamiento biológico del Complejo.

Para el tercer tipo de efluente se instaló en nuestra fábrica, una planta de tratamiento físico químico, importada, específicamente

diseñada para tratar este tipo de efluente. El tratamiento del efluente se realiza en bach de 9,5 m³ cada uno, e implica la obtención de una fase sólida y de una líquida; el agua clarificada se descarga en el desagüe del Complejo y por éste a la planta de tratamiento biológico del Complejo.

A comienzo del año 2001 el tiempo aproximado que insumía cada bach de tratamiento era de 16 h., lo que muchas veces impedía el tratamiento de la totalidad del efluente generado diariamente por las terminadoras. En promedio, el 30 % del efluente generado no podía ser tratado en la planta de tratamiento físico químico, siendo necesario contratar un camión cisterna desagotador para evacuar el sobrante sin tratar y enviarlo a su disposición final adecuada (aproximadamente 144 m³/mes).

Estrategia para la mejora

Frente a la situación planteada se formó un grupo de mejora con el objetivo inicial de optimizar el rendimiento de la planta de tratamiento de efluente con tintas y como consecuencia disminuir la cantidad de efluente crudo llevado por el camión cisterna.

Las sucesivas mejoras logradas evidenciaron la posibilidad de plantear objetivos y metas mas exigentes y la oportunidad de trabajar en la recuperación en el proceso, del líquido clarificado obtenido en la planta de tratamiento, como se indica a continuación.

En una primera etapa se decidió trabajar sobre el rendimiento de nuestra planta de efluente, con el objetivo de bajar el tiempo de tratamiento a 10 hs y lograr de esta manera hacer más dinámico todo el proceso, con una meta de 70 m³/mes de efluente sin tratar a fin del 2001.

Se realizó una segunda etapa de mejoras en el circuito general de efluentes y se planteó el objetivo de reducir la cantidad de efluente sin tratar a 35 m³/mes para fines del 2002.

La tercera etapa de mejora se está desarrollando y tiene como núcleo el reuso de efluente en el proceso (preparación de adhesivo) y el objetivo es descargar al sistema de desagüe del Complejo 10 m³ de efluente/mes.

Las actividades desarrolladas en cada una de las etapas se resumen a continuación.

Primera Etapa:

- ✓ Reprogramación del PLC que comanda la secuencia de operación del tratamiento.

- ✓ Cambio del sistema de agitación neumático por uno mecánico, utilizando agitadores en el fondo de los tanques de sulfato de aluminio y de polímero.
- ✓ Reemplazo del tipo de polímero de líquido a sólido.
- ✓ Modificación de la altura de drenaje en el tanque TK de tratamiento.
- ✓ Agregado de mas placas filtrantes, teniendo en estos momentos 30 placas.
- ✓ Definición de métodos de trabajo para que todos los operarios trabajen de la misma forma.



Segunda Etapa:

- ✓ Modificación del fondo de las cámaras de bombeo de efluente crudo y colocación nuevas bocas de inspección para lograr una remoción mas eficiente de los sólidos que se depositan en las mismas.



- ✓ Modificaciones en el circuito tratamiento de efluentes para permitir la transferencia de efluente desde el camión cisterna hacia el tanque TK de Tratamiento.

Tercera Etapa:

- ✓ Modificación del circuito de agua tratada para adecuarlo para su reuso en el proceso. Esto incluye la instalación de tanques de agua recuperada y de un enfriador de placas para acondicionar la temperatura del agua.



Los costos implicados en las mejoras fueron los siguientes:

Tarea	Monto en \$
Compra e instalación del agitador para TK de sulfato de aluminio	\$ 2.300
Compra e instalación del agitador para TK de polímero	\$ 2.300
Compra e instalación de seis placas filtrantes adicionales para el filtro	\$ 2.050
Modificación de fondo de cámara de bombeo y tapas de inspección	\$ 600
Compra e instalación de dos bombas centrífugas	\$ 650
Compra e instalación de un enfriador de placas	\$ 2.650
Restauración del tanque de agua recuperada	\$ 1.000
Montaje del circuito de recuperación de agua tratada	\$ 2.000
Fabricación y montaje de pasarela para Tk de agua recuperada	\$ 1.600
TOTAL	\$ 15.150

