



PEREZ COMPANC S.A.



Mejora de la calidad del efluente industrial

Producción de agua desmineralizada por ósmosis inversa

La Empresa y su entorno

Petroquímica Cuyo es una empresa argentina dedicada a la producción de polipropileno (PP) en sus formas de homopolímeros, copolímeros con etileno y materiales compuestos. El polipropileno es un termoplástico totalmente reciclable. Se utiliza principalmente en fibras, embalajes, muebles de jardín, autopartes, películas, productos de bazar y, como soporta la esterilización, también en aplicaciones médicas.

Los accionistas son Perez Companc –responsables de la gestión de la empresa–, PANAM S.A. y Laboratorios Phoenix. Perez Companc concentra sus actividades principalmente en el área del petróleo, petroquímica y energía en Argentina y otros países de Sudamérica.

La planta productora de Cuyo –la primera en Argentina en producción de PP– está ubicada en el Parque Industrial de Luján de Cuyo, Mendoza, en las estribaciones de la Cordillera de los Andes y a 1100 km. de Buenos Aires. Empezó a operar en noviembre de 1988 con una inversión inicial

aproximada de US\$ 120 millones. Actualmente cuenta con 166 empleados en Luján de Cuyo y 45 en las oficinas centrales de Buenos Aires. La empresa tiene una capacidad de producción de 86000Tn y una facturación anual de aproximadamente US\$ 80 millones.

Mendoza es una zona semidesértica, con escasez de agua y extensos sistemas de riego. Su variada actividad productiva incluye una importante producción de frutas, hortalizas, viñedos y bodegas de vinos finos. Además de la agroindustria, la zona alberga a empresas petroleras y petroquímicas, así como a varios desarrollos turísticos de montaña. Como resultado de este ecosistema tan sensible, la legislación provincial en temas ambientales es considerada dentro de las más avanzadas y exigentes de Argentina.

Sistema integrado de gestión

Convencidos de que la aplicación de herramientas sistémicas a la gestión de la empresa



mejoran el desempeño ambiental, la calidad de los productos, la salud y seguridad del personal como también el resultado económico, desde 1991 Petroquímica Cuyo viene trabajando en la implementación de Sistemas de Gestión respectivos (ISO 9001 - ISO 14001) Así es como en 1999 -luego de certificar su sistema de Seguridad y Salud Ocupacional (S&SO) basado en la guía BS 8800- logró la completa integración de sus sistemas.

ma de aseguramiento de la calidad (ISO 9002)- la aplicación de las mismas herramientas de gestión a la problemática ambiental. Y así comienza la implementación de la norma BS 7750.

Dentro de los temas prioritarios detectados durante la revisión del estado inicial uno de los más relevantes a la hora de diseñar el programa de mejoras fue el **efluente industrial**. La calidad y destino final del mismo no eran - hasta ese momento - variables controladas.

La **exigente legislación provincial** respecto al vuelco requería cumplir con parámetros muy estrictos que obligaban a pensar en mejoras sustanciales. Así es como se tomaron las siguientes medidas de control:

- Se decidió **no volcar fuera del predio de Petroquímica Cuyo**.
- Caracterización del efluente y elaboración de especificaciones de proceso.
- Equipamiento específico del laboratorio para poder realizar un control del efluente verificando el cumplimiento de las especificaciones de proceso y tomando las acciones correctivas necesarias.
- Construcción de una pileta equalizadora la cual dispo-

PRINCIPALES HITOS

➔	DIC. '93	Certificación ISO 9002
➔	OCT. '95	Certificación BS 7750 PRIMER PETROQUIMICA EN AMERICA
➔	SET. '96	Certificación ISO 14001 PRIMER EMPRESA EN ARGENTINA
➔	DIC. '96	Recertificación ISO 9001
➔	NOV. '98	Recertificación ISO 14001
➔	ABR. '99	Certificación Sistema de S&SO basado en BS 8800

Medidas ecoeficientes

En el año 1993 se realizó un diagnóstico sobre la situación ambiental de las empresas del Grupo Perez Companc y se creó la Gerencia Corporativa de Medio Ambiente. Esta Gerencia sugirió a la dirección de Petroquímica Cuyo -quien ya había certificado su siste-



ne de dos aereadores que funcionan en forma permanente, aportando el oxígeno necesario para llevar a cabo el tratamiento. Los efluentes son aireados, siendo el tiempo de residencia el suficiente para lograr la oxidación de la carga orgánica presente.

Mediante una **forestación propia de 8.5 hectáreas** la Empresa ha logrado alcanzar uno de los objetivos ambientales planteados: **“La reutilización total del efluente líquido para riego dentro del predio”**.

