



# FABRICACIÓN MECÁNICA Y MEDIO AMBIENTE



Unidad Didáctica

**CEIDA**

**EUSKO JAURLARITZA**



**GOBIERNO VASCO**

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE  
ETA IKERKETA SAILA

LURRALDE ANTOLAMENDU  
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN  
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN  
DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

**LANBIDE HEZKUNTZA:**  
FORMACIÓN PROFESIONAL:

**FABRIKAZIO MEKANIKOA**  
FABRICACIÓN MECÁNICA

**Argitaraldia:**  
Edición:

**1.a, 1999ko abendua**  
1ª, diciembre 1999

**Ale kopurua:**  
Tirada:

**1.000**  
1.000 ejemplares

©

**Euskal Autonomia Erkidegoko Administrazioa.**  
**Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Saila**  
Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco.  
Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente

**Internet:**  
Internet:

**www.euskadi.net**

**Zuzendaritza eta Koordinazioa:**  
Dirección y Coordinación:

Angélica San Martín Zorrilla. CEIDA (*Ingurugiroarekiko Irakasbideen Hezkuntza eta Ikerketarako Ikastegiak / Centros de Educación e Investigación Didáctico Ambiental*).  
José Antonio Villanueva Villamor. KEI-IVAC (*Koalifikazioen eta Lanbide Heziketaren Euskal Institutua / Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional*).

**Egileak:**

Roberto Ruiz de Arkaute Martínez de Marigorta. *I. Politécnico Jesús Obrero. Vitoria-Gasteiz.*

**Autores:**

José Eyara Ibañez de Garayo. *I. Politécnico Jesús Obrero. Vitoria-Gasteiz.*  
Angélica San Martín Zorrilla. *CEIDA.*  
José Antonio Villanueva Villamor. *KEI-IVAC.*

**Euskararako Itzulpena:**  
Traducción Euskera:

**BITEZ S.L.**

**Argitaratzailea:**  
Edita:

**Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia**  
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco  
Donostia-San Sebastián, 1 • 01010 Vitoria-Gasteiz

**Azala, diseinu grafikoa eta maketa:**  
Cubierta, diseño gráfico y maquetación:

**BEGI BISTAN.**  
Hernani 12, 2 D – 48003 Bilbao

**Inprimaketa:**  
Impresión:

**RGM S.A.**  
Padre Larramendi, 2 - 48012 Bilbao

**ISBN:**

**84-457-1481-3**

**L.G.:**  
D.L.:

**BI-0055-00**



urante los últimos años, en el marco del Programa de Educación Ambiental en el sistema educativo no universitario, los Departamentos de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, y de Educación, Universidades e Investigación hemos venido desarrollando, entre otras actuaciones, una decidida política de edición de materiales didácticos para favorecer la efectiva integración de la perspectiva ambiental en los currículos educativos y en el conjunto de la vida escolar.

A la amplia colección de materiales de educación ambiental ya publicados, generales o específicos para los diferentes ciclos de Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria, se viene a incorporar ahora una serie de doce carpetas, con unidades didácticas para otros tantos ciclos formativos de diferentes familias profesionales.

La nueva serie se editará en dos fases. La primera entrega, que se pone a disposición de los centros en el curso académico 1999-2000, está compuesta por los siguientes títulos:

- **Cocina y medio ambiente**, para el ciclo de Cocina.
- **Electricidad y medio ambiente**, para el ciclo de Equipos e instalaciones electrotécnicas.
- **Construcción y medio ambiente**, para el ciclo de Obras de albañilería.
- **Analizar sin contaminar**, para el ciclo de Análisis y control.
- **Sistemas informáticos y medio ambiente**, para el ciclo de Sistemas de telecomunicación e informáticos.
- **Fabricación mecánica y medio ambiente**, para el ciclo de Producción por mecanizado.

En la presentación de estas unidades didácticas, es preciso agradecer la labor desarrollada en su gestación por un grupo de docentes de formación profesional con experiencia en desarrollo curricular y elaboración de materiales, autores y autoras de las unidades didácticas, que trabajaron bajo la dirección, asesoramiento y supervisión del Centro de Educación e Investigación Didáctico-Ambiental (CEIDA) y del Instituto Vasco de Cualificaciones y Formación Profesional (IVAC).

Asimismo, hacemos un llamamiento al profesorado de los ciclos formativos a los que se dirigen las carpetas para que las use sistemáticamente, pues su intervención educativa es decisiva a la hora de conseguir una óptima capacitación de las y los futuros trabajadores vascos para hacer frente al reto de mejorar la gestión ambiental del tejido económico vasco a través de la adecuación generalizada de las prácticas profesionales.

Como continuación del trabajo iniciado, está previsto editar durante el curso académico 2000-2001 seis nuevas unidades didácticas, dirigidas a los ciclos formativos de: Cuidados auxiliares de enfermería, Electromecánica de vehículos, Peluquería, Industrias alimentarias, Administración y finanzas, y Gestión y organización de empresas agropecuarias. Con ellas se completará esta primera colección de materiales de educación ambiental para Formación Profesional reglada, que pretende poner a disposición del profesorado recursos educativos de fácil aplicación que favorezcan una correcta capacitación ambiental del alumnado, previa a su incorporación al mercado laboral.

Octubre de 1999

**PATXI ORMAZABAL ZAMAKONA**

CONSEJERO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

**INAXIO OLIVERI ALBISU**

CONSEJERO DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN





# ÍNDICE

## 1.- PRESENTACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

1.1.- Introducción. Unidades didácticas elaboradas .....	7
1.2.- ¿Qué se entiende por unidad didáctica? .....	8
1.3.- ¿Cuál es la estructura de una unidad didáctica? .....	9
1.4.- ¿Cuál es el esquema de “nuestras” unidades didácticas? .....	10
1.5.- ¿Cómo se elaboran las unidades didácticas en un módulo profesional? .....	12
1.6.- ¿Cómo se pueden planificar las actividades? .....	12

## 2.- INFORMACIÓN GENERAL PARA EL PROFESORADO SOBRE MEDIO AMBIENTE Y ACTIVIDADES LABORALES

2.1.- Las actividades industriales y su influencia en el medio ambiente .....	15
2.1.1.- Los procesos productivos .....	16
2.1.2.- Impactos producidos por las actividades profesionales .....	16
2.2.- Situación ambiental del País Vasco .....	21
2.3.- La gestión ambiental de las empresas .....	24
2.3.1.- Integración de la Mejora Medio Ambiental en los sistemas de Calidad Total .....	26
2.3.2.- Técnicas de producción limpia .....	27
2.3.3.- Técnicas de reciclaje externo .....	29
2.3.4.- SIGMA. Sistema de Gestión Medioambiental de la empresa .....	29
2.3.5.- Tratamiento de fin de tubería .....	31
2.4.- Productos ecológicos. Ecoetiquetas .....	32
2.5.- Evaluación de Impacto ambiental .....	32
2.6.- Glosario .....	35

## 3.- UBICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA DENTRO DEL CICLO Y DEL MÓDULO

3.1.- Introducción. ....	39
3.2.- Situación de la unidad didáctica en el ciclo. ....	39
3.2.1.- Distribución de módulos .....	39
3.2.2.- Organización y secuenciación horaria de los módulos .....	40
3.3.- Situación de la unidad didáctica en el módulo. ....	42
3.3.1.- Unidades didácticas del módulo. ....	42
3.3.2.- Orientaciones didácticas y para la evaluación del módulo. ....	42

## 4.- UNIDAD DIDÁCTICA FABRICACIÓN MECÁNICA Y MEDIO AMBIENTE

4.1.- Objetivos específicos. ....	49
4.2.- Contenidos. ....	49
4.3.- Actividades. ....	50

## 5.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

.....	51
Actividad 1: Presentación de la U.D.	
Material para el profesorado. ....	53
Material para el alumnado. ....	57

<b>Actividad 2: Diagrama de flujo de la actividad industrial.</b>	
Material para el profesorado. ....	61
Material para el alumnado. ....	63
<b>Actividad 3: Evaluación de riesgos en el entorno de trabajo y del medio ambiente.</b>	
Material para el profesorado. ....	71
Material para el alumnado. ....	73
<b>Actividad 4: Análisis de la hoja de ruta.</b>	
Material para el profesorado. ....	89
Material para el alumnado. ....	91
<b>Actividad 5: Planificación de una hoja de ruta con mejoras ambientales.</b>	
Material para el profesorado. ....	97
Material para el alumnado. ....	99
<b>Actividad 6: Evaluación de un catálogo de buenas prácticas medioambientales.</b>	
Material para el profesorado. ....	109
Material para el alumnado. ....	111

**6.- GUÍA DE RECURSOS DIDÁCTICOS**

— Material bibliográfico. ....	127
— Material multimedia (programas informáticos, CDs, internet). ....	129

**7.- ANEXOS**

— Gestión Institucional del Medio Ambiente. IHOBE ....	131
— La ecoindustria en el País Vasco. Ecoindustria ....	137
— Experiencia práctica de gestión ambiental en una empresa: Gestión ambiental ....	145
— Legislación ....	155
— Direcciones de interés ....	163



# Unidades Didácticas



## 1. PRESENTACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

### 1.1. Introducción. Unidades didácticas elaboradas

Los materiales que se presentan en esta carpeta forman parte de una colección de U.D. que tiene por finalidad relacionar los distintos sectores productivos y su influencia e impacto en el medio ambiente, con objeto de facilitar al profesorado y al alumnado de los ciclos formativos de F.P. una mejora en su actividad docente y profesional.

Este trabajo, aunque dirigido y coordinado por la Administración, ha sido realizado por un grupo de profesores y profesoras en activo, que han aplicado y recogido su experiencia profesional en el diseño y elaboración de las unidades didácticas que a continuación se presentan.

Estos materiales se han desarrollado tomando como base los DCBs de los respectivos ciclos formativos que ha elaborado la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV).

Las unidades didácticas ejemplificadas por sectores profesionales son:

UNIDAD DIDÁCTICA	CICLO FORMATIVO	GRADO	MÓDULO PROFESIONAL
Cocina y medio ambiente	Técnico en cocina	Medio	Técnicas culinarias
Electricidad y medio ambiente	Equipos e instalaciones electrotécnicas	Medio	Automatismos y cuadros eléctricos
Construcción y medio ambiente	Obras de albañilería	Medio	Obras de fábrica
Analizar sin contaminar	Análisis y control	Superior	Seguridad y ambiente químico en el laboratorio
Sistemas informáticos y medio ambiente	Sistemas de telecomunicación e informáticos	Superior	Arquitectura de equipos y sistemas informáticos
Fabricación Mecánica y medio ambiente	Producción por mecanizado	Superior	Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica
Asistencia sanitaria y medio ambiente	Cuidados auxiliares de enfermería	Medio	Higiene del medio hospitalario y limpieza del material
Automoción y medio ambiente	Electromecánica de vehículos	Medio	Seguridad en el mantenimiento de vehículos
Peluquería y medio ambiente	Peluquería	Medio	Higiene, desinfección y esterilización aplicada a la peluquería
Industria alimentaria y medio ambiente	Industrias alimentarias	Superior	Procesos en la industria alimentaria
Administración y medio ambiente	Administración y finanzas	Superior	Proyecto empresarial
Actividades agrarias y medio ambiente	Gestión y organización de empresas agropecuarias	Superior	Producción agraria

Después de este apartado de presentación se encuentra un segundo capítulo de información y contextualización sobre lo que es y representa el medio ambiente en nuestra sociedad, particularizándolo en el País Vasco. Está dirigido fundamentalmente al profesorado, pues puede haber una parte del mismo que tenga una idea parcial o estereotipada del concepto “*medio ambiente*”, siendo necesario que se observen con claridad las distintas perspectivas e implicaciones que tiene, para que se puedan relacionar en su globalidad con las actividades profesionales propias de cada sector productivo.

Posteriormente viene un tercer apartado que mediante una interpretación guiada del DCB nos permite hacer una planificación del ciclo y del módulo concreto donde se sitúa la unidad didáctica. Así, cobra sentido su ubicación dentro del ciclo evitando considerarla como algo aislado y ajeno al mismo.

El apartado 4 expone esquemáticamente los objetivos, contenidos y actividades que constituyen la unidad didáctica.

El apartado 5 desarrolla propiamente el trabajo aplicativo por parte del profesorado y del alumnado en el aula y/o taller.

El apartado 6 describe y comenta una relación de recursos didácticos y materiales de apoyo utilizables en el desarrollo de esta unidad didáctica.

Por último, el apartado 7 recoge una serie de anexos donde se incluyen datos de interés que pueden ayudar y complementar la labor del profesorado en la aplicación más personalizada que puede hacer de la unidad didáctica.

Para desarrollar todo esto conviene aclarar algunos conceptos previos que a continuación se detallan.

## 1.2. ¿Qué se entiende por unidad didáctica?

A lo que tradicionalmente se le ha venido denominando tema o lección, ahora se le llama unidad didáctica.

Se entiende por unidad didáctica, “*un conjunto de actividades de enseñanza–aprendizaje y de evaluación*”, enmarcadas en situaciones de aprendizaje continuadas y circunscritas en un tiempo concreto, no excesivamente largo, que se apoyan en el tratamiento de una serie de contenidos, con objeto de que sean adquiridos y aplicados para lograr capacidades. Es decir, se constituye como una “*unidad de trabajo relativa a un proceso de enseñanza–aprendizaje, articulado y completo*”.

La unidad didáctica es la programación más directamente conectada con el aula, entendiendo por programación la expresión previa, detallada y ordenada de los trabajos que el profesorado y el alumnado realizarán en el centro o fuera de él: *las actividades*.



1.3. ¿Cuál es la estructura de una unidad didáctica?

MATRIZ DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA		
TÍTULO:		
A) OBJETIVOS ESPECÍFICOS: <i>¿Qué capacidades se quieren conseguir?</i>		
B) CONTENIDOS: <i>¿Qué enseñar? ¿Qué aprender?</i>		
Contenidos procedimentales "Cómo hacer"	Contenidos conceptuales "Qué saber"	Contenidos actitudinales "Cómo ser y estar"
C) ACTIVIDADES <i>¿Qué hacer para enseñar? ¿Qué hacer para aprender?</i>		
D) RECURSOS <i>¿Qué usar?</i>		
E) ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS <i>¿Cómo?</i>		
F) TEMPORALIZACIÓN <i>¿Cuándo?</i>		
G) EVALUACIÓN <i>¿Qué, cómo, cuándo, a quién?</i>		

Para hacer más operativo su desarrollo los cuatro últimos apartados D, E, F y G se van a integrar en el proceso de aplicación de las actividades, presentando un esquema estándar que queda de la siguiente manera.

1.4. ¿Cuál es el esquema de “nuestras” unidades didácticas?

UNIDAD DIDÁCTICA Nº			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>			
✓ ✓ ✓ ✓ ✓			
<b>CONTENIDOS</b>			
PROCEDIMENTALES	CONCEPTUALES	ACTITUDINALES	
<b>ACTIVIDADES</b>			
Horas	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	OBSERVACIONES DIDÁCTICO/METODOLÓGICAS	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
RECURSOS DIDÁCTICOS			
NOTAS			

En base a lo que se ha dicho anteriormente estas unidades didácticas quedan constituidas fundamentalmente por tres apartados:

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Se relacionan las capacidades y logros concretos que queremos que consiga el alumnado.

**CONTENIDOS**

En cada una de estas unidades didácticas se presentan tres tipos de contenidos:

- los relativos a los procedimientos o procedimentales;
- los relativos a hechos, conceptos y principios, o conceptuales;
- los relativos a normas, valores y actitudes o actitudinales.

Como se ve, se ha optado por presentar los contenidos clasificados por su naturaleza (procedimental, conceptual y actitudinal). Se quiere transmitir que, desde su tratamiento integrador, se



debe dar respuesta a las tres necesidades claves del aprendizaje: “Cómo hacer” los procedimientos que se establecen, “Qué saber” para poder hacerlos y responder a situaciones diversas y cambios, y “Cómo ser y estar” para intervenir y comportarse con profesionalidad.

