



# El procesamiento de los desechos industriales

Una contribución de la ciencia a la protección del medio ambiente

**Nivel de aplicación**

NB5 y NB6.

**Subsector de aprendizaje**

Orientación. Estudio y comprensión de la naturaleza. Estudio y comprensión de la sociedad.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Familiarizarse con las tecnologías que permiten procesar los desechos industriales.
- Proteger el entorno natural y promover sus recursos como contexto de desarrollo humano.

## HABILIDADES QUE DESARROLLA LA FICHA

Análisis, asociación de ideas, discusión, inferencia, expresión oral de ideas, juicio crítico y autocrítica.

### Materiales y duración de la actividad

Material didáctico: «El procesamiento de los desechos industriales».

Duración: 90 minutos.

Impactos en el ecosistema

FICHA

13

## Síntesis temática



Si no son manejados adecuadamente, los desechos industriales pueden llegar a convertirse en un grave problema de contaminación.

El conocimiento científico sobre los efectos de diversos contaminantes y las maneras de reducir su impacto en los seres humanos y el medio ambiente, ha hecho posible que muchas industrias implementen medidas de control de la contaminación que producen.

En la actualidad, los aportes de disciplinas científicas como la biología, la química, la física y la geología –entre otras– permiten un mejor manejo de los residuos sólidos, líquidos y de los gases contaminantes que casi todas las industrias liberan a la atmósfera.

## Antecedentes para el profesor

Al igual que las actividades domésticas generan basura, las actividades industriales producen desechos de diversa naturaleza que pueden contaminar muy severamente el medio ambiente.

Afortunadamente, las empresas involucradas están genuinamente interesadas en mejorar dicha situación, y por varias razones. Antes que nada, les preocupa cumplir con la normativa vigente sobre protección del medio ambiente; además, están interesadas en mantener buenas relaciones con las comunidades aledañas a sus instalaciones; y por último, para muchas empresas es fundamental atender a las presiones de los mercados internacionales, que castigan a las empresas contaminantes no comprando sus productos.



Para disminuir la contaminación industrial, se requiere de soluciones técnicas específicas para cada problema. En este sentido, diversas disciplinas científicas como la química, la biología, la física, la geología y la ecología, han proporcionado valiosos conocimientos y herramientas que permiten un mejor manejo de los desechos industriales.

La actividad minera –por ejemplo– genera desechos sólidos en grandes cantidades. Por cada tonelada de cobre que se produce en la zona de Copiapó –en el norte de Chile– se obtienen 117 toneladas de tierra y roca. Normalmente, estos residuos son diluidos en agua y transportados a zonas de depósito llamadas «relaves», que son verdaderos lagos artificiales de aguas contaminadas con minerales. Con el propósito de mejorar esta situación, se recurrió a la vegetación y su aporte a la conservación del suelo. Así, algunas compañías mineras han plantado vegetación que cumple diversas funciones: estabiliza el terreno, le incorpora una capa vegetal, y facilita una mayor integración con otros elementos del entorno, como la fauna.

Otro residuo típico de las faenas mineras es el agua contaminada. Las investigaciones han permitido determinar que algunos minerales no son nocivos para ciertos tipos de vegetación. Es así que, en algunas minas de Chile, el agua contaminada con algunos minerales se utiliza para el riego de plantaciones forestales, ya que ciertas especies de árboles en crecimiento no se ven afectadas por dichos componentes. Además de aprovechar doblemente al agua, gracias a este descubrimiento se evita la creación de nuevos relaves.

Las emanaciones de gases nocivos también producen grandes problemas. Las investigaciones han hecho posible el desarrollo de técnicas especiales que permiten «limpiar» los gases, extrayendo de ellos las sustancias más nocivas para la salud. En las faenas de cobre, por ejemplo, se produce dióxido de azufre, un gas muy tóxico. En la búsqueda de soluciones alternativas a los filtros que actualmente se utilizan –y que son cada vez más costosos– se descubrió que este gas podía ser tratado antes de liberarlo al medio ambiente. Al término de dicho proceso

se obtiene ácido sulfúrico, un producto que es posible comercializar. De esta manera, se disminuyen los costos de producción al mismo tiempo que no se contamina.

