

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 53

Ejemplos de actuaciones de minimización de residuos y emisiones

Producción más limpia en la industria de los metales pesados

Empresa DD «ŽICA», Sarajevo (Sarajevo, Bosnia y Herzegovina), es una empresa creada en 1950 como un departamento para la producción de alambre y clavos, originariamente separada de la fábrica de acero Zenica. Durante el periodo de 1950 a 1962, la empresa produjo alambre y clavos con una producción que se incrementó constantemente desde las 3000 toneladas al año a las 27 000 toneladas al año. El número de empleados también aumentó de 225 a 630, en este mismo periodo.

Siguiendo el desarrollo económico del país, la producción de la empresa se incrementó en cantidad y calidad. En 1985, se produjeron aproximadamente 186 000 toneladas de diferentes productos, mientras que en 1990 la producción fue de 120 000 toneladas. El número de empleados alcanzó los 2000 trabajadores.

Sector industrial Producción de alambre y productos similares mediante laminado en frío

Consideraciones ambientales Los principales problemas de la industria de los metales pesados son:

- Excesivos consumo de agua y generación de aguas residuales.
- Excesivo consumo de energía (eléctrica y gas natural).
- Excesivo consumo de materiales lubricantes, sustancias químicas, etc.
- Requerimientos complejos del tratamiento de las aguas residuales y los residuos generados en el proceso productivo.

Antecedentes El proceso industrial de laminado en frío consta de los siguientes procesos:

1. Preparación de la superficie del alambre para su laminado:
 - decapado en un baño de H_2SO_4 (12 %-18 %) o HCl (15 %-20 %) para eliminar los óxidos de hierro (FeO , Fe_3O_4 y Fe_2O_2) de la superficie del alambre
 - lavado en agua caliente (90 °C)
 - neutralización con cal a alta temperatura (85 °C-95 °C)
 - cobreado para prevenir la corrosión, fosfatado para mejorar la velocidad del proceso de laminado, posterior conformación del alambre para obtener el producto final y prevención de la corrosión (empaquete)
 - secado en hornos a un rango de temperaturas entre 0 °C-350 °C
2. Laminado en frío seguido de un tratamiento térmico (recocido) con el objetivo de recristalizar el alambre de acero.
3. Zincado, cobreado o fosfatado dependiendo del tipo de alambre utilizado:
 - pre-calentamiento en un baño soluble de plomo a 600 °C y galvanizado en un baño de zinc/cobre
 - escurrido y enfriamiento
 - bobinado

El análisis del proceso industrial reveló los siguientes problemas:

- Excesivo consumo de agua en la línea de producción.
- Excesivo consumo de energía en forma de energía eléctrica, gas y vapor.
- Excesivo consumo de productos químicos: ácido sulfúrico, inhibidores, cal, fosfatos, sulfato de cobre, etc.
- Gran cantidad de agua necesaria para el proceso de reciclado.
- Gran cantidad de fangos que deberían ser reciclados previamente a su vertido en un vertedero municipal de residuos sólidos.
- La depuradora fue destruida durante la guerra.