Nótese que dentro de cada unidad didáctica son los contenidos de tipo procedimental los que se relacionan en primer lugar, pues a diferencia de otras enseñanzas más academicistas (ESO, Bachillerato), en FP son estos los que deben “arrastrar” el proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación. Los contenidos de tipo conceptual encuentran su principal sentido en constituir un soporte apropiado para el desarrollo de los procedimientos, siendo estos su referencia principal a la hora de determinar su profundidad. A su vez, los de tipo actitudinal se habrán de abordar de forma asociada al desarrollo de los procedimientos. Por lo general los tres tipos de contenidos deberán ir estrechamente asociados en las distintas actividades de enseñanza y aprendizaje, así como de evaluación.

**ACTIVIDADES**

Son las realizaciones que se desarrollan durante la clase para trabajar los contenidos y, a la vez que los hacen significativos para el alumnado, adquirir las capacidades que marcan los objetivos. Las dividimos a su vez en un material para entregar al alumnado y otro para el profesorado, donde se le comenta cómo poder desarrollar metodológicamente el material didáctico. Cada una de estas actividades se presenta mediante el siguiente cuadro:

**MATERIAL PROFESORADO 1**

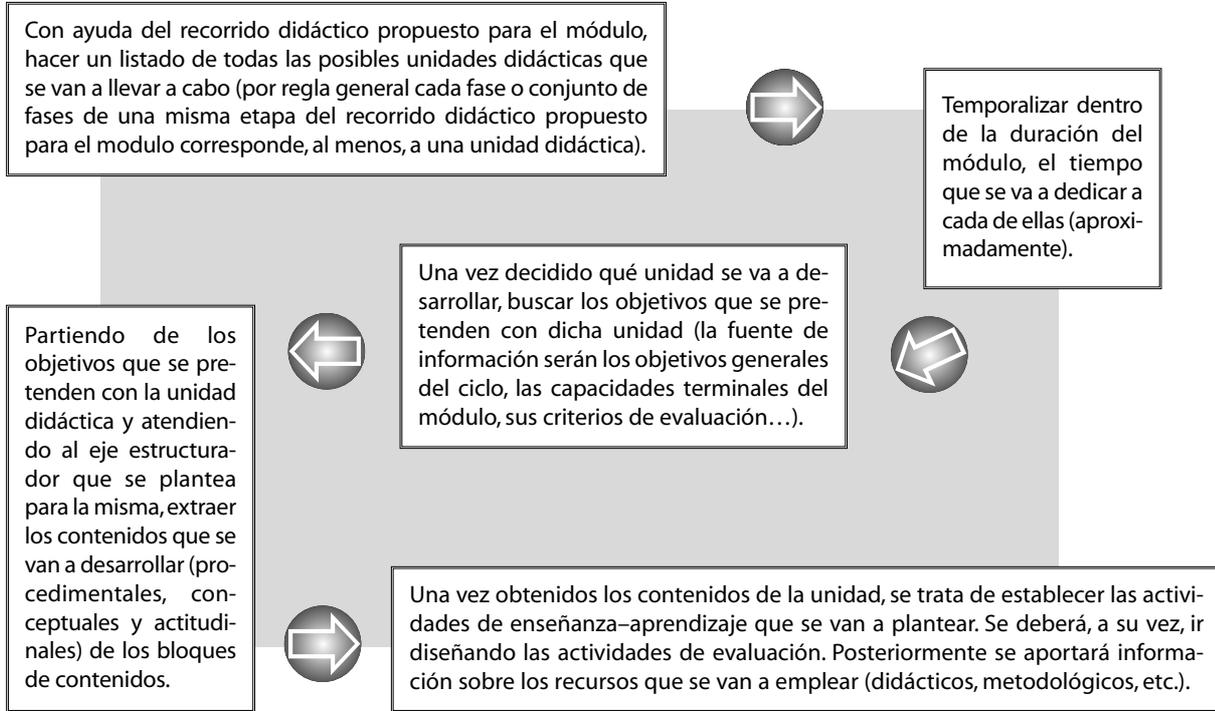
**A** *Actividad 1*



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<b>OBJETIVOS OPERATIVOS</b>		
<b>RECURSOS</b>		
<b>METODOLOGÍA</b>		
<b>EVALUACIÓN</b>		
ACTIVIDADES	PAUTAS PARA EVALUAR	

### 1.5. ¿Cómo se elaboran las unidades didácticas en un Módulo Profesional?

Una vez asumido el módulo, tanto su ubicación dentro del ciclo como su estructura...



### 1.6. ¿Cómo se pueden planificar las actividades?

Tomando como hilo conductor el tema que vamos a desarrollar —la influencia de nuestra actividad profesional en el medio ambiente— y utilizando los contenidos que vamos a trabajar, se diseña, estructura y temporaliza una secuencia de actividades.

Para el diseño de estas actividades se propone realizar un análisis similar al que a continuación se expone, siendo éste válido para cualquier proceso productivo con sus oportunas adaptaciones.

Teniendo en cuenta que el concepto de “medio ambiente” se define como el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos, las actividades humanas, y el medio natural; la unidad didáctica debe considerar en su planificación, diseño y desarrollo una secuencia de actividades similar a la que se propone a continuación.



ACTIVIDADES

Unidad Didáctica nº			
HORAS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	OBSERVACIONES DIDÁCTICO-METODOLÓGICAS	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
	<p><b>1. ¿Qué sabemos de medio ambiente? ¿Cómo le influye nuestra profesión?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación inicial.</li> <li>Presentación de conceptos.</li> <li>Lluvia de ideas.</li> <li>Vídeo, artículo...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de un cuestionario de conocimientos generales sobre medio ambiente, una lluvia de ideas, un debate...</li> <li>Puesta en común e introducción de conceptos teóricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario resuelto sobre conocimientos generales.</li> <li>Observación de la participación del alumnado.</li> </ul>
	<p><b>2. Desarrollo sostenible.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemas medioambientales más importantes derivados de la actividad humana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo en grupo sobre un informe para una posterior puesta en común y explicación final a través de transparencias.</li> <li>Presentación de un caso práctico relacionado con nuestra actividad profesional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación de la motivación y de los conocimientos adquiridos.</li> <li>Valoración del trabajo en grupo y la participación en la puesta en común.</li> </ul>
	<p><b>3. Impacto medio ambiental de nuestras actividades profesionales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de un proceso productivo de nuestro sector, identificando los problemas medio ambientales generados.</li> <li>Analizar el caso práctico y proponer soluciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Representación del proceso productivo mediante un diagrama de flujo identificando el impacto medio ambiental (recursos gastados, contaminantes generados, etc.) de cada etapa.</li> <li>Resumen y comentario de los resultados obtenidos en los diferentes grupos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puesta en común de los problemas observados y las soluciones planteadas.</li> <li>Valoración del trabajo en equipo y participación en la puesta en común.</li> </ul>
	<p><b>4. Simbiosis profesional.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprovechamiento de subproductos por parte de otras industrias del sector u otros sectores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ante un listado de actividades propuestas establecer una relación mediante el aprovechamiento de los residuos y/o vertidos que genera cada una de ellas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motivación y participación en la realización de la actividad.</li> <li>Valoración de la puesta en común de los resultados.</li> </ul>
	<p><b>5. Legislación medio ambiental.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Legislación medio ambiental correspondiente a cada actividad profesional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición del tema de una forma genérica.</li> <li>Búsqueda de la legislación correspondiente a actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, sobre el vertido de aguas residuales y de residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atención a las explicaciones.</li> <li>Capacidad de búsqueda de información.</li> </ul>
	<p><b>6. SIGMA.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ISO 9000, 14000, auditorías medio ambientales, marketing ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición teórica sobre los Sistemas de Gestión Ambiental.</li> <li>Simulación de una auditoría en los talleres del centro escolar.</li> </ul>	
	<p><b>7. Elaboración de un código de "Buenas prácticas ambientales".</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de un manual de buenas prácticas medio ambientales como conclusión de las actividades anteriores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de un manual de buenas prácticas medio ambientales en grupos y debate final.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación activa en el debate.</li> <li>Puesta en práctica de las "Buenas Prácticas Profesionales".</li> </ul>
	<p><b>8. Recopilación de los contenidos trabajados en la actividad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de conocimientos adquiridos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de un informe.</li> <li>Mesa redonda.</li> <li>Debate.</li> <li>Elaboración de una exposición para comunicar los contenidos de la actividad.</li> <li>Resolución de un cuestionario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de síntesis de todos los contenidos desarrollados en la actividad.</li> <li>Implicación personal en la puesta en práctica de las "Buenas Prácticas Profesionales".</li> </ul>



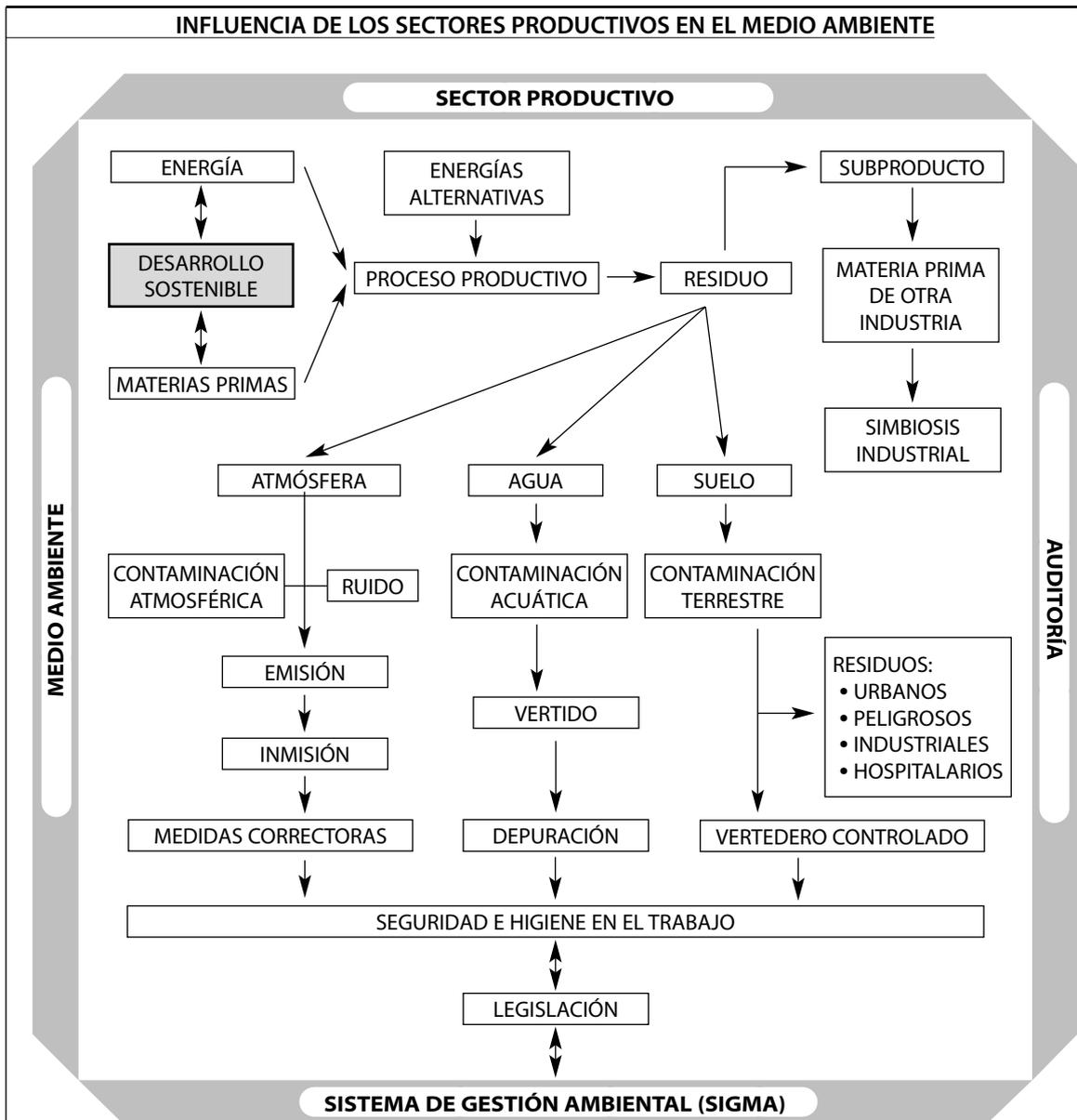


## 2. INFORMACIÓN GENERAL PARA EL PROFESORADO SOBRE MEDIO AMBIENTE Y ACTIVIDADES LABORALES

### 2.1. Los sectores productivos y su influencia en el medio ambiente

Las distintas actividades profesionales han tenido su influencia en el medio ambiente, desde la selección de las materias primas y el tipo de energía que utilizan, hasta los impactos que producen los procesos y los productos elaborados. Además del progresivo empobrecimiento que supone la utilización de materias primas no renovables, *“el principal indicador de una mala gestión es la contaminación”*. Esta se puede detectar en atmósfera, aguas y suelos.

Actualmente se está introduciendo en la industria el concepto de **Desarrollo Sostenible**; las materias primas, los recursos energéticos y el medio en el que se producen las actividades económicas deben ser utilizados de una forma sostenible, consiguiendo una equidad ínter e intrageneracional.



### 2.1.1. Los procesos productivos

#### LAS MATERIAS PRIMAS Y SU ALMACENAJE

La selección del tipo de materia prima que se va a utilizar es fundamental para reducir posibles impactos en el medio ambiente. Teniendo en cuenta que el primer paso es la elección de las materias primas, las renovables, en principio, tendrán un menor impacto que las no renovables. Otro factor importante a considerar es el transporte que necesitan estas materias para llegar hasta la empresa.

Se debe primar la utilización de materias primas sin compuestos contaminantes, sustituyendo la materia prima del proceso por otra que no sea contaminante o, si esto no es viable se somete a esta a un proceso de purificación. Sería conveniente revisar todas las materias primas adquiridas, ver cuáles son materiales tóxicos y buscar materias primas alternativas menos peligrosas.

También, es adecuado adquirir solamente las materias primas que sean necesarias, controlando los stocks, ya que los costes de eliminación de materias primas en exceso puede superar ampliamente los costes de adquisición.

El almacenamiento de combustibles y de productos peligrosos requiere una especial atención ya que los tanques de almacenamiento de combustibles pueden suponer un riesgo de contaminación para el suelo. Se deben adoptar las medidas necesarias para prevenir la contaminación e impedir los vertidos accidentales de sustancias, por eso hay que tener en cuenta:

- el número de tanques, de que tipo son, la capacidad con la que cuentan y el contenido de los mismos,
- la ubicación de los tanques y el estado de conservación,
- las revisiones y el mantenimiento al que se les somete,
- las fugas que se han podido producir,
- y sobre todo el tener en cuenta, en general, cualquier tipo de medida preventiva.

#### LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN

El proceso productivo puede suponer una fuente de impactos para el medio ambiente por ello hay que considerar las modificaciones que supongan mejorar los procedimientos de operación y mantenimiento. Se debe introducir un control más estricto de la explotación y del mantenimiento de los procesos industriales, y optimizarlos, para conseguir la máxima eficiencia en la utilización de las materias primas y de la energía.

Así mismo, se pueden introducir cambios en la tecnología del proceso, sustituciones de los equipos y de la maquinaria, segregación de flujos de productos residuales, etc.

También, hay que promover las tecnologías limpias, que no generen productos residuales, aquellas tecnologías que integren procesos de fabricación de productos en los que todas las materias primas y energías son utilizadas racionalmente e integradas en el ciclo, de manera que los impactos sobre el medio ambiente sean mínimos. No hay que olvidar el funcionamiento de los sistemas naturales en los que la mayor parte de la materia se recicla produciéndose unos pequeños depósitos de materiales no tóxicos que se incorporan al suelo.