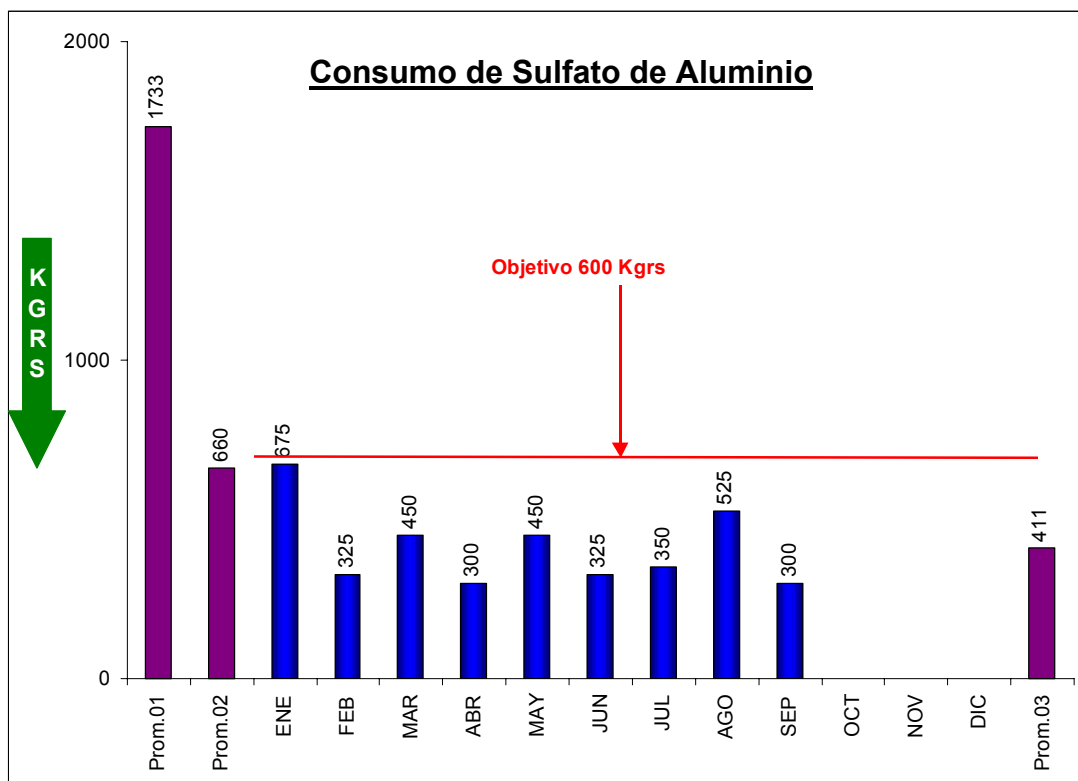
Adicionalmente, se deberían considerar los siguientes gastos que no fueron cuantificados:

- Reprogramación del PLC, realizado con personal propio de la empresa.
- Modificación de la altura del drenaje del tanque TK de tratamiento, realizado con personal propio de la Empresa.
- Modificación en el circuito de transferencia de efluente, realizado por personal propio de la empresa.
- Tanque de agua recuperada de 12.000 l cedido por la Planta de molienda húmeda (tasado en \$ 10.000).
- Tres termómetros (alcohol) cedidos por Instrumentación.

