

Prevencción de
contaminación
en subsector
mecanizado d
el prevenció



Prevencción de la
contaminación en el

Subsector del mecanizado del metal

CD

Castellano

English

Français

El Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (CAR/PL) del Plan de Acción para el Mediterráneo ha elaborado este cuadríptico con el objetivo de presentar algunas de las oportunidades de prevención integrada de la contaminación (OPC) en el subsector del mecanizado del metal, para promover en las empresas de dicho sector la aplicación de prácticas, técnicas y tecnologías encaminadas a prevenir los impactos ambientales derivados de su actividad.

Las dos técnicas principales utilizadas en el **sector metal-mecánico** son:

- La **deformación plástica**, que modifica por ductilidad la forma de la pieza inicial, sin arranque de viruta.
- El **mecanizado propiamente dicho**, que conforma la pieza, mediante arranque de viruta.

El impacto ambiental asociado a la actividad industrial del mecanizado está relacionado, en gran medida, con el uso de fluidos de corte en el contacto pieza-herramienta, empleados con el objetivo de refrigerar, lubricar y evacuar las limaduras generadas durante el proceso. Cuando el fluido de corte pierde sus propiedades, da lugar a corrientes residuales en forma de efluentes líquidos y residuos sólidos.

Este aspecto permite que la industria del mecanizado de piezas disponga de muchas oportunidades de mejora ambiental en sus procesos, sobre todo con respecto a la prevención y reducción en origen de la contaminación.

SECTOR METALÚRGICO

Industria básica metalúrgica

Primera transformación metalúrgica

Fabricación de productos intermedios

Acabado de piezas

DEFORMACIÓN

- Laminado en frío
- Trefilado en frío
- Estriado en frío
- Embutición y troquelado
- Conformación de perfiles en frío por plegado

MECANIZADO

- Torneado
- Fresado
- Taladrado
- Roscado
- Mandrinado
- Brochado
- Rectificado

TRATAMIENTOS TÉRMICOS

- Recocido
- Temple
- Revenido

TRATAMIENTOS DE SUPERFICIES

- Desengrase

PRINCIPALES ASPECTOS AMBIENTALES

- Consumo eléctrico de maquinaria
- Residuos: fluidos de corte agotados, recortes, chatarra, virutas, lodos y filtros impregnados de aceite
- Aguas residuales de limpieza de la planta
- Emisión de nieblas de aceite
- Generación de ruido de la maquinaria

- Consumo energético del horno
- Aceite de temple agotado
- Aguas residuales de refrigeración
- Emisión de HC, SO₂, NO_x, CO, CO₂

- Consumo de agentes desengrasantes
- Efluentes residuales líquidos: disolventes y baños de desengrase agotados
- Emisión de COV y vapor de agua

OPORTUNIDADES DE PREVENCIÓN INTEGRADA DE LA CONTAMINACIÓN

Rediseño de la pieza.

Impartición de un plan formativo para trabajadores.

Establecimiento de un plan de control del fluido para deformación y corte de metales.

Sustitución de fluidos de corte/agentes de desengrase por otros menos peligrosos.

Mecanizado en seco.

Mecanizado mediante la utilización de la mínima cantidad de lubricante (tecnología MQL).

Carenado de máquinas.

Reducción de las emisiones de NO_x en el horno de recocido mediante quemadores de bajo nivel de NO_x .

Reutilización de los gases residuales para el precalentamiento del aire de combustión en los hornos de recocido.

Reintroducción del fluido de corte, procedente del escurrido de piezas y virutas, al sistema.

Limpieza y reutilización de los fluidos utilizados en los procesos de deformación y corte de metales.

Limpieza y reutilización de la solución desengrasante alcalina.

Uso de material filtrante reutilizable.

Implantación de equipos auxiliares de separación del fluido de corte de piezas y virutas.

Implantación de equipos auxiliares de extracción de nieblas y otras emisiones ambientales.

BENEFICIOS

REDUCCIÓN EN CONSUMO



REDUCCIÓN EN GENERACIÓN



MATERIAS PRIMAS

ENERGÍA

AGUA

EFLUENTES LÍQUIDOS

RESIDUOS SÓLIDOS

EMISIONES ATMOSFÉRICAS

PRINCIPALES CONDICIONANTES

Inversión en I+D.