Por último, hay que considerar las alteraciones en equipos auxiliares que suponen la modificación de actividades complementarias al proceso productivo (limpieza de instalaciones, depuración de materiales...). Los equipos auxiliares que pueden ser modificados son muy variados: como calderas, transformadores eléctricos, compresores, generadores de vapor, aguas de refrigeración...

### 2.1.2. Impactos producidos por las actividades profesionales

#### CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Se define la contaminación atmosférica como la presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza.



Como consecuencia de las actividades de las empresas se han producido gran cantidad de emisiones a la atmósfera, sin embargo, ésta tiene unos mecanismos de autodepuración, es decir, procesos que eliminan contaminantes de la atmósfera. Estos mecanismos son: la absorción de las hojas de las plantas, las precipitaciones, la absorción por el suelo y por las zonas húmedas (de los continentes y mares), junto con numerosas reacciones químicas ambientales.

La variación de la cantidad de contaminantes que se encuentran en la atmósfera en un momento dado vendrán determinados por la diferencia entre lo que se vierte y lo que se elimina a través de los procesos de autodepuración.

Una vez que se ha producido una emisión contaminante, los factores que influyen en su dispersión atmosférica son los siguientes:

- **Difusión y transporte:** depende de las condiciones en que se ha producido la emisión y de la capacidad dispersante del medio atmosférico, ambos determinan la sobreelevación, mezcla y trayectoria de los contaminantes emitidos.
- **Condiciones de emisión:** hay que considerar el caudal de los gases emitidos, las cargas de contaminantes que contengan, la temperatura y velocidad de salida de los gases y la altura a la que se produce la emisión.
- **Situaciones meteorológicas:** tienen una gran incidencia en los procesos de dispersión de los contaminantes. Las variables con mayor incidencia son: temperatura del aire, velocidad del viento a la altura de la chimenea, variación de la velocidad del viento con la altura, dirección del viento, variación de la dirección del viento con la altura, gradiente vertical de temperaturas, altura de la capa de mezcla, insolación, radiación, humedad, nubosidad, precipitación.

Las alteraciones macroecológicas más graves que nos afectan hoy en día relacionadas con la contaminación atmosférica son:

- Efectos de las lluvias ácidas sobre la vegetación, el suelo, el agua y el patrimonio arquitectónico e histórico-artístico.
- Posibles alteraciones del clima en la tierra debido al incremento de la concentración de CO<sub>2</sub> y otros gases de la atmósfera. Efecto invernadero. Cambio climático global.
- Alteración o rotura de la capa de ozono debido a la acción de los organohalogenados (clorofluorcarbonos) y otros compuestos.
- Deforestación.
- Efectos de las radiaciones ionizantes.

Las emisiones a la atmósfera en forma de partículas, gases y formas de energía, disminuyen la calidad del aire, haciendo que desaparezcan de las zonas industriales o de las ciudades los organismos más exigentes como los líquenes. En ciertas condiciones las emisiones a la atmósfera, a pesar de la facilidad de dispersión, pueden ser letales para la población.

## RUIDO

El ruido es un tipo de contaminación, definido como el sonido no deseado, que no produce efectos nocivos en los ciclos naturales pero constituye un grave problema para la salud humana y para algunas comunidades animales.

La industria suele ser una fuente emisora de ruido que además al ser producido en sitios cerrados, y al ser acumulativo y provenir de muchas fuentes, puede convertirse en un problema importante. Para reducirlo hay que considerar tanto el controlarlo mediante barreras acústicas, como el disminuirlo en origen.

El ruido es una forma de contaminación que puede afectar a la salud, además si estas actividades productoras de ruido se realizan por la noche cuando el resto de los ruidos disminuyen, pueden ser muy molestas para la población que duerme.

El sonido se mide en decibelios (dB), siendo el umbral de sensación sonora 0 dB, punto a partir del cual el oído humano es capaz de recibir señales acústicas, hasta el umbral doloroso que está situado en 120 dB. El nivel de ruido al que la población está expuesta oscila entre los 35 y los 85 dB, considerándose los 65 dB como el límite superior de tolerancia o aceptabilidad para el ruido ambiental. El aumento demográfico y el desarrollo industrial, ha sido acompañado de un aumento del nivel de ruido en las ciudades.

El ruido tiene respecto a la salud física un efecto que es semejante a los asociados con el miedo y la tensión; así, existe aumento en el número de pulsaciones, modificación del ritmo respiratorio, de la presión arterial, de la tensión muscular, de la resistencia de la piel, de la agudeza de la visión, de la vasoconstricción periférica, etc., los principales efectos del ruido son los siguientes:

- Pérdidas de audición.
- Alteración del sueño y el descanso.
- Cansancio, fatiga, estrés.
- Interferencias en las comunicaciones, irritabilidad y agresividad. Alteración de la capacidad de atención y concentración mental.
- Disminución del rendimiento de actividad.

#### CONTAMINACIÓN DE AGUAS

Se entiende por contaminación acuática la acción y el efecto de introducir materias o formas de energía, o inducir condiciones en el agua que de modo indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación con sus usos posteriores o con su función ecológica.

Los problemas causados dependerán de la naturaleza de la sustancia contaminante, así, el agua potable puede ser no apta o menos apta para el consumo, o presentar un riesgo sanitario potencial para los consumidores; también este agua puede ser no apta para ciertos procesos de producción, o tener efectos tóxicos sobre los componentes del ecosistema, alterando los equilibrios medioambientales, y pudiendo acumularse en la masa de agua o en los seres vivos, actuando sobre la capacidad de regeneración de la masa de agua afectada.

Las aguas residuales pueden ser de origen urbano, agrícolas, ganaderas, industriales, sanitarias, pluviales, y de refrigeración. Las aguas residuales afectan a los ecosistemas causando la destrucción de ecosistemas acuáticos de agua dulce y salada; produciendo enfermedades en seres humanos y animales. Los productos tóxicos que contienen las aguas residuales industriales (como insecticidas, metales pesados...) se introducen en las cadenas alimentarias y pueden producir efectos letales.

Las moléculas fosfatadas que contienen ciertos detergentes pueden desequilibrar algunos ecosistemas acuáticos cerrados (lagos, embalses...) produciendo fenómenos de eutrofización, y destruyendo su capacidad natural de regeneración.

La velocidad de las reacciones químicas, la solubilidad de los gases, el consumo de oxígeno disuelto para la descomposición de la materia orgánica, son procesos que dependen de la temperatura. Al aumentar la temperatura del agua, aumenta la velocidad de multiplicación de las bacterias, cuando las condiciones del medio son favorables y no hay factores limitantes.

Además, hay que considerar que las acciones sinérgicas de los contaminantes son mayores a altas temperaturas. Aguas residuales, domésticas o industriales, aceites, alquitrán, insecticidas,



detergentes y fertilizantes consumen más rápidamente oxígeno del agua a altas temperaturas, aumentando su toxicidad relativa.

Los aspectos más importantes a controlar en los posibles impactos a las aguas continentales son:

- **Abastecimiento:** definiendo con claridad la fuente de abastecimiento, si se trata de la red pública, o de pozos, manantiales, embalses..., así como las licencias o permisos de abastecimiento con los que cuente la empresa.
- **Consumo:** hay que tener en cuenta el volumen y tipo de consumo, la utilización del agua, los aforos y tratamientos previos que se realicen.
- **Carga contaminante:** hay que considerar el permiso de vertido y su validez, el caudal y la carga contaminante del vertido. Para analizar ésta, hay que tener en cuenta la actividad productiva y los siguientes parámetros del agua: temperatura, pH, conductividad eléctrica, DBO, DQO, sólidos en suspensión, grasas y aceites, hidrocarburos totales, fenoles, sulfuros y sulfatos, y metales pesados.
- **Sistemas de tratamiento y destino de aguas residuales:** se deben tener en cuenta el proceso de depuración de las aguas residuales y su destino final (depuradora propia o comarcal, vertido directo a cauces públicos o al mar...).
- **Aguas pluviales:** las aguas pluviales si no están contempladas en las instalaciones de la empresa pueden producir arrastres de contaminantes y transporte de estos a zonas no contaminadas.

En la gestión de las aguas es fundamental racionalizar el uso de estas, reutilizando en lo posible los recursos disponibles y segregando las corrientes de aguas residuales para optimizar los costos de tratamiento de los efluentes contaminados, reduciendo el volumen de aguas a depurar. La racionalización en el consumo de agua implica reducir al mínimo que sea posible el consumo, reutilizando el recurso siempre que sea factible.

#### CONTAMINACIÓN DE SUELOS. RESIDUOS. ENVASES Y EMBALAJES

Un suelo está contaminado cuando su calidad natural ha sido alterada por la presencia de componentes de carácter tóxico y peligroso cuyo origen esté relacionado con actividades humanas, con el consiguiente desequilibrio de las funciones que le son propias.

Las principales actividades que producen contaminación en los suelos son:

- vertederos,
- emplazamientos industriales,
- áreas de desguace de vehículos,
- estaciones de servicio,
- industrias que han cesado su actividad (ruinas industriales).

La contaminación de suelos puede producir lixiviados que se incorporan al ciclo hidrológico.

Un residuo es un desecho generado en actividades de producción, los residuos producidos por la industria pueden ser asimilables a residuos urbanos (RSUs), residuos sólidos inertes, residuos tóxicos y peligrosos (RTPs) y residuos radioactivos.

Se denomina RESIDUO INERTE a aquel que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas; los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente

a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana; la lixivilidad, la cantidad de contaminantes de los residuos y la ecotoxicidad totales del lixiviado deberán ser insignificantes.

Los RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS tienen efectos nocivos a corto, medio o largo plazo sobre el medio ambiente, los recursos naturales o sobre las personas físicas. Alteran las condiciones de los recursos naturales, pudiendo no ser biodegradables y produciendo bioacumulación que al pasar a las cadenas tróficas pueden producir patologías a los seres humanos y al resto de los seres vivos, dando lugar a procesos irreversibles. También pueden producir accidentes incontrolados. Debido a ello requieren tratamientos en condiciones exigentes y bajo control.

Los RESIDUOS RADIATIVOS disminuyen la calidad del aire, sus efectos producen mutaciones en los seres vivos causando alteraciones y patologías.

Los residuos sólidos y líquidos que contaminan los suelos, hacen que estos no puedan ser utilizados para otros usos, y en ciertos casos la presencia de sustancias tóxicas puede ser un peligro para la salud pública. Los residuos tóxicos depositados en suelos pasan a la red hidrológica contaminando acuíferos y llevando la contaminación a puntos muy lejanos. La recuperación de estos suelos o la de los lodos contaminados en lechos de ríos, puede ser una carga ambiental muy costosa.

La gestión de envases y embalajes, y sus residuos es muy importante en la protección de los suelos. Se define "**envase**" como todo producto fabricado con cualquier material de cualquier naturaleza que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados y desde el fabricante hasta el usuario o el consumidor, incluyendo los artículos "deshechables" utilizados con el mismo fin.

De acuerdo con la normativa referida a envases es necesario poner en práctica medidas de reducción en origen, de reutilización, de reciclado y de valorización. La reducción en origen supone no sólo la reducción de la cantidad global de residuos, sino también la reducción de su nocividad, mediante el desarrollo de técnicas y productos no contaminantes. La reutilización es toda operación en la que el envase, concebido y diseñado para realizar un número mínimo de circuitos o rotaciones a lo largo de su ciclo de vida, sea rellenado o reutilizado con el mismo fin para el que fue diseñado.

El reciclado consiste en la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines. Se incluye en este concepto el reciclado orgánico, bien por tratamiento aerobio "compostaje", o bien por tratamiento anaerobio "biometanización", no se considera reciclado la "recuperación de energía", es decir la utilización de los envases para la generación de energía mediante la incineración directa, con o sin otros residuos, pero, con recuperación de calor.

La valorización es todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos de los envases, incluida la incineración con recuperación de energía, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.



## 2.2. Situación ambiental del País Vasco

Los antecedentes históricos del moderno proceso de industrialización vasco fijan una dinámica de deterioro de su hábitat continuada, donde como consecuencia de las actividades industriales y mineras, el suelo, el agua y el aire están gravemente degradadas. A estas actividades habría que sumar las especiales características del medio físico vasco, su evolución demográfica, y la forma que ha tomado el proceso de ocupación y uso del suelo.

El período más crítico se localiza en la etapa 1939–1973, etapa industrial floreciente, con las empresas metalúrgicas y químicas en su más alto rendimiento. Junto con la industria, la población había crecido también de forma importante.

La difícil orografía, el interés por mantener la producción forestal, el desarrollo de las vías de comunicación, la necesidad de disponer de agua abundante... tendrán como consecuencia que el mundo urbano-industrial se ubique en los casos de Bizkaia y Gipuzkoa, en las márgenes de los ríos, alcanzando unas densidades de población y edificación inusitadas, al amparo de las zonas de actividad industrial y económica.

Además, las actividades agrícolas se han ido reduciendo o casi han desaparecido al compatibilizar la explotación del caserío con la actividad en la industria. Las zonas de montañas y las praderas que se mantenían con las explotaciones agrícolas van cubriéndose con plantaciones de especies arbóreas exóticas de crecimiento rápido (especialmente, *Pinus insignis*).

Las industrias se asientan en las llanuras aluviales de los ríos, ya que aquí encuentran zonas llanas, en una región que se caracteriza por una orografía muy montañosa. La situación cercana a los ríos, con un régimen de aguas abundante durante todo el año, permite eliminar vertidos directamente a los cauces, quitando problemas a las industrias.

La falta de control de los vertidos a aguas, atmósfera, y suelos; la construcción de zonas industriales y urbanas sin ninguna planificación y en zonas de valles encajados donde las condiciones meteorológicas y ambientales tienden a la acumulación de sustancias contaminantes, nos conducen a una situación ambiental muy peligrosa, que junto con la crisis ambiental de los años 70 y 80 hizo que se empezaran a tomar medidas para frenar el deterioro ambiental y para reconvertir una industria que no era rentable ni económica ni ambientalmente.

Los principales problemas medioambientales que se presentan en la actualidad en el País Vasco son:

### RUINAS INDUSTRIALES

Se han detectado más de 474 ruinas, que ocupan 3.300.000 metros cuadrados. Para su recuperación se precisa una investigación previa sobre los residuos que contienen y la posible contaminación de suelo y edificios.

### PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

El País Vasco genera anualmente más de 4.000.000 de toneladas de residuos industriales, de ellos 500.000 toneladas son residuos especiales (taladrinas, polvos de acerías, ceniza de tostación de piritas, residuos químicos, aceites, residuos galvánicos, disolventes, pinturas...). El Plan de Gestión de Residuos Especiales de la C.A.P.V., de 1993 se propone la minimización de los residuos, así como la reutilización y valorización posterior. Estos residuos crean numerosos problemas como contaminación de suelos y aguas y altos costes de gestión. Por ello se ha desarrollado una política de gestión que se basa en tres pilares:

- Plan de Gestión de Residuos Especiales,
- Plan de Gestión de Residuos Inertes,
- Plan Director para la protección de Suelos,

Posteriormente, se ha elaborado una ley para la protección del medio ambiente en general:

- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección de Medio Ambiente del País Vasco.

La política ambiental sobre residuos tóxicos y peligrosos tiene como principios básicos la prevención de posibles riesgos sobre la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente, mediante la transformación de los mismos en inocuos, evitando la transferencia de contaminación a otro medio receptor y promoviendo tanto la recuperación de las materias primas en ellos contenidas como el desarrollo de tecnologías que permitan su reutilización a la vez que disminuyan sus efectos nocivos en el medio y contribuyan por tanto a preservar los recursos naturales.

Se centra por tanto en el desarrollo de actuaciones que fomenten la Reducción, el Reciclaje y la Reutilización de residuos tóxicos y peligrosos, al tiempo que incentiven el transporte de los residuos lo más cerca posible de los centros de producción.