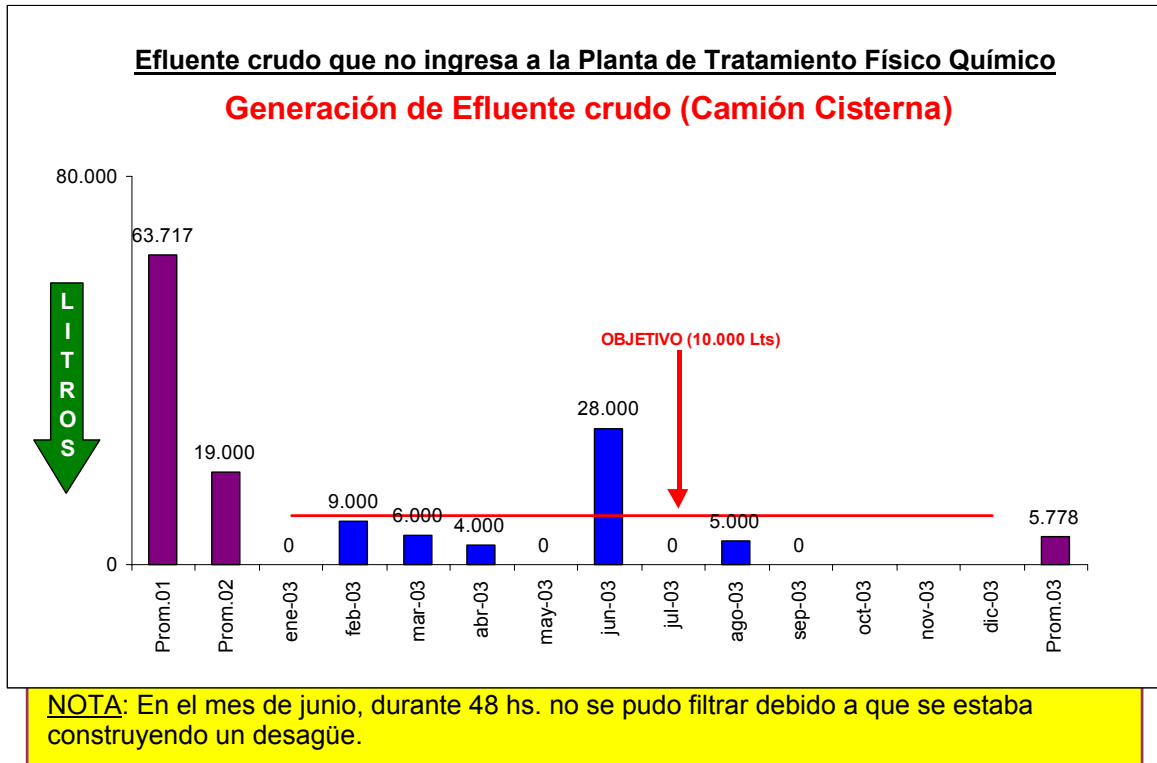
Resultados

En el periodo comprendido desde el inicio de la actividad de los grupos de mejora hasta la fecha se lograron los siguientes resultados:

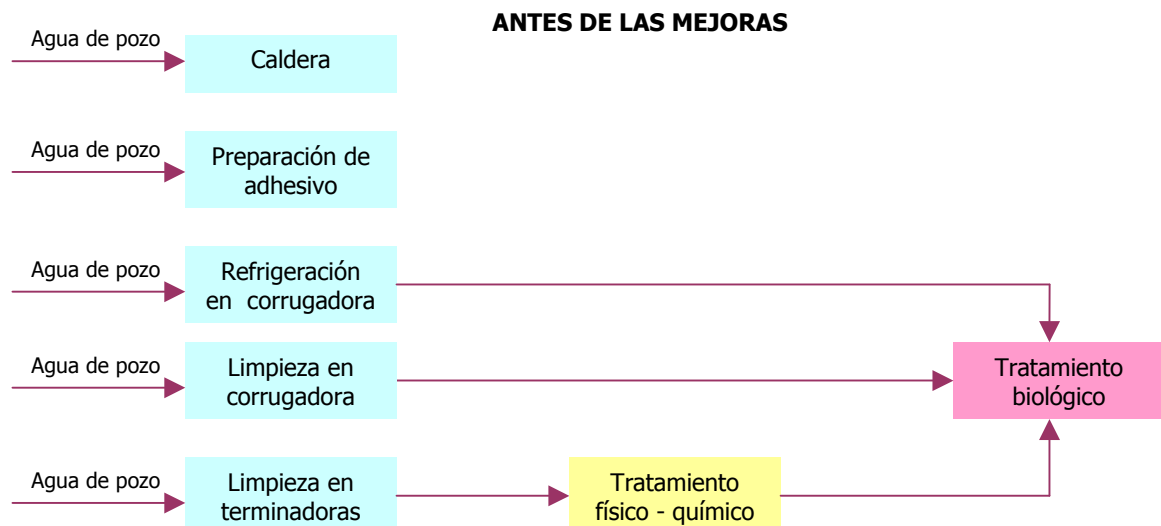
- Disminución del tiempo de tratamiento de cada bach en 62,5 %, lo que trae aparejado un aumento de la capacidad de la planta y la posibilidad de aumentar la cantidad de bach tratados por día.
- Reducción del consumo de aire para la preparación de la mezcla de reacción.
- Reducción del consumo de sulfato de aluminio en un 75 %.