El avance de la ciencia ha permitido cambiar los procesos industriales tradicionales por otros más modernos y menos contaminantes. Para extraer el cobre puro de la roca, por ejemplo, normalmente se fundía todo el material y luego se separaban los diferentes minerales. Hoy, existen técnicas nuevas –como la «lixiviación», la «electroobtención» y otros procesos modernos– que permiten extraer el cobre puro del mineral sin tener que fundirlo, lo que evita la emisión de gases tóxicos a la atmósfera.

Los desechos que diversas industrias arrojaban a las aguas de ríos, lagos y mares eran también parte de los problemas medioambientales. En la actualidad, las industrias de harina de pescado –por ejemplo– han implementado técnicas de separación de los distintos componentes del pescado como agua, aceite, pulpa, etc. Dichas técnicas no sólo han aumentado la productividad, sino que han disminuido la cantidad de desechos, puesto que permiten aprovechar prácticamente toda la materia prima. Las fábricas de celulosa blanqueada para exportación, por su parte, han introducido peróxido de hidrógeno como agente oxidante y blanqueador alternativo al uso del cloro, que resultaba altamente contaminante de los afluentes.





# Actividad de aprendizaje

## *Limpiando la fábrica*

### Introducción

Esta actividad busca que los alumnos ejerciten sus conocimientos sobre los distintos tipos de desechos industriales, y los asocien a las medidas de tratamiento que pueden utilizarse para reducir su impacto en el medio ambiente.

### Desarrollo

1. Presente los distintos tipos de desechos industriales y su impacto sobre el medio ambiente, utilizando los antecedentes para el profesor. No mencione las medidas de control que se han implementado.
2. Divida al curso en grupos de cuatro estudiantes y entregue a cada equipo una fotocopia del material didáctico. Promueva –al interior de cada grupo– una discusión acerca de las medidas de control y tratamiento de desechos que se podrían implementar, y pídale que completen el cuadro a medida que avancen.
3. Si existieran otros tipos de instalaciones industriales en la región donde se encuentra ubicada su escuela, y usted o sus alumnos dispusieran de los antecedentes respectivos, éstos se pueden agregar al cuadro.
4. Cuando los equipos hayan terminado, copie el cuadro en el pizarrón y revise uno a uno los aportes de los estudiantes. Especifique los conocimientos que se aplicaron para implementar cada solución. Enfatique que para diseñar buenas soluciones, el conocimiento científico de los procesos tecnológicos y de nuestro entorno es fundamental.

## Conclusión

Los aportes de la ciencia y la tecnología no sólo sirven para que los procesos industriales sean más eficientes; también permiten la implementación de soluciones para los problemas ambientales que se generan. En la medida que la ciencia y la tecnología nos permitan obtener más información sobre las causas de la contaminación y sus efectos en el entorno, mejor podremos proteger nuestro medio ambiente.



# Material didáctico

de la actividad de aprendizaje

*Limpiando la fábrica*



## El procesamiento de los desechos industriales

Así como es necesario tratar la basura que se genera en casas y departamentos para amirorar su impacto sobre el medio ambiente, resulta vital procesar los desechos que se obtienen como producto de la actividad industrial.

Completen el siguiente cuadro, indicando las medidas de descontaminación y manejo de residuos que se podrían poner en práctica para cuidar nuestro medio ambiente.

Tipo de industria	Desechos que produce	Manera de reducir su impacto en el medio ambiente
Faenas Mineras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Residuos sólidos diluidos y acumulados en relaves.</li> <li>- Aguas contaminadas con minerales.</li> <li>- Gases producto de la fundición del mineral.</li> </ul>	
Industrias de procesamiento de pescado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aguas contaminadas con restos de pescado.</li> <li>- Vapores y gases malolientes.</li> </ul>	
Industrias que utilizan hornos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emanaciones de gases producto de la combustión.</li> </ul>	
Aserradero	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aserrín.</li> <li>- Corteza.</li> <li>- Recortes.</li> </ul>	

Material elaborado por Fundación Chile  
para el  
Ministerio de Educación