- El Plan de Gestión de Residuos Especiales (aprobado en 1993) se propone la minimización para la gestión de residuos, así como la reutilización y valorización posterior.
- El Plan de Gestión de Residuos Inertes, ha sido aprobado el 20 de diciembre de 1994. El objeto de este plan es dar solución adecuada a la gestión de los residuos inertes, potenciando la valorización de los mismos y recuperando la herencia histórica generada por los más de 600 vertederos existentes en la comunidad.
- El Plan Director para la Protección del Suelo en la CAPV, ha sido elaborado para resolver el problema de los suelos contaminados, y cuenta con un instrumento clave para conseguirlo: la Ley para la Protección del Suelo (propuesta en 1994).

#### SUELOS CONTAMINADOS

Se han recogido en un inventario de Suelos Potencialmente Contaminados en el cual se han identificado 23.700 empresas ejerciendo una actividad potencialmente contaminante de suelos. Se ha estimado que de las 150.000 toneladas de residuos industriales que anualmente se vierten de forma incontrolada, un 73% termina en el suelo. Las actuaciones para resolver este problema se organizan a propuesta del Plan Director para la Protección del Suelo en la CAPV, con un instrumento clave: la Ley para la Protección del Suelo.

#### EL PROBLEMA DEL PESTICIDA LINDANE

Se encuentran 29 focos de contaminación de suelos, principalmente en las márgenes del Nervión, en los que se encuentran 80.000 toneladas de residuos y 3.500 toneladas de residuo en estado puro. Para estas últimas el IHOBE (Sociedad Pública de Gestión Ambiental, creada en el año 1983), ha experimentado un tratamiento y se ha construido una Planta de Tratamiento en Baracaldo, respecto a las 80.000 toneladas de suelos, se ha iniciado la construcción de varias celdas de seguridad para almacenarlo (Sondica, Argalarío).

#### GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DEFICIENTE

IHOBE se centra en el desarrollo de estrategias innovadoras para dar solución a los residuos y a los suelos contaminados. Esta sociedad que actúa subsidiariamente cuando la iniciativa privada no soluciona los problemas, ha desarrollado la organización de la red de recogida y tratamiento de aceites y disolventes usados en el Centro de Reciclaje Integral de Zamudio. También, ha desarrollado la prevención prescrita en el Plan de Residuos Especiales que se plantea como objetivo reducir en un 25% la generación de residuos para el año 2.000. Dentro del IHOBE, desde 1993 funciona la Oficina de Minimización de Residuos como instrumento para promover la Producción Limpia en la industria vasca.

Por otra parte, el Plan Nacional de Residuos se ha comprometido a cumplir los objetivos de la Directiva europea aprobada en diciembre de 1994, es decir a más tardar transcurridos 5 años a partir de la fecha se reciclará el 25% como mínimo y el 45% como máximo en peso de la totalidad de los materiales de envasado, asimismo deberán ser valorizados el 50% como mínimo y el



65% como máximo del peso de los residuos de los envases. Se prevé que los envasadores y comerciantes de productos envasados o, en su defecto, los responsables de la puesta en mercado de los mismos, estarán obligados a cobrar a los clientes, hasta el consumidor final, una cantidad individualizada por cada envase, que al no ser parte del precio del producto puede ser devuelta al retornar el envase, también a partir de esa fecha estará prohibida la comercialización de envases etiquetados como "no retornable".

#### **GESTIÓN DE ACEITES**

El Plan de Gestión de Residuos Especiales detecta tres residuos de acción prioritaria: los aceites usados, las taladrinas agotadas y los disolventes residuales. Aceites usados, se consideran todos los aceites industriales, con base mineral, o lubricantes, que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiera asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, así como los aceites minerales lubricantes, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

Las propuestas de acción frente a estos residuos son la revalorización energética de los aceites usados, la recuperación de las taladrinas y el reciclado de disolventes para devolverlos al proceso productivo que los generó.

A partir del año 96, en el Centro Avanzado de Reciclaje de Zamudio se ofrecen a las empresas salidas ambientalmente correctas para los subproductos que generen.

En el País Vasco se generan aproximadamente 17.000 toneladas al año de aceites usados, de las cuales cerca de 9.500 toneladas no cuentan con un destino controlado, lo que provoca un gran impacto al medio ambiente. El Centro Avanzado de Reciclaje tiene capacidad para tratar 10.000 toneladas al año, Los aceites usados se someten a un tratamiento para separar los elementos que dificultan su aprovechamiento (agua, sedimentos, metales pesados...). En el tratamiento se someten a calentamiento, desemeulsión, floculación y decantación. Después, mediante una centrifugación se separan las impurezas, el resultado es un aceite recuperado que ya no contamina y además se puede reutilizar.

#### **GESTIÓN DE DISOLVENTES**

Los sectores de fabricación de pinturas y tintes y los procesos de desengrase de piezas y elementos metálicos producen unas 2.000 toneladas de disolventes usados al año. Se estima que solamente es gestionada el 60% de esta cantidad de residuos.

En el Centro Avanzado de Reciclaje los disolventes se someten a una destilación a vacío donde se separa el producto puro de los sedimentos y así el disolvente puede ser nuevamente utilizado.

#### **RECICLAJE DE PILAS**

Se ha puesto en marcha la empresa RECPILAS, en la cual se realiza el tratamiento adecuado de pilas y baterías, mediante un proceso de recuperación de algunos de los metales que contienen.

#### **EFICIENCIA ENERGÉTICA MEJORABLE**

Para ello, en el año 1982 se crea el EVE, Ente Vasco de la Energía, Sociedad Pública cuya función es planificar, coordinar, y controlar las actividades en el campo de la energía, el cual a través del CADEM (Centro para el Ahorro y Desarrollo Energético y Minero) mantiene una serie de programas dirigidos a promover el uso eficiente de la energía en las empresas.

#### **SANEAMIENTO, RECUPERACIÓN DE RÍOS Y MÁRGENES**

Los Planes Integrales de Saneamiento, están dirigidos a recuperar la calidad de las aguas tanto continentales como estuarinas y costeras, a través de la instalación de redes de saneamiento así como plantas depuradoras en las cuencas fluviales más importantes (Ría de Nervión, Oria...).

### LA DESTRUCCIÓN DEL HABITAT NATURAL

Humedales, ríos, espacios de bosques se están destruyendo por canalización de cauces, relleno de humedales, movimientos de tierras, construcción de pistas y carreteras, talas de bosques y bosquetes, ocupación y degradación de suelo de interés agrario...

### 2.3. La gestión ambiental de las empresas

El medio ambiente para las actividades económicas y productivas debe pasar de ser considerado una amenaza a ser visto como una oportunidad.

El medio ambiente se ha convertido en uno de los principales retos que las empresas y los profesionales de nuestro país han de afrontar, entre otros por los siguientes motivos:

- La Administración en sus diferentes niveles ha ido dictando normas de obligado cumplimiento para proteger y preservar el medio ambiente, como la que tipifica el delito ecológico en nuestro código penal.
- Los propios requerimientos de los clientes.
- La creciente presión de las ONGs, los grupos ecologistas y la propia sociedad en general.

Como consecuencia de esto en la CAPV:

- En 1995 ■————> 2 empresas consiguen la certificación ISO 14001.
- En 1996 ■————> 9 empresas consiguen la certificación ISO 14001.
- En 1997 ■————> 42 empresas consiguen la certificación ISO 14001.
- En 1998 ■————> 111 empresas consiguen la certificación ISO 14001.
- En 1999 ■————> 136 empresas consiguen la certificación ISO 14001.
- En 2000 ■————> 177 empresas consiguen la certificación ISO 14001.

Desde el punto de vista profesional hay que considerar el medio ambiente como posibilidad para:

*AUMENTAR VENTAJAS COMPETITIVAS:* nuevas oportunidades de negocio relacionadas con el reto medioambiental.

**Pero, ¿qué hay que hacer actualmente para ser capaces de gestionar con éxito los temas medioambientales en el futuro inmediato?**

Para poder contestar a esto, debemos reflexionar e intentar responder a la vez desde cada sector a las siguientes preguntas:

- *¿Es posible hacer realidad la idea de **Desarrollo Sostenible** mediante la mejora gradual de nuestras actividades profesionales?*
- *¿Qué herramientas podemos usar para mejorar simultáneamente nuestro rendimiento medioambiental y la competitividad en nuestro trabajo?*
- *¿Es posible prevenir la contaminación durante nuestro trabajo (proceso productivo) de forma económicamente rentable?*
- *¿Es posible crear nuevos productos, mercados y negocios compatibles con nuestro entorno físico?*
- *¿Por qué hemos de incrementar de forma radical la “eco-eficiencia” de nuestros productos, servicios y tecnologías? ¿Cómo podemos hacerlo?*
- *¿Cuáles son las implicaciones que nuestro trabajo profesional y para las empresas europeas en general, tiene la búsqueda de un **Desarrollo Sostenible** por parte de las instituciones comunitarias? ¿Qué oportunidades están apareciendo y pueden aparecer por dicho motivo?*
- *¿Cuál es nuestro posicionamiento estratégico medioambiental? ¿Cómo podemos integrar la variable medioambiental en nuestra estrategia de negocio?*



- *¿Cuáles son los costes medioambientales tradicionalmente “externalizados” por los trabajadores y las empresas? ¿Qué costes medioambientales ocultos están “internalizando” de forma creciente nuestros trabajadores y empresas?*
- *¿Cómo podemos mejorar nuestra relación con la Administración, vecinos, prensa, clientes y otros factores medioambientales? ¿Qué podemos esperar de ello?*
- *En definitiva, ¿qué podemos hacer para ser más eficientes a la hora de descubrir y aprovechar las oportunidades existentes tras los retos medioambientales e intentar conciliar dos factores que hasta ahora parecían incompatibles: Economía (productividad y rendimiento económico) y Medio ambiente?*

Para todo esto hemos de considerar *el medio ambiente como una variable más del proceso productivo*, pero con una mayor importancia estratégica y de oportunidad que otras. Por tanto, debemos combinar aspectos prácticos con otros más conceptuales para aportar ideas y herramientas que hagan posible la mejora de la competitividad y del rendimiento medioambiental de nuestras profesiones y empresas, implicando para ello desde Directores Generales hasta áreas de producción, I+D, logística, compras, relaciones externas, recursos humanos, finanzas, calidad y asistencia técnica.

Para desarrollar esto la “eco-innovación” puede y debe ser la estrategia en nuestro trabajo, ya que el éxito a largo plazo del mismo, y por tanto de las empresas está vinculado a la idea de **Desarrollo Sostenible**, pues el hecho de convertir esa idea en realidad, además de ser un imperativo socioeconómico, es técnicamente posible, debiendo anticiparnos y satisfacer las necesidades futuras de nuestros clientes, mejorando de forma radical nuestra capacidad de innovación. Esto se ha de conseguir de forma compatible con nuestra estrategia de negocio.

Con el fin de ayudarnos a vehicular y aplicar esto, acelerando el proceso de mejora de nuestro rendimiento medioambiental, se puede utilizar un modelo estratégico e integral de **AUTODIAGNÓSTICO MEDIOAMBIENTAL INICIAL**, con idea de lograr unos planes de mejora que en menor o mayor medida impactarán en nuestra organización. Dentro de este autochequeo entre otros se pueden incluir los siguientes factores a considerar:

#### PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

Prevenir la contaminación durante el proceso de producción, en lugar de controlarla al final del mismo, puede suponer importante ahorro de costes.

#### TUTELAJE DE PRODUCTOS

Los clientes y la sociedad en general están exigiendo de forma creciente procesos y productos más amigables con el entorno, es decir, incrementar nuestros resultados de negocio incluyendo la variable medioambiental en nuestro proceso de desarrollo de productos.

#### LA ECO-EFICIENCIA EN EL SECTOR PRODUCTIVO

Para lograr hacer realidad la idea de **Desarrollo Sostenible** los profesionales y las empresas han de conseguir incrementar de forma radical la eco-eficiencia de sus productos, servicios y tecnologías.

#### DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA UE: NECESIDAD, OPORTUNIDAD Y VIABILIDAD. UN NUEVO MARCO DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL Y EMPRESARIAL

Situación ambiental actual y futura en la UE desde la perspectiva del **Desarrollo Sostenible**. Análisis de los elementos de referencia para establecer un proceso de progreso en la UE.

#### LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA

El importante papel que en las próximas décadas jugará el factor ambiental como impulsor de nuevas estrategias corporativas. Identificar y usar las herramientas que hagan económicamente viable el proceso de cambio será la clave del éxito de dichas estrategias.

## INTERNALIZACIÓN Y EXTERNALIZACIÓN DE LOS COSTES MEDIOAMBIENTALES

Determinadas políticas profesionales y empresariales generan efectos medioambientales no contabilizados ni asumidos, así como pueden existir costes medioambientales ocultos que de forma creciente han de soportar los profesionales y las empresas.

## RELACIÓN DE LA EMPRESA CON SU ENTORNO

Un buen conocimiento de las necesidades y requerimientos del entorno es imprescindible para la formulación y el éxito de toda estrategia medioambiental.

En base a todas estas reflexiones, podemos concluir que aunque el sector empresarial ha sido muy reacio a la hora de considerar los impactos de sus actividades en el medio ambiente, sin embargo, esta actitud está cambiando debido sobre todo a la presión de los consumidores que exigen cada vez más una gestión respetuosa con el entorno.

Las empresas se están motivando para internalizar los costos ambientales a través de tres mecanismos:

- Las normas legales y los controles: imponiendo regulaciones directas sobre los límites de emisión y vertido, el control de ruido producido y el control de residuos generados...
- La autorregulación: cada empresa define unos estándares de actuación, unas metas y la forma de supervisión para la reducción de la contaminación en el marco de Sistemas de Gestión Medio Ambiental.
- Los instrumentos económicos: el Estado a través de ayudas y beneficios económicos puede hacer que las empresas tengan comportamientos más adecuados para el medio, así mismo, mecanismos como impuestos o cargas a la contaminación también pueden ayudar a conseguir este fin.

A continuación se comentan varias posibilidades de gestión que van incorporando la perspectiva ambiental, desde los Sistemas de Calidad Total que fueron los primeros en implantarse, hasta los Sistemas de Gestión Ambiental que es la forma más completa de integrar el medio ambiente en la empresa.

### 2.3.1. Integración de la Mejora Medio Ambiental en los Sistemas de Calidad Total

El mercado está demandando calidad y medio ambiente, las empresas deben adaptarse a las evoluciones del mercado, respondiendo a las demandas de calidad y de respeto al medio ambiente.

Los Sistemas de Calidad Total se han implantado en las empresas desde hace tiempo (aunque en ocasiones con otros nombres), sin embargo, ambos procesos pueden desarrollarse de forma paralela, en una adecuada planificación del medio ambiente los empresarios se plantean el siguiente decálogo:

- la preservación del medio ambiente,
- el liderazgo activo de la dirección de la empresa en la integración de la perspectiva ambiental en la empresa,
- el medio ambiente es un proceso estratégico de competitividad y diferenciación,
- la preservación del medio ambiente es garantía de competitividad,
- el medio ambiente involucra a todos los miembros de la organización,
- los proveedores están involucrados en la preservación del medio ambiente,
- el medio ambiente debe ser un proceso que configure a todos los procesos de la empresa,
- la situación y las actuaciones medioambientales deben comunicarse tanto interna como externamente,



- el medio ambiente implica sensibilidad y preocupación de la empresa por su entorno social,
- el medio ambiente es dinámico.

El objetivo de los Sistemas de Calidad Total es la mejora continua de la satisfacción de los clientes, se trata de que el producto resulte adecuado para los requerimientos de los procesos del cliente.

La efectividad y eficacia de una empresa se juzgan en base a lo que los clientes piensan de ella, así las expectativas del cliente se toman como punto de referencia para conseguir la “excelencia”, utilizándose “hitos” como referencia hasta poder alcanzar la “excelencia”.

El alcance de la gestión es sobre todos los procesos, desde la producción primaria hasta la fijación de objetivos, la comunicación de los mismos y el proceso de desarrollo y crecimiento del personal.