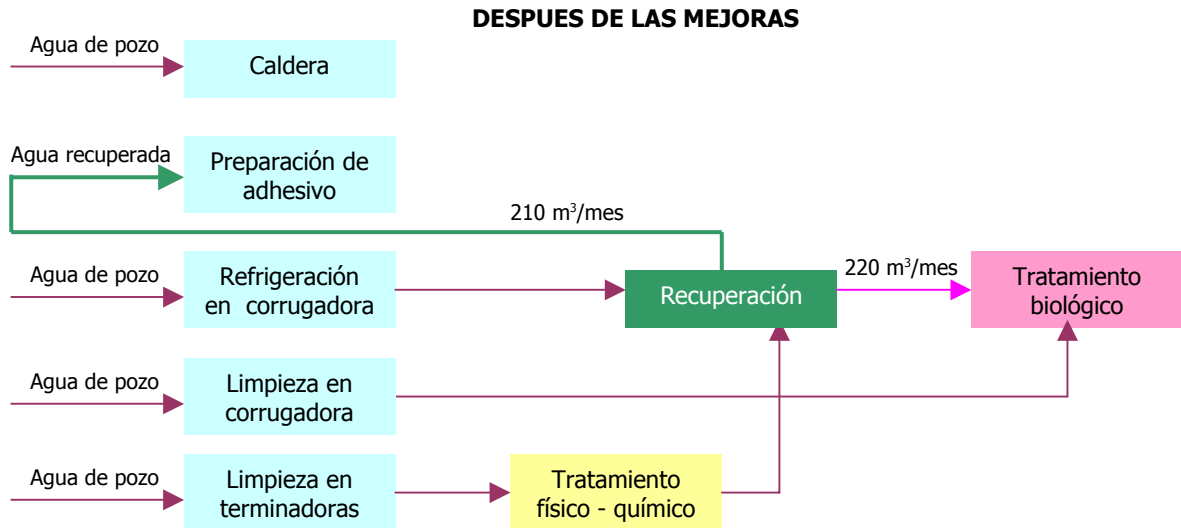


- Reducción del 90 % de la cantidad de efluente que no es posible tratar en la planta de tratamiento físico químico, específica para este tipo de efluente.

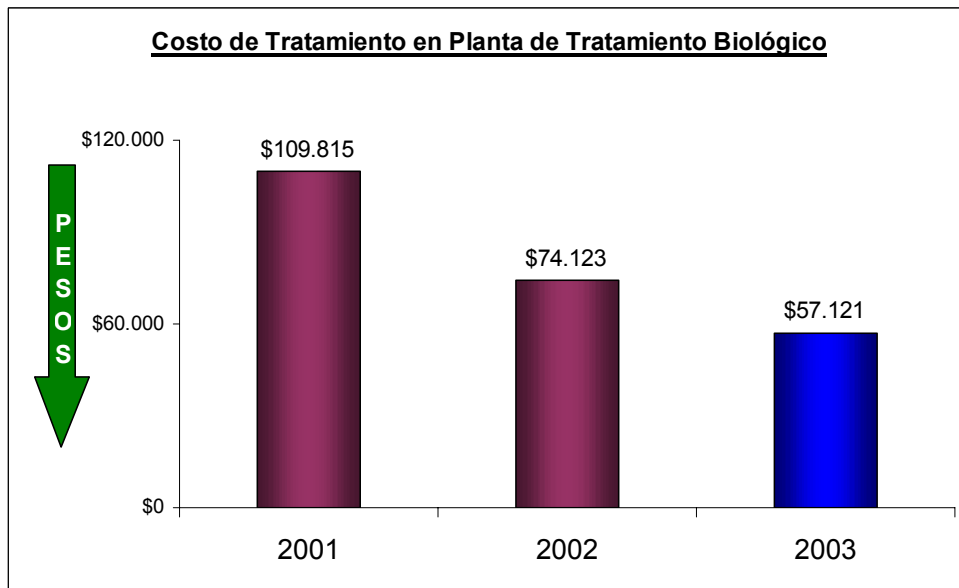


- Disminución de la cantidad de bach de adhesivo con almidón no conforme.
- Recuperación del agua clarificada obtenida en el tratamiento del efluente con tintas y del agua de refrigeración que se utiliza en los cabezales corrugadores. Esto implica:
 - reducción del consumo de agua limpia y
 - reducción de la cantidad de efluente líquido que se envía a tratamiento en la planta de tratamiento biológico del Complejo.





- Reducción del costo del tratamiento de efluente en la planta de tratamiento biológico.



Beneficios ambientales

El trabajo realizado ha permitido poner en práctica todos los principios ambientales manifestados en la política del Grupo, ya que se ha logrado:

- Disminuir el consumo de agua
- Disminuir el consumo de materiales (sulfato de aluminio)
- Disminuir el consumo de servicios (aire comprimido)
- Se trata adecuadamente el efluente generado lo que implica no producir contaminación.

Beneficios económicos

Beneficios obtenidos desde la fecha de inicio de la mejora	Pesos
Por disminución del consumo de sulfato de aluminio	\$ 13.200
Por disminución de servicio de contratación de camiones cisterna	\$ 11.900
Por disminución de costo de tratamiento en planta de tratamiento biológico (servicio brindado por un área específica del Complejo y cuyo costo es prorrateado según la carga -medida como DQO- entregada por cada planta)	\$ 63.360
Por disminución de la cantidad de bach de adhesivo con almidón no conforme	\$ 4.000
TOTAL	\$ 92.460

*Trabajo realizado por personal de planta organizado en el Grupo de mejora "52 y 71, atacando la Pérdida N° 28", liderado por Gustavo Dell Erba e integrado por Caggiano Daniel, Bessone Jorge, Ardiles Walter, Ducler Diego, Acosta Eduardo, Tissera Carlos, Arrieta Norberto.
Tel. 03576 425509, e mail gdellerba@arcor.com.ar*