Para llevar a cabo y mantener este objetivo se cuenta con el asesoramiento de Ingenieros Agrónomos, junto a los cuales se ha planificado y realizado la forestación.

A pesar de las medidas implementadas, algunos parámetros del vertido utilizado para riego de la mencionada forestación, eran levemente superiores a los exigentes valores establecidos en la legislación. Se elaboró entonces un convenio con el Organismo de Control, mediante el cual se estableció un tiempo de adecuación de las variables afectadas. La mejora de estos parámetros requería de optimizaciones del proceso productivo.

Así es como la innovación tecnológica implementada me-

dante la cual se cambió el catalizador, permitió dejar de usar algunas sustancias químicas, lográndose una disminución de la carga del efluente y -en consecuencia- adecuando determinadas variables a las especificaciones requeridas.

El otro cambio notable en la calidad del efluente, se obtuvo como resultado de la **optimización del proceso de desmineralización de agua cruda**.

La conductividad del vertido constituye una de las variables de mayor relevancia. Los valores obtenidos con el proceso tradicional de desmineralización, mediante resinas de intercambio iónico, no nos permitían cumplir con las estrictas especificaciones externas ya, que su regeneración producía una alta carga de sales en el efluente acuoso.

Dado que el mayor porcentaje del vertido proviene de los sistemas de agua de enfriamiento y agua desmineralizada, las características de ésta son determinantes en la calidad del efluente utilizado para riego.

El nuevo proceso de desmineralización por Osmosis Inversa permitió reducir en un 54% el valor promedio de conductividad. De esta manera, esta variable se ubica



por debajo del límite tolerado por la legislación.

Proceso tradicional: Intercambio iónico

El agua cruda es demineralizada por un intercambiador catiónico y un intercambiador aniónico.

La calidad del agua tratada es controlada por un conductímetro. Si se encuentra fuera de especificación, la provisión de agua cruda se interrumpe automáticamente, cerrando la válvula de cierre rápido en la línea de alimentación y comenzando la secuencia de regeneración.

El intercambiador catiónico es regenerado con una solución de ácido clorhídrico (HCl) al 33 % y el intercambiador aniónico es regenerado con una solución de hidróxido de sodio (NaOH) al 10 %.

Los efluentes y excedentes de soluciones ácidas y cáusticas producidas durante la regeneración son enviados a la pileta de neutralización para ser conducidos, luego, al sistema de efluentes.

Proceso ecoeficiente: Osmosis inversa

La Osmosis Inversa es el proceso por el cual un fluido es forzado bajo presión a pasar a

través de una membrana semipermeable, que retiene no sólo los iones inorgánicos, sino también los orgánicos, los coloidales submicrónicos y bacterias que pueden contaminar el sistema de agua.

En estas condiciones, una parte del fluido concentrada en iones, permanece de un lado de dicha membrana y es descartada. La otra parte –el producto permeado a través de la membrana– es agua purificada, con muy bajo contenido en sales inorgánicas, materia orgánica y bacterias.

Con este proceso, al eliminar la regeneración, se evita la utilización de HCl y NaOH y se logra reducir significativamente la conductividad del vertido utilizado para riego, pero como contrapartida se verifica un aumento del caudal de efluente.

Resultados y conclusiones

La selección de una tecnología alternativa para la producción de agua desmineralizada trajo no sólo beneficios ambientales sino también económicos.

El resultado para la empresa fue la disminución del impacto ambiental y un ahorro anual de aproximadamente US\$ 25000.



Análisis de costos/ beneficios

Luego de varias negociaciones con potenciales proveedores, el acuerdo logrado satisfizo a ambas partes. El proveedor elegido diseñó, construyó e instaló “a su cargo” la unidad de ósmosis inversa, dentro del predio de Petroquímica Cuyo, a cambio de un contrato de suministro de agua desmineralizada por un plazo de 8 años, es decir que es el proveedor quien se encarga de la operación. La propuesta incluyó los siguientes ítems:

- Instalación de una planta de ósmosis inversa –a cargo del proveedor– en

reemplazo del equipo de intercambio iónico –perteneciente y operado por Petroquímica Cuyo–.

- Montaje de un laboratorio para la realización de los análisis correspondientes.
- Presencia diaria de un Ingeniero Químico para el control operativo.
- Presencia periódica de un Ingeniero Químico para control y discusión de resultados.