La responsabilidad para todo el proceso radica en la Alta Dirección como equipo, pasándose esta responsabilidad a los procesos interdepartamentales y llegando hasta los miembros individuales. Se utilizan términos como: autodirección y autocontrol, primándose la responsabilidad de los equipos auto-directivos en la resolución de los problemas.

El cliente es el que define que es calidad, por eso es fundamental conocer la opinión del cliente y conseguir la satisfacción de éste implica conseguir la calidad del producto.

Una empresa con un SISTEMA DE CALIDAD TOTAL se reconoce por:

- los resultados económicos,
- la gestión y mejora continua de procesos,
- la estrategia, política y formación de personal claramente definidas,
- el deseo por parte de la dirección de alcanzar la excelencia.

Las normas de la ecogestión y ecoauditoría derivan de las normas de gestión de calidad, todas estas normas son instrumentos voluntarios, presentando algunas diferencias entre ellas.

El objetivo de los procesos de mejora de la calidad es conseguir la excelencia del producto suprimiendo las ineficiencias del proceso. La gestión ambiental se plantea además minimizar, o eliminar los efectos medioambientales negativos que se derivan del proceso como emisiones a la atmósfera, vertidos a las aguas residuales, ruidos, contaminación de suelos...

Las normas de Aseguramiento de la Calidad (ISO 9000), y las de los Sistemas de Gestión Medioambiental (ISO 14001) se inscriben en el marco del Sistema de Calidad Total, asumiéndose en ambos enfoques paralelos. La acreditación, el cumplimiento y la aplicación correcta de dichas normas, así como su auditoría periódica es competencia de la empresa o asociación autorizada por el ENAC.

### 2.3.2. Técnicas de Producción limpia

Las técnicas de Producción Limpia significa aplicar una estrategia medioambiental integrada y preventiva a los procesos, productos y servicios para incrementar la eficiencia y reducir los riesgos para las personas y el medio ambiente.

La Producción Limpia ahorra dinero a las empresas a la vez que reduce los residuos y daños sobre el medio ambiente. La implantación de este sistema de gestión en una empresa supone las siguientes fases:

#### 1.- Cambios en materias primas

- Reducir o eliminar la utilización de materias peligrosas como por ejemplo las pinturas con metales pesados y los disolventes clorados.
- Emplear materias primas de una mayor calidad para evitar incorporar contaminantes en el proceso.

- Utilizar materiales reciclados para crear un mercado de estos productos.
- 2.- Buenas prácticas operativas en producción.**
- Reducir la pérdida de materias, productos y energía debido a fugas y derrames.
  - Ubicar los equipos de modo que minimicen los vertidos, las pérdidas y la contaminación durante el transporte de piezas y materiales.
  - Utilizar bandejas de goteo y protectores de salpicaduras.
  - Planificar y organizar la producción de forma que ayude a reducir la necesidad de limpieza de los equipos.
  - Evitar pérdidas por paradas.
  - Evitar mezclar diferentes tipos de corrientes de residuos.
- 3.- Reutilización en fábrica.**
- Reciclar las aguas de refrigeración y de proceso, disolventes y otros materiales, dentro de la planta o fábrica.
  - Recuperar la energía calorífica cuando sea posible.
  - Buscar usos para la reutilización de rechazos.
  - Crear subproductos de utilidad a partir de materiales residuales.
- 4.- Cambios tecnológicos.**
- Cambiar equipos, su implantación, o las tuberías, para mejorar la eficiencia y el aprovechamiento de las materias primas.
  - Utilizar mejores sistemas de control y automatización de los procesos para mejorar la calidad o disminuir los rechazos de producción.
  - Optimizar las condiciones de proceso, como por ejemplo los caudales, la temperatura, la presión y el tiempo de residencia con objeto de mejorar el rendimiento y así reducir las cantidades de residuos.
  - Utilizar de manera óptima materias primas auxiliares y aditivos, como por ejemplo los catalizadores.
  - Instalar equipos de lavado de piezas en contracorriente o cascada. Utilizar sistemas mecánicos de limpieza con objeto de evitar el consumo de ácidos o disolventes decapantes.
  - Instalar motores más eficientes y controladores de velocidad en las bombas para reducir el consumo de energía.
- 5.- Cambio de productos.**
- Cambiar la composición de los productos para reducir su impacto ambiental al ser utilizados por los consumidores.
  - Aumentar el tiempo de vida de los productos.
  - Facilitar el reciclaje de los productos mediante la eliminación de las partes o componentes no reciclables.
  - Diseñar productos que se puedan desmontar y reciclar fácilmente. Eliminar los envases y embalajes innecesarios.

#### BENEFICIOS DE LA PRODUCCIÓN LIMPIA

- Reducción del consumo y de los costes de las materias primas.
- Mejora de la calidad del producto y la eficiencia del proceso.
- Reducción de las cantidades de residuos generados.
- Disminución del coste de tratamiento de los residuos.



- Mejora de las condiciones de trabajo.
- Reducción de la contaminación.

### 2.3.3. Técnicas de reciclaje y valorización externa a la empresa

La situación ideal sería que las empresas fuesen capaces de utilizar las materias primas sin producir residuos pero esto no siempre es posible por lo que hay que utilizar técnicas de RECICLAJE EXTERNO que se basan en el reciclaje del residuo, fuera de la propia instalación, incluyendo la separación de los residuos para poder recuperar aquellos que tengan un valor económico.

El reciclaje supone la incorporación de los subproductos a otro proceso, en una factoría exterior, en su estado actual o tras un tratamiento previo simple. Este tratamiento suele suponer la extracción de algunos contaminantes como materia prima. El objetivo es aprovechar la mayor parte del subproducto generado.

La recuperación consiste en la extracción de sustancias o recursos valiosos que contengan los subproductos y en el aprovechamiento de la energía que puedan contener, para su utilización con otro fin.

#### TÉCNICAS DE RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN

Entre las muchas técnicas posibles, algunas de ellas son las siguientes:

- segregación de disolventes de lavado y reutilización en fórmulas para tinta,
- segregación de disolventes del tanque de limpieza y reutilización en formulación de pinturas,
- reutilización del cromo en la industria del cuero,
- reciclado de disolventes,
- regeneración de los baños de ácidos de decapado en la industria del acero,
- utilización de los aceites de engrase usados como combustible para los hornos de cemento,
- fabricación de combustibles a partir de residuos orgánicos,
- reutilización de las aguas residuales tratadas para regadío,
- tratamiento de lejías procedentes del blanqueo de pasta de papel para su posterior comercialización como materia prima.

Recientemente el IHOBE ha publicado un "Catálogo de Reciclaje Industrial de la Comunidad Autónoma del País Vasco" que consiste en una recopilación de fichas informativas sobre empresas recicladoras y reutilizadoras de residuos, es decir empresas que pueden aceptar residuos y reintegrarlos al tejido productivo.

### 2.3.4. SIGMA. Sistema de Gestión Medioambiental de la empresa

Un Sistema de gestión ambiental es un sistema de gestión integrado que cubre la totalidad de las operaciones de una empresa, ayudando tanto a los directivos como a los trabajadores a clarificar sus funciones dentro de la organización y a cumplir los objetivos establecidos en la política de la empresa.

El Sistema de Gestión Ambiental puede ser utilizado como un instrumento de marketing, de manera que se puede mejorar la imagen de la empresa, se ofrece mayor transparencia y credibilidad externa, se pueden captar clientes y participaciones en el mercado.

La gestión correcta de una empresa ahorra costes al minimizar la generación de productos residuales, a través de una eficiencia energética, al reutilizar ciertas materias primas y al no incurrir en sanciones por daños causados al medio ambiente.

Se pueden obtener premios de organizaciones medioambientales, también se pueden mejorar las relaciones con grupos de presión y se puede facilitar la formación del personal de la empresa.

Los consumidores y el público en general se encuentran con una mayor credibilidad sobre la gestión de la empresa al ser ésta más transparente, y con una información sobre la influencia de los procesos de producción o de los productos sobre el medio ambiente. En este sentido cada vez son más las empresas que ponen a disposición del público sus informes de gestión.

Al implantar un sistema de gestión medioambiental en una empresa se desarrollan las siguientes etapas:

#### A) PRE-AUDITORÍA MEDIOAMBIENTAL (revisión inicial)

El primer paso es conocer la situación de la empresa a través de una Pre-auditoría Medioambiental, que se realizará por un equipo de expertos multidisciplinares (con conocimientos de medio ambiente, legislación, y gestión), que sea independiente de la empresa a analizar.

Esta revisión proporciona a la empresa una amplia visión del impacto ambiental de sus actividades suministrando los datos necesarios para acabar de definir y desarrollar la política ambiental y programar acciones de futuro.

El objetivo principal es recoger información y datos, llevándose a cabo su correspondiente análisis respecto a:

- las actuaciones medioambientales de la empresa,
- las presiones medioambientales del exterior,
- el grado de cumplimiento de la legislación y exigencias ambientales.

Los contenidos de la revisión inicial y de las posteriores auditorías serán:

- Seguridad de las unidades de producción, almacenamiento, servicios y oficinas.
- Análisis de materias primas.
- Uso eficiente de la energía.
- Uso eficiente del agua.
- Productos y servicios. Ciclos de vida.
- Procesos desde las mejores tecnologías disponibles. BAT (Best Available Technologies) y BATNEEC (Best Available Technologies not entaining excessive cost).
- Evaluación de emisiones a la atmósfera, medidas de control.
- Evaluación y control de vertido. Aguas residuales, segregación, tratamiento e incidencia del vertido final.
- Residuos. Gestión, minimización, reciclaje, reducción. Incidencia de los residuos en suelo y aguas subterráneas.
- Ruido y olores.
- Sistemas de distribución y transporte.
- Embalajes. Reducción, reutilización, reciclado.
- Seguridad e higiene.
- Análisis de riesgos. Accidentes, Plan de emergencia exterior.
- Grado de cumplimiento de la Legislación.
- Organización interna, equipo, necesidades de capacitación.
- Revisión de Programas de mejora ambiental.
- Estudio de nuevas medidas correctoras.
- Estimación aproximada de costes e inversiones necesarias para adecuar la instalación a las exigencias legales y operativas que mejoren la competitividad de la producción.
- Conclusiones y recomendaciones.



#### B) POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL

Elaboración y publicación por parte de la Dirección de la Política Medioambiental de la empresa, definiendo, en función de los datos obtenidos en la pre-auditoría, el compromiso ambiental de la empresa y la forma en que se va a desarrollar este compromiso.

#### C) PLAN ESTRATÉGICO DE MEDIO AMBIENTE

Establecimiento de un Plan Estratégico de Medio Ambiente con un calendario que recoja los objetivos y las metas que se deben alcanzar y los recursos de presupuestos que se deben aplicar.

#### D) RESPONSABLE DE MEDIO AMBIENTE DE LA EMPRESA

Designación del Responsable de medio ambiente de la empresa, cuya función es responsabilizarse del cumplimiento del plan estratégico y de que se propongan periódicamente planes sucesivos. También, debe determinar el Sistema de Gestión Ambiental más adecuado para su empresa.

#### E) MANUAL DE GESTIÓN

Establecer un Manual de gestión en el que se recojan las responsabilidades y funciones de cada nivel de organización para conseguir las metas fijadas, la coordinación de las actividades de gestión medioambiental de todos los servicios y grupos, las normativas legales y técnicas, los procedimientos de examen y evaluación de los efectos medioambientales, y la formación que se necesita en cada nivel de organización así como los distintos procedimientos que lleven a la inscripción en el Sistema Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría.

La Unión Europea ha desarrollado la norma 1836/93, en la que se recomienda la adopción voluntaria de un Sistema Europeo de Gestión y Auditoría Medioambiental.

Según esto las empresas deben seguir una política ambiental en la que se tenga en cuenta:

- el cumplimiento de las regulaciones medioambientales,
- el compromiso de mejora de sus acciones medioambientales,
- el garantizar una educación del personal para que pueda participar en la aplicación de estos sistemas,
- el incluir la ecoauditoría como una medida progresiva,
- el informar a los consumidores, mejorando la relación con el público y proveyendo mejor información a través de ecoauditorías.

El desarrollo de esta política hace que sea necesario un centro a nivel del Estado para obtener y diseminar información y para gestionar un sistema de certificación, la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) ha desarrollado las normativas UNE 77 801-93 (Sistema para ecogestión) y UNE 77 802-93 (Sistema para ecoauditoría). En el futuro estas certificaciones serán reconocidas por el resto de los países de la U.E.

La gestión ecológica de la empresa y el diseño del producto teniendo en cuenta que se reduzcan los impactos aporta beneficios al disminuir el consumo de materias primas, al disminuir las técnicas de eliminación de residuos y contaminación al final del proceso (puesto que con un diseño adecuado no se generan), aumenta la producción de la empresa, y no se reciben penalizaciones por daños producidos al medio ambiente.

#### 2.3.5. Tratamiento de fin de tubería

La utilización de técnicas de Producción Limpia o de Sistemas de Gestión ambiental consiguen grandes reducciones en los impactos que producen las industrias, pero a veces al reducir la cantidad de

residuos hace que estos aunque tengan poco volumen pueden ser sustancias muy concentradas que si no son debidamente tratadas por los gestores correspondientes pueden tener un efecto negativo mucho mayor que si no se hubiese reducido el volumen del residuo.

También, hay que considerar el tipo de medidas que se toman para reducir los residuos, por ejemplo puede ser que el gasto energético que supone evaporar agua para disminuir los residuos no compense respecto al costo de otro tipo de tratamientos, o que de esta forma se genere un residuo muy concentrado y muy difícil de tratar.

## 2.4. Productos ecológicos. Ecoetiquetas

La gestión de las empresas no debe estar orientada solamente a las materias primas, la energía y la reducción o desaparición de los impactos, el producto que es puesto en manos de los consumidores también tiene una gran importancia.

Un producto ecológico debe tener un impacto ambiental mínimo al ser utilizado por los consumidores. Debe tener un tiempo de vida largo y cuando ya no pueda ser utilizado debe ser fácilmente reciclable, entero o por componentes y también debe evitar envases y embalajes innecesarios.

El etiquetado ecológico o ecoetiquetado consiste en la incorporación a la presentación de un producto de un distintivo debidamente autorizado por el organismo con competencia en la materia dirigido a destacar las virtudes ambientales del producto frente a otros utilizados con finalidad semejante.

El objetivo de este sistema de etiquetado ecológico es promover el diseño, la producción, comercialización y utilización de productos que tengan repercusiones reducidas en el medio ambiente durante todo su ciclo de vida, así como proporcionar al consumidor mejor información sobre las repercusiones ecológicas de los productos.

Además de la normativa para obtener y utilizar la etiqueta ecológica comunitaria, muchos de los Países y comunidades han desarrollado sus propias normativas dando como resultado el que existan varios sistemas de ecoetiquetado distintos. Esto resulta confuso para los consumidores, ya que estos no conocen las propiedades que supone cada etiqueta. Las etiquetas no certifican que un producto no sea perjudicial para el medio ambiente, sino que es menos perjudicial que otros. Al existir diferentes sistemas de ecoetiquetado es difícil sensibilizar a los consumidores hacia los productos con bajo impacto ambiental.

## 2.5. Evaluación de impacto ambiental (EIA)

### IMPACTO AMBIENTAL

Cambio de valor en algún aspecto de la calidad del medio. Puede ser positivo o negativo. Para otros autores el impacto es sinónimo de alteración en el medio o en alguno de los componentes del medio, sin incluir una valoración del mismo.

En otras definiciones solamente se puede hablar de impacto cuando se ha producido un cambio de valor.

### EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Es un proceso destinado a prever e informar sobre los efectos que un determinado proyecto puede ocasionar en el medio ambiente. Se encuentra ligado a la conveniencia o no de un proyecto, y de las condiciones en que debe ejecutarse, en su caso.