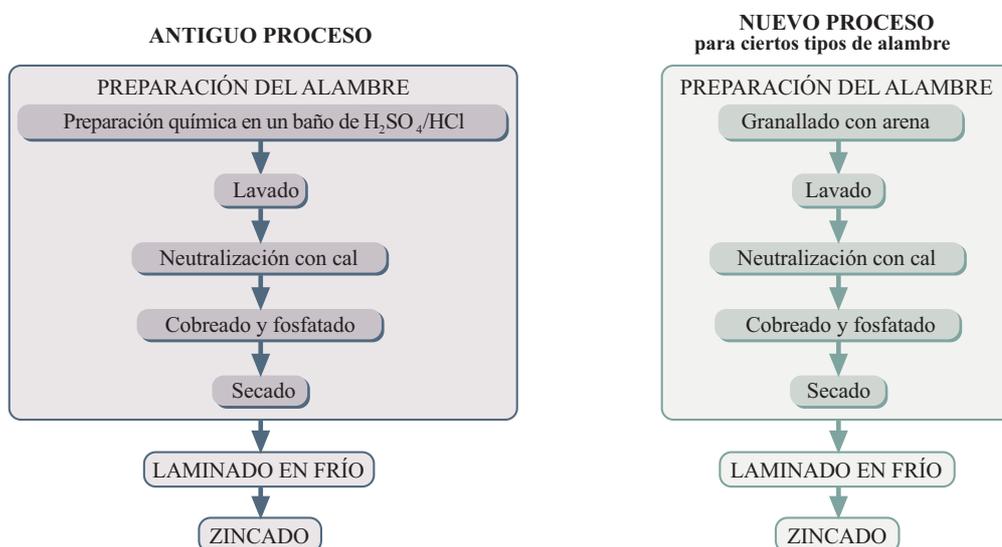
Resumen de la actuación

Análisis detallados del proceso tecnológico mostraron que la preparación química de la superficie del alambre para su laminado generaba la mayor parte de los costes de la cadena de producción. Este proceso generaba gran cantidad de aguas residuales que debían ser tratadas antes de ser reutilizadas o vertidas en el cauce.

Después de estudios detallados del proceso y los últimos avances tecnológicos y científicos, la empresa decidió introducir un nuevo proceso tecnológico de preparación de la superficie del alambre antes de su laminado, basado en un granallado con arena. Se anticipó que éste proporcionaría ahorros importantes y una disminución de la generación de aguas residuales.

La nueva tecnología aplicada reduce la preparación química del alambre en un 90 %, lo cual disminuye el consumo de productos químicos y agua, así como el consumo de energía.

Diagramas



Balances

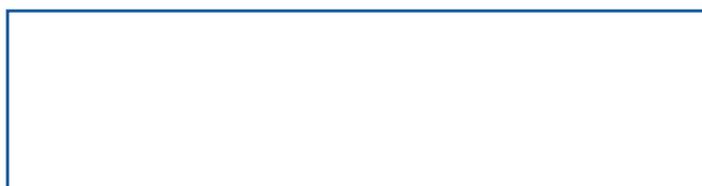
	ANTIGUO PROCESO		NUEVO PROCESO	
	Cantidad	Coste (EUR)	Cantidad	Coste (EUR)
Balance de materias				
Ácido sulfúrico	195,5 t	18 049	0	0
Inhibidor	579 458 kg	5823	0	0
Carbamida	579 458 kg	5823	0	0
Cal	9414 kg	965	0	0
Agua	17 383 m ³	23 174	0	0
Gas natural	13 035,6 Nm ³	4 010	0	0
Vapor	1 448 400 kg	40 852	0	0
Energía eléctrica	225 226,2 KWh	15 592	173 815 KWh	11 969
Arena de acero	0	0	72 423 t	3714
Neutralización de las aguas residuales	17 338 m ³	35 565	0	0
Factura del agua		18 461		4923
Gastos totales		168 314		20 606
Ahorros				47 707 EUR/a
Inversión				297 435 EUR
Retorno de la inversión				2,013 años

Conclusiones

Además de los beneficios ambientales, la empresa consiguió enormes beneficios económicos al disminuir el consumo de energía eléctrica en un 86,57 % y los gastos totales en un 87,76 %. El programa completo se desarrolló teniendo en cuenta el nivel de producción de 2002, 7242 toneladas de alambre tratado con granallado con arena. El período de retorno de la inversión es de 2,013 años. Si el programa se hubiese basado en el nivel de producción de 1991, el período de retorno de la inversión hubiese sido de aproximadamente 1,68 meses.

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.

Caso presentado por:
Center for Environmentally Sustainable Development - CESD
 Stjepana Tomića 1a 71 000 Sarajevo - Bosnia y Herzegovina
 Tel.: + (387 33) 212 466
 Fax: + (387 33) 207 949
 E-mail: coorsa@bih.net.ba
 Web: www.coor.ba



 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