Como resultado de la tercerización del servicio, Petroquímica Cuyo ahorra aproximadamente US\$ 25000 anuales, de acuerdo al siguiente detalle:

ANALISIS COSTO / BENEFICIO	
INVERSION	56000 US\$
<ul style="list-style-type: none"> • Obra civil (bases, canaletas, desagües, contrapisos, etc.) • Electricidad (tendido de cables, iluminación, conectado) • Mecánica (superficie cubierta, estructura metálica) • Piping (accesorios, válvulas y cañerías) • Mano de obra 	
AHORRO (por gastos no incurridos)	25000 US\$/año
<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de HCl • Consumo de NaOH • Reemplazo de resina cada 5 años • Mantenimiento • Personal operativo 	
PERIODO DE REPAGO	2.2 años



Beneficios no cuantificados

- Disminución del 54% en el valor promedio de conductividad del vertido final.
- Cumplimiento del límite establecido por la legislación.
- Mejor relación con las autoridades.
- Eliminación del riesgo asociado al manipuleo de HCl y NaOH
- Disminución del 40% en el consumo de productos químicos por tonelada de polipropileno producida.
- **Afianzamiento del concepto de “minimizar impactos en la fuente”.**

Perspectivas

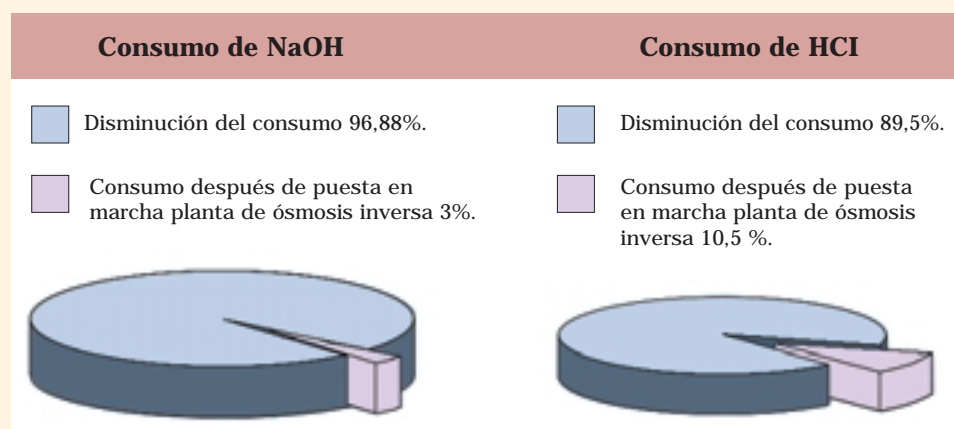
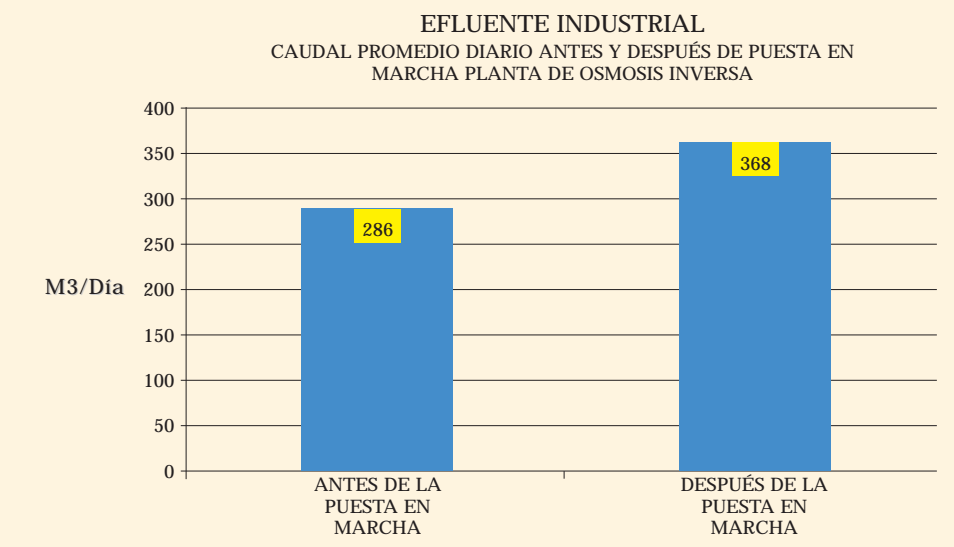
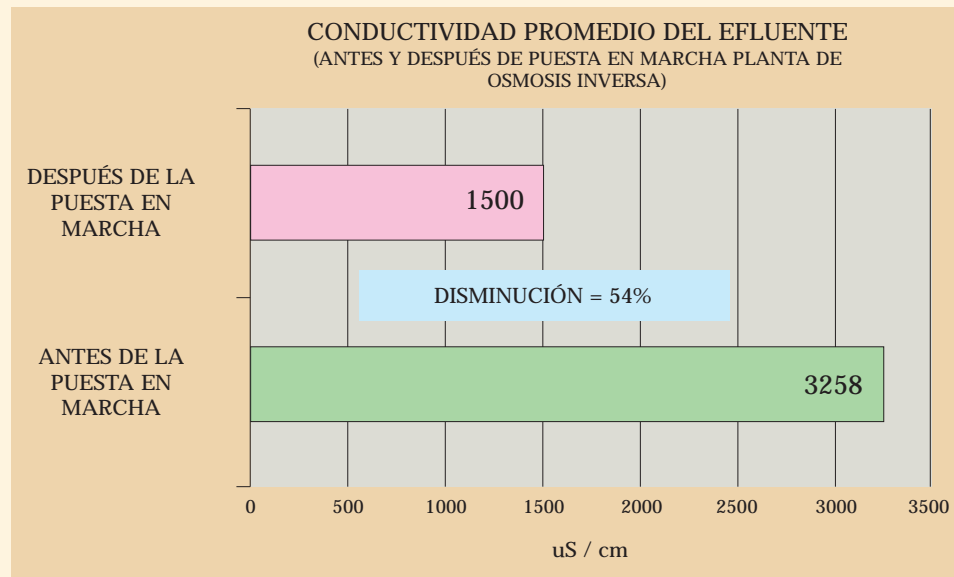
Los valores de conductividad del vertido final alcanzados luego de la puesta en marcha de la Planta de Osmosis Inversa difícilmente puedan mejorarse dado que por las características del suelo men-