Una *Evaluación de Impacto Ambiental* (EIA) es un procedimiento jurídico-administrativo, es decir, es un instrumento que tienen las Administraciones Públicas para tomar decisiones (aceptar, modificar o rechazar) la ejecución de un proyecto o de una actividad. El objeto de la evaluación de impacto ambiental es identificar, predecir e interpretar los impactos ambientales que produciría este proyecto o esta actividad en el caso de que fueran llevados a la práctica.



Para obtener la autorización para un proyecto se debe seguir un procedimiento en el que intervienen la Administración Ambiental competente y además la Administración Sustantiva que es la que autoriza en última instancia la ejecución de un proyecto. El titular o promotor del proyecto puede ser una persona física o jurídica, pública o privada.

#### ETAPAS DEL PROCEDIMIENTO

##### ■ Presentación de la iniciativa a la Administración

El proceso de realización de una EIA se inicia cuando el promotor del proyecto presenta su propuesta a la Administración. Esta comunicación se realiza mediante la presentación de una Memoria-resumen que recoja las características principales del proyecto. También se debe enviar una copia de la Memoria-resumen a la Administración Sustantiva.

##### ■ Consultas previas

La Administración pone a disposición del promotor los informes y documentos que obren en su poder que puedan ser de utilidad para la realización del Estudio. En el plazo de diez días, desde la presentación de la Memoria-resumen la Administración efectúa consultas para poder dar indicaciones sobre los parámetros que se van a ver potencialmente afectados con el proyecto. La contestación de las consultas deberá realizarse en el plazo de treinta días. Una vez recibidas las consultas, el órgano de medio ambiente se las transmite al promotor en el plazo de veinte días, junto con las recomendaciones oportunas sobre los aspectos que deberían considerarse en el estudio de impacto ambiental.

##### ■ Realización del Estudio de Impacto Ambiental

El estudio de impacto ambiental (ESA) es el núcleo en torno al cual se articula la EIA. Consta de una descripción medioambiental del proyecto y de la situación en la que se encuentra el medio que puede ser afectado por el proyecto; la definición y valoración de las alteraciones que pueden producirse, y las medidas correctoras que pueden corregirlas o minimizarlas. Así mismo, debe establecer un Programa de Vigilancia y Recuperación y debe detallar los impactos residuales que tienen lugar después de aplicar las medidas correctoras.

La realización del Estudio de Impacto Ambiental corresponde al promotor del proyecto y el tiempo necesario para su ejecución depende de la complejidad del proyecto.

##### ■ Información pública y presentación de alegaciones

Se abre un plazo de un mes para que la opinión pública lo conozca y presente las alegaciones oportunas. El proyecto no se expone a información pública.

A la vista de las alegaciones presentadas, el órgano administrativo de medio ambiente puede considerar necesario que se complete el estudio o que se modifique en algún aspecto. En este caso se comunicaría en un plazo de treinta días a partir de la terminación del periodo de información pública, contando el promotor a su vez con veinte días para cumplir con este requerimiento.

##### ■ Declaración de Impacto ambiental

Posteriormente, la Administración, teniendo en cuenta el ESA y las alegaciones, emite una Declaración de Impacto Ambiental, determinando si el proyecto puede realizarse o no y qué modificaciones han de realizarse para que el proyecto sea viable, estas decisiones son semi-vinculantes para el promotor. El Organismo Ambiental envía estas decisiones a la Autoridad Sustantiva y si esta concuerda con las decisiones del Estudio, las convierte en vinculantes.

La Declaración de Impacto Ambiental debe hacerse pública a través de los órganos de prensa oficiales. Si el promotor no está conforme con los términos de la EIA puede recurrir por vía ordinaria a instancias superiores, que decidirán.



## 2.6. Glosario

- AENOR** ..... Es la entidad reconocida en España por Orden del 26 de febrero de 1986 del Ministerio de Industria y Energía para desarrollar tareas de NORMALIZACIÓN y CERTIFICACIÓN. Es el emisor de las Normas Españolas UNE, que se difunden públicamente a partir de su aparición en el Boletín Oficial del Estado (BOE). También, está encargado de la traducción fiel de las normas de carácter internacional al idioma castellano.
- La norma europea una vez aprobada debe ser adoptada íntegramente como norma nacional, debiendo sustituir a las normas nacionales divergentes.
- Agenda 21** ..... Uno de los más populares acuerdos asumidos en la “Cumbre de la Tierra” (1992). Se concreta en programas de acción encaminados a conseguir un desarrollo sostenible desde el punto de vista ecológico, social y económico.
- Una de sus aplicaciones mediante el desarrollo de agendas 21 locales se constituye como el instrumento ideal para estimular la vida local y promover planes de futuro, cuya finalidad es crear y ejecutar propuestas de acción concretas (locales) para la sostenibilidad. Sus resultados suelen conducir a la reducción de impactos en el entorno de trabajo y a generar mayor calidad de vida.
- Análisis del ciclo de vida** ..... Evaluación del impacto ambiental de un producto durante su existencia, es decir desde la extracción de la materia prima, el diseño y desarrollo del producto, la producción, el uso del producto y el desecho del producto.
- Biodegradabilidad** ..... La biodegradación puede definirse como la destrucción de un compuesto químico por la acción de organismos vivos. Estos pueden ser los microorganismos de los diversos medios que reciben los residuos, los vertidos o las emisiones. Suelen ser bacterias y hongos que son capaces de alimentarse con una gran variedad de compuestos orgánicos debido a la relativa simplicidad de su organización y estructura que les permite una gran capacidad de adaptación para modificar sus rutas metabólicas.
- El proceso global es una oxidación de forma que la materia orgánica se va descomponiendo en sustancias más simples: CO<sub>2</sub>, sales inorgánicas y otros productos asociados al metabolismo bacteriano.
- CEN** ..... Centro Europeo de Normalización, fue creado en Europa en 1961 para cubrir normas no desarrolladas por ISO. En la actualidad adopta las normas ISO como norma europea EN, en España AENOR adopta la norma ISO y la EN bajo la denominación de UNE.
- Certificación** ..... Actividad consistente en la emisión de documentos que atestigüen que el producto o servicio se ajusta a normas técnicas determinadas. Tiene un enfoque de voluntariedad inicial que se complementa con las pruebas de carácter documental que den validez, a los ojos de terceros, que lo así presentado tiene valores asegurados, méritos ciertos, y es de confianza para la utilización o el consumo.

- Contenidos actitudinales** .... Reconocimiento del carácter finito de los recursos naturales y de la necesidad de racionalizar su uso.
- Contenidos procedimentales** ..... Identificación y valoración de medidas tanto institucionales como de grupo e individuales que posibiliten soluciones a los problemas medioambientales del sector.  
 Selección y registro de material relevante (libros, manuales, catálogos, recortes de prensa o revistas) que guarden relación con la problemática ambiental del sector.
- Cumbre de la tierra** ..... Nombre popular de la conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo celebrada en 1992 en Río de Janeiro.
- Desarrollo Sostenible** ..... Es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.
- Ecoetiqueta** ..... El etiquetado ecológico o ecoetiquetado consiste en la incorporación a la presentación de un producto de un distintivo debidamente autorizado por el organismo con competencia en la materia dirigido a destacar las virtudes ambientales del producto frente a otros utilizados con finalidad semejante.  
 El objetivo de este sistema de etiquetado ecológico es promover el diseño, la producción, comercialización y utilización de productos que tengan repercusiones reducidas en el medio ambiente durante todo su ciclo de vida, así como proporcionar al consumidor mejor información sobre las repercusiones ecológicas de los productos.
- EMAS** ..... Programa Europeo de Ecogestión y Ecoauditoría a través del cual las empresas reconocen su responsabilidad para gestionar el impacto ambiental de sus actividades y por tanto prevenir, reducir y en la medida de lo posible eliminar la contaminación, asegurar una gestión sólida de los recursos, y emplear tecnologías limpias. Las compañías deben establecer e implantar sistemas de gestión medioambiental que desarrollen una política medioambiental, unos objetivos y metas, unos programas y asimismo deben facilitar la información al público sobre la actuación medioambiental de la empresa.
- ENAC** ..... Entidad Nacional de Acreditación. Organismo oficial dependiente del Ministerio de Industria, encargado de controlar el sistema de acreditaciones del estado. Otorga a determinadas asociaciones y empresas (AENOR, Lloyds...) la capacidad de certificar el cumplimiento de normas y por tanto acreditar y auditar a empresas, organismos, e instituciones que quieran obtener y mantener una norma ISO.
- Homologación** ..... Al homologar algo lo estamos sometiendo, por obligación, al dictamen de un organismo calificado, para aprobar su conciencia o no con leyes o reglamentaciones normativas de obligado cumplimiento, en razón de los altos intereses de la comunidad.  
 Se trata de la aprobación final de un producto, proceso o servicio, realizada por un organismo que tiene facultad por disposición reglamentaria.
- ISO** ..... Es el organismo internacional de normalización, creado en 1947 y que cuenta con 91 estados miembros, representados por sus organismos nacionales normalizados.



- Normalización** ..... Es un proceso sistemático apuntado a la obtención de un fin, requiere la existencia de normas o reglas que se deben seguir o a las que se deben ajustar las operaciones.
- (IPPC) Prevención y control integrado de la contaminación** ..... Directiva de la Unión europea cuyo objetivo es actuar sobre la prevención y control de las emisiones contaminantes, de los vertidos a las aguas y de la generación de residuos sólidos de las instalaciones industriales, mediante la intervención de las autoridades competentes en la concesión de permisos de apertura y en la emisión de normativas de funcionamiento de las instalaciones industriales potencialmente generadoras de contaminación.  
 Se trata de una forma integrada sobre la prevención de la contaminación, la utilización eficaz de la energía, la adopción de medidas para la prevención de accidentes y la restitución del lugar que haya ocupado la planta a su estado primitivo una vez finalizado su periodo de explotación.
- Producción limpia** ..... Incrementar la eficacia de fabricación de productos reduciendo al mismo tiempo el impacto desde un aspecto integral. Se incluye como Producción Limpia el cambio de materias primas, las buenas prácticas operativas, la reutilización interna, los cambios tecnológicos y tecnologías limpias y los cambios de productos.
- Sistema de gestión medioambiental (SIGMA)** ..... Las estructuras organizativas, las actividades, funciones y responsabilidades, los procedimientos y recursos que permiten a una organización minimizar sus impactos medioambientales.





# Ubicación de la U.D.



## 3. UBICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA DENTRO DEL CICLO Y DEL MÓDULO

### 3.1. Introducción

Se trata de ubicar en la familia de **FABRICACIÓN MECÁNICA** la unidad didáctica denominada genéricamente "**Fabricación Mecánica y Medio Ambiente**"; con la idea de concienciar a las y los futuros profesionales de la influencia que dicha familia profesional en general y su actividad productiva en particular tienen sobre el medio ambiente, con el objeto de que lo tengan en cuenta durante su futura actuación laboral, incrementando de esta manera su competencia profesional.

Como ejemplificación para la ubicación de la misma se ha escogido el módulo 8: "*Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica*", dentro del ciclo formativo de grado superior: **Producción por mecanizado**.

Esta unidad didáctica con las adaptaciones y extrapolaciones pertinentes puede servir de ejemplo, orientación y referente para el diseño, desarrollo y aplicación de cualquier otra unidad didáctica parecida que trate la relación entre el medio ambiente y este sector productivo. La finalidad será la misma: concienciar y actuar respetuosamente en nuestras intervenciones profesionales, al objeto de armonizarlas y conciliarlas con nuestro entorno, pues muchas veces nuestra deficiente actuación medioambiental no es producto de la desidia, la mala fe, o el interés económico, sino que únicamente es debida a nuestro desconocimiento y falta de atención hacia el tema.

Por otra parte hemos de considerar la protección del medio ambiente en nuestras actividades profesionales no sólo desde el punto de vista social, moral y ético, sino además como mejora productiva, oportunidad de negocio y mayor eficacia competitiva.

### 3.2. Situación de la unidad didáctica en el ciclo

#### 3.2.1. Distribución de los módulos

Es éste un ciclo formativo de grado superior de 2.000 horas de duración compuesto por 12 módulos profesionales impartidos en dos cursos escolares.

Entre las variadas hipótesis de distribución temporal y organizativa, de dichos módulos, la que aquí se propone es la desarrollada en las siguientes tablas:

#### PRIMER CURSO

MÓDULO Nº	DENOMINACIÓN	Nº HORAS
1	Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.	256
2	Programación de máquinas de control numérico para fabricación mecánica.	160
3	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	160
6	Control de la calidad en fabricación mecánica.	192
7	Materiales empleados en fabricación mecánica.	96
<b>8</b>	<b>Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica.</b>	<b>64</b>
11	Idioma técnico.	64

#### SEGUNDO CURSO

MÓDULO Nº	DENOMINACIÓN	Nº HORAS
4	Programación de la producción en fabricación mecánica.	220
5	Ejecución de procesos de mecanizado, conformado y montaje.	280
9	Relaciones en el entorno de trabajo.	60
10	Formación y orientación laboral.	60
12	Formación en centro de trabajo.	388

Esta temporalización y distribución de módulos que aquí se propone podría variar en cada centro en función de su propio proyecto curricular.

Esta unidad didáctica está ubicada en el primer curso dentro del módulo 8: “Planes de Seguridad en Industrias de Fabricación Mecánica”, ya que es el que permite (a juicio de los autores) una mejor aplicación de los contenidos procedimentales que en ella se desarrollan, pero se podría incluir dentro de otro módulo, en este o en otro ciclo de esta misma familia, con las pertinentes adaptaciones.

### 3.2.2. Organización y secuenciación horaria de los módulos

Continuando con nuestra hipótesis, la organización y distribución horaria tanto de los diferentes módulos como de la unidad didáctica y su secuenciación en el módulo señalado, se detalla en los cuadros adjuntos; donde se considera que la duración de un curso escolar, en régimen diurno, es de 32 semanas, pudiéndose distribuir éstas en horarios semanales de 30, 31, ó 32 horas en función de las posibilidades pedagógicas y organizativas del centro y del equipo docente.



SEMANTAS DEL PRIMER CURSO		992 HORAS/ 1 <sup>er</sup> curso (2000 horas/ Ciclo)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32					
HORAS A LA SEMANA	1																																					
	2																																					
	3																																					
	4																																					
	5																																					
	6																																					
	7																																					
	8																																					
	9																																					
	10																																					
	11																																					
	12																																					
	13																																					
	14																																					
	15																																					
	16																																					
	17																																					
	18																																					
	19																																					
	20																																					
	21																																					
	22																																					
	23																																					
	24																																					
	25																																					
	26																																					
	27																																					
	28																																					
	29																																					
	30																																					
	31																																					

■ Desarrollo de la unidad didáctica: fabricación mecánica y medio ambiente (15 horas).

SEMANTAS DEL SEGUNDO CURSO		1008 HORAS/ 2 <sup>o</sup> curso (2000 horas/ Ciclo)																																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32					
HORAS A LA SEMANA	1																																					
	2																																					
	3																																					
	4																																					
	5																																					
	6																																					
	7																																					
	8																																					
	9																																					
	10																																					
	11																																					
	12																																					
	13																																					
	14																																					
	15																																					
	16																																					
	17																																					
	18																																					
	19																																					
	20																																					
	21																																					
	22																																					
	23																																					
	24																																					
	25																																					
	26																																					
	27																																					
	28																																					
	29																																					
	30																																					
	31																																					
	32																																					
	33																																					

### 3.3. Situación de la unidad didáctica en el módulo

#### 3.3.1. Unidades Didácticas del módulo

En el DCB del ciclo se expresan los contenidos del módulo organizados en bloques de contenidos, pero es importante hacer notar que esta división no debe ser considerada como la referencia para secuenciar y organizar dichos contenidos a lo largo del módulo, ni debe condicionar los modos, formas, o metodología a desarrollar en su impartición.

Igualmente no se debe confundir "Bloque de contenido" con "Unidad Didáctica", ya que ésta para su desarrollo podrá servirse de parte o de la totalidad de uno o varios bloques de contenidos.

