

# Medio Ambiente Clean Propre Limpio



Centro de Actividad Regional  
para la Producción Limpia



Generalitat de Catalunya  
Gobierno de Cataluña  
Departamento de Medio Ambiente  
y Vivienda

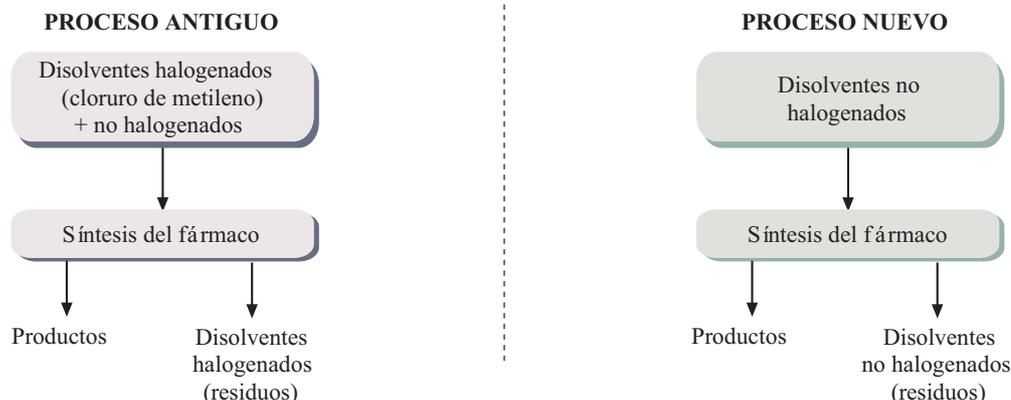
N.º 71

Ejemplos de actuaciones de minimización de residuos y emisiones

## Química verde. Sustitución de disolventes halogenados

<b>Empresa</b>	Unión Química Farmacéutica, SA (UQUIFA), Lliçà de Vall (España)
<b>Sector industrial</b>	Química fina. Fabricación de productos farmacéuticos de base
<b>Consideraciones ambientales</b>	<p>La utilización de disolventes, entre otros halogenados, como el cloruro de metileno, sigue siendo importante en el sector químico por sus propiedades químicas y físicas (como por ejemplo, el punto de ebullición, la poca reactividad, la baja inflamabilidad, etc.), como medio para la realización de las reacciones de síntesis y la obtención de los productos farmacéuticos de base.</p> <p>Sin embargo, estos disolventes pueden tener efectos adversos para la salud y el medio ambiente debido a las emisiones atmosféricas y los residuos que generan, puesto que los valores límite ambientales de exposición laboral (VLA) y los límites de emisión al aire son muy bajos.</p> <p>Los residuos que se generan, están también clasificados como peligrosos y son de difícil gestión. Además, las aguas residuales que contienen estos compuestos necesitan un tratamiento específico para reducir su impacto.</p>
<b>Antecedentes</b>	<p>La empresa UQUIFA, SA, utilizaba dos de estos disolventes halogenados en los diversos procesos de la fabricación de productos farmacéuticos de base y, por lo tanto, se generaban unas corrientes residuales de disolventes, entre los cuales había alguno halogenado que era reciclado internamente. En el año 2000, la empresa inició un programa de investigación con el objetivo de reducir o eliminar el uso de estos dos disolventes, lo que permitiría eliminar la necesidad de tratamientos finales o bien reducirlos en gran medida.</p> <p>La actuación se orientó según las premisas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar o reducir el consumo de disolventes halogenados.</li> <li>• Eliminar o reducir la generación de residuo de disolventes halogenados y no halogenados.</li> <li>• Reducir las emisiones de compuestos orgánicos volátiles.</li> <li>• Reducir la carga contaminante de las aguas residuales.</li> <li>• Costes asumibles de los procesos alternativos.</li> </ul>
<b>Resumen de la actuación</b>	<p>La actuación ha consistido en la ejecución de un proyecto de investigación y desarrollo (I+D), siguiendo los principios de la química verde, para el estudio de los procesos de fabricación de antiinflamatorios y antiulcerosos en que intervenían disolventes halogenados.</p> <p>El proyecto de I+D se ha orientado en la investigación de disolventes no halogenados y el estudio de las diferentes etapas de síntesis de los principios activos farmacéuticos que permitan su fabricación y obtención con los mismos estándares de calidad exigidos.</p> <p>El disolvente seleccionado ha permitido la fabricación de uno de los fármacos mencionados aportando mayores beneficios ambientales, menor peligrosidad laboral, menos etapas de fabricación, purificación y tiempo de trabajo, menores costes y más beneficio económico.</p> <p>Se debe mencionar el esfuerzo interno del equipo de I+D, además del esfuerzo por la validación del nuevo sistema de síntesis al cambiar los procedimientos de síntesis aceptados anteriormente.</p>

## Diagrama



## Balances

	PROCESO ANTIGUO	PROCESO NUEVO
<b>Balances</b>		
<b>Balances de materias</b>		
Consumo disolvente halogenado	27 l/kg fármaco	0 l/kg fármaco
Consumo disolvente no halogenado	43 l/kg fármaco	14 l/kg fármaco
Residuo disolvente halogenado	0 l/kg fármaco	0 l/kg fármaco
Residuo disolvente no halogenado	57 l/kg fármaco	34 l/kg fármaco
<b>Beneficios adicionales</b>		
Rendimiento químico	65%	75%
Capacidad de producción máxima	3 t/año	7,5 t/año
<b>Balances económicos</b>		
Coste de los disolventes	36,6 EUR/kg fármaco	4 EUR/kg fármaco
Gestión de residuos líquidos	9,65 EUR/kg fármaco	11,5 EUR/kg fármaco
<b>Ahorros y gastos</b>		
Ahorro en gestión de residuos		-1,85 EUR/kg fármaco
Ahorro en materias primas		32,60 EUR/kg fármaco
<b>Ahorro por kg de fármaco obtenido</b>		30,75 e/kg
<b>Ahorro total anual (1500 kg fármaco)</b>		46,125 EUR/año
<b>Inversión en instalaciones</b>		No significativa
<b>Retorno de la inversión</b>		Inmediato

## Conclusiones

Con la ejecución del proyecto, se ha conseguido eliminar el uso de disolventes halogenados y reducir el consumo del disolvente no halogenado en un 67 %. Además, la empresa ha conseguido reducir el número de etapas de fabricación y reducir en un 35 % el coste de fabricación del producto e incrementar en un 10 % el rendimiento químico de la reacción de síntesis, lo cual representa aumentar globalmente la capacidad productiva en un factor de 2,5, así como obtener los beneficios intangibles de manipular sustancias menos peligrosas.

La empresa, dadas las ventajas conseguidas en este estudio, está llevando a cabo nuevas líneas de I+D para la síntesis de otros fármacos que fabrica.

Esta actuación se enmarca dentro de los Doce Principios de la Química Verde, estrategia que facilita a la empresa el cumplimiento de sus planes de mejora ambiental y de la política de protección del medio ambiente. Esta política se inició con la adhesión de la empresa al sistema de gestión ambiental ISO 14001.

NOTA: Esta ficha tan sólo pretende ilustrar un caso de prevención de la contaminación y no debe ser tratada como una recomendación de índole general.



Centro de Actividad Regional  
para la Producción Limpia

Dr. Roux, 80  
08017 Barcelona (España)  
Tel. (+34) 93 553 87 90  
Fax. (+34) 93 553 87 95  
e-mail: cleanpro@cprac.org  
<http://www.cprac.org>