docino, el agua de pozo que alimenta a la unidad tiene alta conductividad en su origen.

Como contrapartida de los beneficios ambientales consecuentes del cambio de tecnología, a partir de su implementación se verificó un aumento del caudal de efluente generado. Este impacto se piensa contrarrestar, enviando el descarte de la Unidad de Osmosis Inversa a la línea de reposición de la torre de enfriamiento.

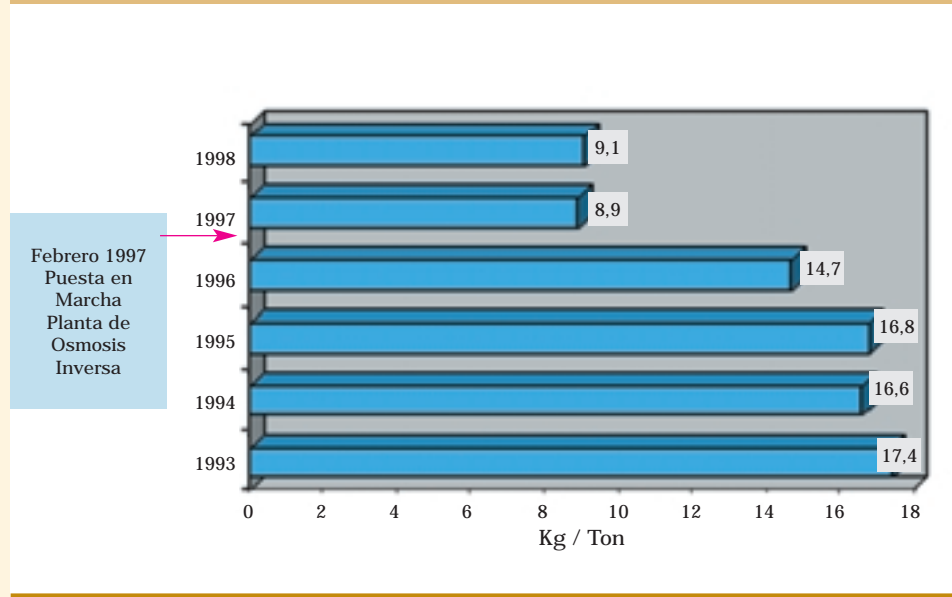
Luego de analizar la modificación propuesta, se concluye que aún cuando, por problemas operativos, nos encontremos en la situación más desfavorable en la cual no podemos aumentar la concentración en la torre, permitirá lograr una disminución del caudal vertido así como también del agua de pozo repuesta.

Esta modificación se proyecta implementar en el transcurso de 1999.





CONSUMO DE PRODUCTOS QUÍMICOS



Contacto:
Marcos Bajuk /
Andrea Miguel
Petroquímica Cuyo
S.A.I.C.
Av. Acceso Parque
Industrial Provincial s/n
Luján de Cuyo
Mendoza
Argentina
Tel.: (54-0261)498-3860
Fax : (54-0261)498-0166
Correo electrónico:
mbajuk@cuyonet.mza.com.ar