Inversión en formación del personal.

Establecimiento de procedimientos, definición de responsabilidades, formación del personal, inversión en aparatos de medición y aplicación de medidas correctoras.

Necesidad de asegurar la adecuación de la maquinaria al producto alternativo.

Necesidad de un estudio detallado que determine la aplicabilidad de la medida al proceso. Implantación de vías alternativas para mantener la estabilidad térmica y el arrastre de viruta.

Elección del sistema de pulverización o inyección que mejor se adecue al proceso e instalación de los dosificadores y/o tomas de aire pertinentes.

Inversión en el carenado más adecuado a las características de la máquina.

Sustitución de los quemadores del horno y control de determinados parámetros (temperatura de calentamiento, tipo de combustible...) para optimizar la eficacia de reducción de NOx.

Instalación de sistemas de quemadores regenerativos o recuperativos.

Instalación de un sistema de bombas y tuberías para hacer recircular el fluido.

Implantación de equipos para el mantenimiento del fluido: separadores de aceite (p. ej.: skimmer), separadores de sólidos (p. ej.: hidrociclones) o separadores de aceite y sólidos.

Instalación de equipos adecuados para el mantenimiento de la solución desengrasante (p. ej.: equipos mecánicos, separadores magnéticos, ultrafiltración o adsorción de surfactantes y aceite).

Necesidad de adaptación de los equipos existentes al nuevo sistema de filtrado.

Adquisición del equipo adecuado (p. ej.: equipos vibratorios, separadores centrífugos o compactadores).

Inversión en el equipo e instalación de sistemas de extracción en caso de máquina abierta o semicarenada.

EJEMPLOS DE IMPLANTACIÓN DE OPC

Una empresa que fabrica piezas y componentes para la industria de automoción instaló los siguientes equipos para reducir el consumo de fluido de corte y la generación de residuos y aguas residuales en el proceso:

	BENEFICIOS
Evaporador para recuperar el agua procedente del fluido de corte acuoso agotado, de los baños de lavado de piezas agotados y de las aguas residuales de limpieza.	<ul style="list-style-type: none">- Reducción del 81% del consumo de agua- Reducción del 95% del residuo líquido que se ha de tratar
Inversión: 82.078,9 €	Ahorro anual: 135.071,6 €
Periodo de amortización: 7 meses	

Prensa para recuperar el aceite de corte contenido en los filtros desechados de las operaciones de rectificado.	<ul style="list-style-type: none">- Reducción del 50% del consumo de aceite- Reducción aproximada del 90% de los costes de tratamiento de residuos
Inversión: 11.500 €	Ahorro anual: 45.922 €
Periodo de amortización: 3 meses	

Instalación de bandejas y centrifugadoras para la recuperación del aceite de corte adherido a las piezas.	<ul style="list-style-type: none">- Reducción del 37% del consumo de aceite- Reducción del 90% de los costes de lavado de las piezas
Inversión: 5.500 €	Ahorro anual: 4.560 €
Periodo de amortización: 1,2 años	

Una empresa dedicada a la fabricación de piezas mecanizadas, destinadas a los sectores de automoción, eólico, eléctrico y herramientas, entre otros, aplicó la siguiente medida de mejora ambiental para evitar las pérdidas de aceite de corte por salpicaduras.

	BENEFICIOS
Carenado de la maquinaria mediante la instalación de pantallas rígidas de alto rendimiento.	<ul style="list-style-type: none">- Eliminación de las pérdidas de fluido por salpicaduras, que suponían el 70% de las reposiciones anuales
Inversión: 13.524 €	Ahorro anual: 5.630 €
Periodo de amortización: 2,4 años	

Plan de Acción para el Mediterráneo

Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (CAR/PL)

París, 184, 3ª planta - 08036 Barcelona (España)

Tel.: + 34 93 415 11 12 - Fax: + 34 93 237 02 86

E-mail: cleanpro@cema-sa.org

<http://www.cema-sa.org>



PNUMA



Centro de Actividad Regional
para la Producción Limpia



Ministerio de Medio Ambiente
España



Generalitat de Catalunya
Departamento de Medio Ambiente
y Vivienda