El conjunto de unidades didácticas para el módulo: "**Planes de seguridad en industrias de fabricación mecánica**"; en las que se trabajan dichos bloques de contenidos, son las que a continuación se detallan:

UNIDAD DIDÁCTICA Nº	DENOMINACIÓN	HORAS
1	Presentación del módulo.	2
2	Factores y situaciones de riesgo. Evaluación de riesgos.	12
3	Medios, equipos y técnicas de seguridad.	11
4	Planes y Normas de seguridad e higiene. Gestión de la prevención en la empresa.	20
<b>5</b>	<b>Fabricación mecánica y medio ambiente.</b>	<b>15</b>
6	Normativa medioambiental.	4
<b>TOTAL</b>		<b>64</b>

Estas unidades didácticas además de apoyarse en los contenidos relativos a este módulo, han de tener en cuenta, en algunos casos, los aportados por otros módulos que anteriormente se hayan impartido, o que se estén desarrollando simultáneamente con él. Esto exige una estrecha y fluida coordinación entre los distintos componentes del equipo docente, pues también puede darse lo contrario, es decir, que los contenidos trabajados en esta U.D. sean necesarios para la impartición de otros módulos.

#### 3.3.2. Orientaciones didácticas y para la evaluación del módulo

##### RECORRIDO DIDÁCTICO <sup>(1)</sup>

El esquema de la página siguiente presenta de forma sintética los principales elementos que constituyen el recorrido didáctico y que en este apartado se presentan y desarrollan como esbozo para programar.

Dado que la presentación de los bloques de contenido responde fundamentalmente a criterios de explicitación de la cultura profesional tratada en este módulo, no debe seguirse estrictamente en los procesos de formación, sino por el contrario, establecer un recorrido didáctico, de acuerdo con el tipo de contenido organizador que se seleccione, más atento a criterios de logro de las capacidades y asimilación de los contenidos por parte de cada alumno o alumna.

Al estructurar y organizar el presente módulo se propone que los procedimientos señalados en los contenidos sean los que ejerzan la dirección del proceso de enseñanza.

Así, a partir del desglose de dichos procedimientos y contenidos y según posibles áreas de análisis y valoración de aspectos relacionados con la seguridad en el puesto de trabajo, podríamos establecer un gran recorrido organizador: análisis de riesgos y protecciones según la normativa de seguridad laboral y medioambiental.

<sup>1</sup> El esquema de la página siguiente presenta de forma sintética los principales elementos que constituyen el recorrido didáctico y que en este apartado se presentan y desarrollan como esbozo para programar.

RECORRIDO DIDÁCTICO

CONTENIDO ORGANIZADOR	ETAPAS	FASES (U.D.)	EJE ESTRUCTURADOR DE LA U.D.
Análisis de riesgos y protecciones según la normativa de seguridad laboral y medio ambiental.	Análisis de riesgos y protecciones según la normativa de seguridad laboral.	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos eléctricos, incendios, operaciones de manutención.</li> <li>• Específicos del entorno de fabricación mecánica.</li> <li>• Señales y alarmas.</li> </ul>	Identificación
		DETERMINACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN / PROTECCIÓN <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos y resguardos de seguridad.</li> <li>• Elementos de protección personal / colectiva.</li> </ul>	Valoración Análisis
		ANÁLISIS DE PLANES Y NORMAS DE SEGURIDAD <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes de seguridad.</li> <li>• Normas de seguridad e higiene.</li> </ul>	Identificación Valoración
	Validación del entorno laboral desde una perspectiva medioambiental.	DETECCIÓN DE FACTORES DE RIESGO <ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores físico-químicos del entorno de trabajo.</li> <li>• Factores sobre el medio ambiente.</li> </ul>	Concreción
		DETERMINACIÓN DE MEDIOS DE PROTECCIÓN <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección del receptor.</li> <li>• Actuación sobre el foco emisor.</li> </ul>	Valoración Análisis
		<b>FABRICACIÓN MECÁNICA Y MEDIO AMBIENTE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión medioambiental.</li> <li>• Normativa, organismos y legislación.</li> <li>• Manual de gestión y procedimientos.</li> </ul>	Concreción
	CONCRECIÓN Y ANÁLISIS DE NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas.</li> </ul>	Concreción Identificación	

FABRICACIÓN MECÁNICA



**PRIMERA ETAPA:** *“Análisis de riesgos y protecciones según la normativa de seguridad laboral”*

Se le dedicará un tiempo importante de la programación, integrará los procedimientos y contenidos implicados en los bloques I y II. Dicha etapa incluirá las siguientes fases:

- “Identificación de factores de riesgo”.
- “Determinación de medidas de prevención /protección”.
- “Análisis de planes y normas de seguridad”.

Éstas pueden abordarse en un principio por separado para, cuando se haya asegurado un dominio suficiente de ellas, ser tratados de forma conjunta en unidades didácticas de síntesis, si se estima conveniente.

Antes de abordar las fases, es conveniente establecer una unidad didáctica inicial del módulo para presentación de los contenidos que se contemplan en él, haciendo hincapié en la importancia de los aspectos relativos a la seguridad en la empresa como medio de favorecer la calidad de vida laboral y la propia integridad personal.

- En la primera fase, *“identificación de factores de riesgo”*, los contenidos que la integran: riesgos eléctricos, incendios, operaciones de manutención, específicos del entorno de fabricación mecánica y señales y alarmas, se propone estructurarlos de manera que el alumnado mantenga en todo momento una visión global de proceso productivo en el que ha de desempeñar su función, con el fin de estimular su actitud de análisis, no solo respecto al propio puesto de trabajo, sino a todo su posible radio de acción.

Dicha concepción integradora puede concretarse a partir de una unidad de síntesis en la que en base a situaciones laborales específicas o diferentes planes de seguridad, el alumno deberá identificar todos los aspectos relativos a circunstancias de riesgo que se detecten, así como las distintas implicaciones de los mismos.

Se puede observar el eje estructurador que tiene la unidad didáctica y mediante él desarrollar los contenidos para lograr que el alumnado alcance parte de las capacidades simples (criterios de evaluación) asociados a las capacidades terminales 3, 4 y 5.

- En la segunda fase, *“determinación de medidas de prevención y protección”*, se puede empezar por la identificación de los distintos dispositivos y resguardos de seguridad propios del sector de fabricación mecánica, así como los usos y características de los equipos de protección tanto personal como colectiva para que posteriormente, a partir de supuestos reales de enfermedades o accidentes laborales, el alumno o la alumna intente realizar y valorar las medidas que los hubiera evitando, así como las causas que los provocan, enlazando contenidos vistos en la etapa anterior.

Análogamente a la primera fase, la unidad didáctica que se formule estará asociada a los contenidos antes mencionados. El eje estructurador que tiene la unidad didáctica desarrollará los contenidos implicados para adquirir las capacidades simples (criterios de evaluación) asociadas a las capacidades terminales 3, 4 y 5.

- En la tercera fase, *“análisis de planes y normas de seguridad”*, se trataría de analizar y evaluar una serie de planes, identificando los aspectos más relevantes contenidos en los mismos, así como su grado de aceptación a las exigencias de las normativas de seguridad e higiene vigentes.

Es interesante que las normas de seguridad, sean abordadas en un principio de forma separada, con el fin de familiarizar al alumnado en la interpretación de las mismas, especialmente necesario dado el carácter complejo de dicha información, favoreciendo así mismo la toma de contacto con toda aquella documentación que le va a servir de referencia de valoración de aspectos de seguridad intrínsecos a su puesto de trabajo.



Una vez desarrollada esta previa toma de contactos, la normativa debe servir de referente para la valoración de los planes de seguridad, como ya se ha referido anteriormente, a partir de una posible unidad de síntesis de la presente etapa.

La unidad didáctica que se formule estará asociada a la fase establecida y se debe pretender que el alumnado logre parte de las capacidades simples (criterios de evaluación) asociados a las capacidades terminales 1 y 2.

Así, una vez que el alumno o alumna haya progresado por las fases que constituyen la 1ª etapa, puede ser recomendable una unidad didáctica de síntesis integradora de todos los contenidos revisados con anterioridad, desarrollando un proyecto simulado en el que como mínimo deberán presentarse, a partir de una simulación laboral propuesta, lo siguiente:

- Análisis justificado de factores de riesgo.
- Propuesta de recursos de prevención / protección.
- Consecuencia para la integridad personal y colectiva.
- Normativa de seguridad directamente implicada.
- Tratamiento de distintas situaciones en los planes de seguridad revisados en el aula.

#### **SEGUNDA ETAPA:** *“Valoración del entorno laboral desde una perspectiva medioambiental”*

Esta segunda etapa integrará los contenidos del bloque III. Al establecer una secuencia para la programación, se recomienda establecer cuatro fases:

- “Detección de factores de riesgo”.
  - “Determinación de medios de protección”.
  - “Fabricación mecánica y medio ambiente”.
  - “Concreción y análisis de normativa medioambiental”.
- En lo que se refiere a la primera fase, “detección de factores de riesgo”, se trataría de ir analizando sucesivamente todos los factores físico/químicos del entorno de trabajo y sobre el medio ambiente de incidencia en un entorno de trabajo habitual del sector.
- La unidad didáctica se puede establecer (junto con las fases 2ª y 3ª) conforme con los contenidos definidos, teniendo en cuenta que se recomienda asociar riesgos por su naturaleza o por el elemento que los provoca, empezar por los riesgos específicos de la profesión, para continuar con otros de índole más general y estructurar procedimentalmente la unidad didáctica que se establezca, teniendo en cuenta además que debe pretender el logro de parte de las capacidades simples (criterios de evaluación) asociados a la capacidad terminal 6.
- En cuanto a la segunda fase, “determinación de medios de protección”, se sugiere que dada la complejidad del tema, se vaya abordando de forma progresiva cada uno de los contenidos que la constituyen:
    - protección sobre el receptor,
    - actuación sobre el emisor,
    - para, una vez analizados los dispositivos y sistemas más generalizados en el sector, referir dichos contenidos a un supuesto real que favorezca la integración de lo aprendido.
  - La tercera fase, “Fabricación mecánica y medio ambiente”, se ha dividido en tres contenidos:
    - Gestión medioambiental.

- Normativa, organismos y legislación.
- Manual de gestión y procedimientos.

Hay que destacar que el objetivo principal de esta etapa es crear en el alumno y en la alumna una concienciación y actuación medioambiental, recalando los contenidos actitudinales.

Con estas tres fases estableceremos una unidad didáctica sobre medio ambiente y fabricación mecánica que se estructurará en torno a la identificación, análisis, valoración y concreción de los impactos que produce el sector sobre el medio ambiente.

- La cuarta fase, “Concreción y análisis de normativa medioambiental”, se desarrollaría de forma separada, con el fin de que el alumnado vaya asumiendo la terminología propia del área medioambiental, para una vez lograda esa toma de contacto, integrar dicha normativa en las fases anteriores, ligándola a los procesos y a las situaciones contempladas en ellas.

En esta fase, de igual forma que en la anterior, la unidad didáctica que se formule estará asociada al eje estructurador que la desarrolla: la concreción y la identificación de las leyes medioambientales que incidan en la fabricación mecánica. La unidad didáctica que se formule debe pretender el logro de parte de las capacidades simples (criterios de evaluación) asociados a la capacidad terminal 6.

Por último, estas cuatro fases y en consecuencia, las dos unidades didácticas que se formulen, se deben abordar primero por separado y después de lograr un dominio suficiente, realizarse actividades de síntesis que las engloben, mediante supuestos o ejemplificaciones a analizar.

#### PAUTAS METODOLÓGICAS

Es recomendable contemplar las siguientes directrices:

- Como norma general, para la concreción de actividades de enseñanza–aprendizaje y de evaluación que conforman las unidades didáctica se deben estructurar estableciendo un eje procedimental. En consecuencia, los distintos contenidos de tipo conceptual y actitudinal se incorporarán en las unidades didácticas conforme lo requiera la ejecución de los procedimientos que contemplan.

En la medida que los supuestos impliquen mayor complejidad y autonomía por parte del alumnado, se ampliarán e integrarán los contenidos conceptuales (hechos, conceptos y principios) y actitudinales que se necesiten.

Si se establece alguna unidad didáctica con estructura conceptual, se recomienda proceder trasladando los contenidos de menor a mayor complejidad de comprensión y en la medida de lo posible, utilizando métodos que provoquen la intervención del alumnado. Es decir, se recomienda que no sea excesiva la utilización de métodos expositivos, evitando la pasividad del alumnado.

- Se considera conveniente realizar siempre una presentación de la unidad didáctica, principalmente con objetivos motivadores. Es aconsejable tomar como base un caso práctico o una situación determinada, que en ambos casos deberán ser sencillos, e intentar realizar un pequeño debate. De esta manera, además de poder suscitar su curiosidad y motivación, se puede utilizar para determinar los conocimientos previos que tienen sobre el tema y posibilitar una adaptación de los contenidos.

En la unidad didáctica inicial del módulo, además de presentarlo e informar de las cuestiones didácticas, de tiempos, etc. que cada profesor o profesora quiera transmitir, se recomienda que a través de la presentación de casos y situaciones determinadas se



propicie un intercambio de opiniones e informaciones entre los alumnos y alumnas. El profesor o profesora puede intervenir para guiar al alumnado en el descubrimiento de la necesidad de una serie de saberes que conforman el módulo.

- En los procesos de enseñanza–aprendizaje es fundamental la adaptación al entorno y a las actividades profesionales que referencia el título. En concreto, los datos y características de los supuestos, los procesos a desarrollar, el mayor número de documentos a utilizar, las situaciones simuladas, etc., tiene que generar y obtener en el alumnado significación y cierta familiaridad.

Sobre todo, en las unidades didácticas que se determinen para la primera etapa del recorrido didáctico, “análisis de riesgos y protecciones según la normativa de seguridad laboral”, se debe evaluar la posibilidad de simulación de alguna de las operaciones o actividades con significación. Una evaluación simulada, un incendio controlado, etc., generarán un alto grado de motivación, además de aportar experiencia.

Para ello, y en la medida que sea posible, será interesante recurrir a determinadas organizaciones especializadas, como Cruz Roja, bomberos, sindicatos, asociaciones ecologistas, etc., como una actividad de enseñanza más.

Se considera conveniente distribuir el tiempo que se asigne a cada una de las etapas de tal forma que la primera de ellas implique aproximadamente unos 2/3 del tiempo total, dada su mayor amplitud respecto a la segunda. De igual manera puede ser interesante acompañar los aprendizajes que en él se llevan a cabo junto con los otros módulos, por lo que conviene distribuirlo a lo largo del curso escolar.

Los equipos e instalaciones que disponga el centro, contemplados de acuerdo con las dotaciones básicas, son suficientes para el desarrollo procedimental de las actividades. En la utilización de estos equipos, conviene incidir en el cumplimiento, por parte del alumnado de la normativa higiénico–sanitaria, ya que, como se ha comentado anteriormente, ésta se considera una capacidad terminal.

## EVALUACIÓN

La primera actividad podría consistir en una evaluación inicial que nos indique las características, intereses y necesidades del grupo y nos permita adaptar el desarrollo del resto de las actividades en función de los resultados de la misma.

La resolución de casos prácticos y la realización de proyectos incluidos en las actividades de aprendizaje pueden utilizarse como instrumento de evaluación. De esta manera, además de conocer cómo progresa el alumno o la alumna y el grupo en general, podrán detectarse las carencias y adoptar las medidas oportunas. En ambos casos, la información y resultados que se generen deberán tenerse en cuenta en el proceso evaluativo. Es obvio, que en determinados momentos será necesario establecer pruebas individuales o exámenes de carácter tradicional.

Si se decide establecer alguna prueba individual al final del módulo, ésta debería permitir observar, en el alumnado, el nivel de logro alcanzado, en el dominio de estructura y composición de la fabricación mecánica, considerando el respeto y protección del medio ambiente.





## 4. UNIDAD DIDÁCTICA: FABRICACIÓN MECÁNICA Y MEDIO AMBIENTE

### 4.1. Objetivos específicos

Al finalizar esta unidad didáctica el alumnado deberá ser capaz de:

- Comprender y situar el concepto de medio ambiente y la influencia de las empresas de la fabricación mecánica en él.
- Identificar factores relacionados con la contaminación, protección y prevención tanto del medio ambiente como del entorno productivo.
- Utilizar fuentes de información (libros, revistas, internet,...) relacionadas con el medio ambiente.
- Analizar las medidas de protección en el ambiente de un entorno de trabajo y del medio ambiente aplicables a las empresas de la fabricación mecánica.
- Interpretar y seleccionar la legislación y normativa referente al medio ambiente.

Para adquirir las capacidades implícitas en estos objetivos nos basaremos en un serie de actividades que se sustentan en los contenidos reseñados en el apartado siguiente, y los hacen significativos para el alumnado. De esta manera se irán secuenciando actividades relacionadas con dichos contenidos.

### 4.2. Contenidos

#### PROCEDIMENTALES

- Identificación de los diferentes elementos que constituyen las condiciones ambientales en el entorno de trabajo.
- Clasificación de las medidas de control utilizadas en la higiene industrial.
- Análisis de los procedimientos de tratamiento y control de los residuos industriales en las industrias de fabricación mecánica.
- Búsqueda, selección y valoración de las diferentes fuentes de información relacionadas con el medio ambiente (revistas, libros, publicaciones oficiales, etc.).

#### CONCEPTUALES

- Condiciones ambientales e higiene industrial.
- Impacto ambiental en el entorno de la fabricación mecánica.
- Protección colectiva e individual ante agentes contaminantes en el sector.
- Normas elementales de interpretación y manejo de información (general, legislativa, normativa, etc.).

#### ACTITUDINALES

- Iniciativa en la resolución de problemas relacionados con la contaminación en el entorno laboral y del medio ambiente.
- Actitud vigilante para poder percatarse de anomalías referidas al cuidado del medio ambiente en el entorno laboral.
- Toma de conciencia en el aprovechamiento y reutilización de los recursos.

### 4.3. Actividades

HORAS (15)	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	OBSERVACIONES DIDÁCTICO-METODOLÓGICAS	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
1 h	<p><b>1.- Presentación de la unidad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación del objetivo de la Unidad.</li> <li>Se hará una pequeña introducción de la problemática medioambiental.</li> <li>Realización por parte del alumnado de un listado de materiales y residuos que crea que aparecen en la fabricación mecánica y que sean nocivos para el medio ambiente y el entorno laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En esta actividad se pueden comentar noticias de periódicos que hagan alguna referencia a emisiones, contaminación que genera la industria pesada o de transformación y al derroche de materias primas y de energía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario sobre conceptos básicos.</li> </ul>
1 h	<p><b>2.- Diagrama de flujo de la actividad industrial.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizará un diagrama donde se exponga el proceso productivo en el sector del metal, desde la provisión de materias primas hasta el producto acabado.</li> <li>El alumnado completará ese diagrama aportando en cada fase el impacto en el medio ambiente que ocasiona dicho sector (residuos, vertidos,...).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Este punto se puede relacionar con el modelo de desarrollo sostenible incluyendo los tipos de energía (tradicional, alternativa) y la utilización de los recursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumnado realizará el segundo punto de esta actividad de manera limpia y presentable.</li> </ul>
4 h	<p><b>3.- Evaluación de riesgos en el entorno de trabajo y del medio ambiente.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de los factores que puedan ser nocivos para la salud como el microclima de trabajo o contaminantes en el medio ambiente.</li> <li>Analizar el concepto de residuo industrial en la atmósfera, en el agua o en el suelo de cualquier actividad empresarial, que afecten negativamente al medio ambiente. Incidir en agentes especialmente contaminantes, así como en el etiquetado de productos tóxicos y peligrosos.</li> <li>Destacar la necesidad de los planes RRR (reducir, reciclar y reutilizar).</li> <li>Identificar de forma genérica el impacto en el medio laboral y medio ambiente de la fabricación mecánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El profesor/a se apoyará en la documentación adjunta en la Unidad Didáctica y hará una exposición básica de la misma no incidiendo excesivamente en aspectos demasiado técnicos.</li> <li>Se realizará en grupos de dos y se tendrán en cuenta todos los procesos en la industria mecánica.</li> <li>Se podrá contrastar esta actividad con el listado realizado en la actividad 1 para apreciar las posibles aportaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se valorará la organización e iniciativa en el trabajo en grupo.</li> <li>Se hará una exposición oral una vez realizado el tercer apartado.</li> </ul>
2 h	<p><b>4.- Análisis de la hoja de ruta.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se toma el plano de una pieza modelo, preferentemente que tenga que pasar por varias máquinas en su proceso de mecanizado.</li> <li>Análisis del material y de los costes que supone la realización de dicha pieza.</li> <li>Realización por parte del alumnado, de la hoja de ruta de la pieza modelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es conveniente que se realice individualmente para que contemplen la relación de esta Unidad con otros Módulos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumnado realizará los apartados de manera limpia y presentable de forma que se utilizarán para la evaluación.</li> <li>Se valorará la responsabilidad en el trabajo individual.</li> </ul>
3 h	<p><b>5.- Planificación de una hoja de ruta con mejoras medioambientales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a las técnicas de minimización de los productos residuales, así como al término de subproducto.</li> <li>Diseñar un proceso de fabricación con objeto de minimizar los efectos negativos de una fabricación no respetuosa con el medio ambiente.</li> <li>Comparar el proceso de fabricación de la actividad 4 con el elaborado por nosotros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el segundo punto será conveniente incidir en los tipos de material utilizados así como en las taladrinas o aceites de corte.</li> <li>El segundo punto se realizará en grupos de dos, si es posible los mismos grupos que realizaron la actividad 2.</li> <li>Se hará una puesta en común de las mejoras indicadas por cada grupo.</li> <li>Es importante que durante la comparación de ambos procesos, se sintetice lo más posible para que el alumnado pueda obtener ideas claras y prácticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A partir del nuevo proceso diseñado se valorará la capacidad innovadora del alumno o de la alumna, así como la consecución del objetivo de minimizar el impacto medioambiental sin perjudicar el proceso productivo.</li> </ul>
4 h	<p><b>6.- Elaboración de un código de buenas prácticas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de un manual de buenas prácticas medio ambientales a llevar a cabo en el taller de mecanizado, a tenor de las conclusiones sacadas en el análisis del proceso de mecanizado de la pieza modelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El manual deberá contar con hojas de control que describan el proceso del producto, el tipo de materias primas, necesidades de combustibles, localización de focos contaminantes atmosféricos o acústicos, las áreas de almacenamiento y tipos de vertidos o residuos, para poder llevar una puesta en práctica y una evaluación continua de dicho código.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se valorará la posibilidad de llevar a la práctica el manual en los talleres de mecanizado, sea cual sea la pieza o el proceso a seguir.</li> <li>Verificación de consecución del objetivo de la Unidad en la producción de la pieza modelo.</li> </ul>

#### RECURSOS DIDÁCTICOS

Plano de la pieza modelo.  
 Hoja de ruta.  
 Bibliografía básica sobre medio ambiente, entorno laboral y relativa a la minimización de residuos.  
 Documentación sobre legislación en materia medio ambiental.  
 Máquinas herramientas convencionales (torno, fresadora, rectificadoras, etc.).  
 "Catálogo de Reciclaje Industrial de la CAPV", publicado por IHOBE.

#### NOTAS:

Dado que esta Unidad Didáctica tiene una relación directa con la actividad en los talleres, es conveniente mantener la conexión entre ésta y los módulos profesionales:

- Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.
- Ejecución de procesos de mecanizado, conformado y montaje.



# Las actividades



## 5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
Nº	DENOMINACIÓN	TIEMPO
1	Presentación de la unidad.	1
2	Diagrama de flujo de la actividad industrial.	1
3	Evaluación de riesgos en el entorno de trabajo y del medio ambiente.	4
4	Análisis de la hoja de ruta.	2
5	Planificación de una hoja de ruta con mejoras medioambientales.	3
6	Elaboración de un código de buenas prácticas medioambientales.	4
		<b>Total: 15 horas</b>

Cada una de las actividades está compuesta por:

- Material para el profesorado: desarrollo metodológico, transparencias, cuestionarios resueltos,...
- Material para el alumnado: informes, cuestionarios, fichas.
- Anexos (cuando se considere oportuno).

El material indicado como transparencias se presenta en formato de página completa para que el profesorado lo pueda fotocopiar en acetatos.

En los anexos se ha incluido un material complementario para la realización de la actividad, según el criterio del profesorado este material se entregará al alumnado o se utilizará de otra forma.

Se ha procurado que en el conjunto de las actividades que desarrollan la unidad didáctica se incluyan unos temas concretos que actualmente son referentes a considerar dentro de la problemática medioambiental en relación con los distintos sectores productivos:

- Desarrollo sostenible.
- Normas ISO 14000.
- SIGMA (Sistema de Gestión Medio Ambiental).
- Código de Buenas Prácticas Ambientales (BPA).
- Legislación del sector productivo relacionado con el medio ambiente.





# Actividad nº 1



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Presentación de la U.D.</i>	<i>Aula y casa</i>	<i>1 hora</i>

## OBJETIVOS OPERATIVOS

- Introducir en el alumnado en nuevos conceptos acerca de la problemática medioambiental.
- Detectar el nivel inicial del alumnado referente a los residuos.

## RECURSOS

- ◆ Cuestionario para detectar las ideas del alumnado.
- ◆ Noticias que hagan referencia a temas medioambientales.
- ◆ Anexo: Glosario de términos.

## METODOLOGÍA

Se iniciará con una introducción sobre actividades profesionales que han tenido su influencia en el medio ambiente.

Se realizará la actividad propuesta para sondear los conocimientos del alumnado sobre esta problemática, mediante la elaboración de un listado de materiales y residuos originados por la fabricación mecánica, que se considere nocivos para el medio ambiente, y la cumplimentación de un cuestionario de terminología básica.

Se adjunta el cuestionario resuelto de terminología básica.

En esta actividad se pueden tomar noticias de periódicos que hagan alguna referencia a emisiones o contaminación que genera la industria pesada o de transformación en el medio ambiente. Se procurará que sea de ámbito local y lo más reciente y relacionado con el sector que sea posible.

## EVALUACIÓN

### ACTIVIDADES

- Cuestionario sobre conceptos básicos.
- Recogida de noticias de prensa sobre medio ambiente y actividades productivas.
- Puesta en común del listado de materiales y residuos peligrosos.

### PAUTAS PARA EVALUAR

- Atención en las exposiciones y trabajos encomendados.
- Síntesis de los conceptos claves, extraídos de la puesta en común.
- Capacidad de relacionar procesos de fabricación mecánica con la protección del medio.

## CUESTIONARIO RESUELTO

**1.- ¿Qué es un residuo?**

Cualquier sustancia, objeto o materia del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse.

**2.- ¿En qué forma puede presentarse un residuo?**

Sólido, pastoso, líquido y gaseoso.

**3.- ¿Qué es un residuo industrial?**

El residuo derivado de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza, cuyo poseedor lo destina al abandono, o del cual el productor tenga necesidad de desprenderse por no ser objeto directo de sus procesos productivos.

**4.- ¿Quién es el productor de los residuos industriales?**

El titular de la industria o actividad generadora o importadora de residuos.

**5.- ¿Qué actividades industriales producen residuos?**

Todas las actividades industriales originan residuos, en mayor o menor medida, por lo tanto, todas ellas en general se ven afectadas por la legislación sobre residuos.

En particular, se pueden producir residuos durante las siguientes operaciones:

- El transporte, recepción, almacenamiento, manipulación y tratamiento de: materias primas y suministros, productos intermedios y productos acabados.
- Los procesos de producción.
- La depuración de aguas y gases.
- La limpieza y mantenimiento de equipos y componentes, tanques, envases, etc.

**6.- ¿Cómo se clasifican los residuos industriales?**

Los residuos industriales pueden clasificarse en dos grupos:

- Asimilables a urbanos. (Aquellos que, a pesar de tener su origen en instalaciones industriales o comerciales, son análogos a los residuos urbanos).
- Residuos tóxicos y peligrosos. (Aquellos residuos que contienen en su composición alguna sustancia, en cantidades o concentraciones tales que representen un riesgo para la salud humana, recursos naturales y medio ambiente).

**7.- ¿Cuáles son las técnicas que existen de tratamiento y eliminación de los residuos asimilables a urbanos?**

- Reciclaje.
- Vertido controlado (vertedero controlado: lugar diseñado y gestionado para recibir y eliminar residuos de forma que se minimiza su impacto medioambiental).
- Incineración.
- Compostaje.

**8.- ¿En qué consiste el compostaje de residuos sólidos urbanos?**

Es un proceso de fermentación biológica de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos urbanos en condiciones controladas. El material derivado del compostaje puede ser utilizado en labores de jardinería y agricultura.



## INFORME

### RECOGIDA DE DOCUMENTACIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

Los medios de prensa nos ofrecen noticias actualizadas sobre la situación del medio ambiente y las actuaciones de las empresas.

Las noticias recogidas en los periódicos acerca del medio ambiente pueden servir al profesorado para enfocar el problema desde un punto de vista más práctico y real.

Durante el desarrollo de la Unidad Didáctica o incluso a lo largo de todo el Módulo donde está contenida, se puede continuar recogiendo más noticias para poder profundizar tanto en la problemática medioambiental cómo en la seguridad laboral, en el sector de fabricación mecánica.

Algunos ejemplos podrían ser:

## 6/ EL MUNDO

### Euskadi es la séptima autonomía productora de energía renovable

BILBAO.— El País Vasco ocupa la séptima posición entre las comunidades autónomas españolas en cuanto a producción energética por medio de energías renovables, según un estudio de Aedenat. La producción vasca en 1996, últimos datos oficiales que hay hasta el momento, señala que Euskadi produjo 215.554 TEP/año (tonelada equivalente de petróleo al año), lo que supone el 5,2% del total español. La producción total española alcanzó los 4.110.683 TEP, lo que equivale al 4% de las necesidades energéticas del país. / VASCO PRESS

Tacha de «alarmantes» algunas informaciones

### El Gobierno considera suficientes los controles sanitarios del PVC

MADRID.— El Gobierno considera que los controles sanitarios que se realizan sobre los envases de PVC (cloruro de polivinilo) son suficientes, y califica de «alarmantes y contradictorias» algunas informaciones sobre este asunto.

Así consta en una respuesta

parlamentaria que el Gobierno ha remitido al Congreso en contestación a una pregunta del diputado socialista Alfredo Pérez de Tudela, quien se interesó por los controles sanitarios "sobre la bondad" del PVC en su uso como continente de alimentos.

## Los ecologistas llevan a los tribunales a la empresa que produjo el escape radiactivo

*La Junta de Andalucía acusa de «torpeza» al Consejo de Seguridad Nuclear*

MADRID/CADIZ.— La Asociación Gaditana para la Defensa y Estudio de la Naturaleza (Agaden) ha presentado una denuncia por un supuesto delito ecológico ante el juzgado de instrucción de Algeciras contra la empresa Acerinox por el escape radiactivo detectado en la planta que la empresa tiene

en Palmones (Cádiz).

El escape ha creado una nube radiactiva en varios países de centroeuropa, principalmente en Francia, Italia y Suiza.

Según esta organización ecologista, la fuga radiactiva no se produjo el 9 de junio, tal como informó el Consejo de Seguridad

Nuclear (CSN), sino el pasado 25 de mayo. «Desde esa fecha se ha estado produciendo acero contaminado sin tomar medidas preventivas», aseguró Agaden, «lo que constituye una negligencia por parte de Acerinox al «exponer a los trabajadores de la planta y a la población limítrofe a unas dosis altas de radiación».



BENITO PAJARES

**OTRO VERTIDO EN VALENCIA.** Unos 30.000 litros de bisulfito amónico fueron a parar ayer a las acequias agrícolas de Benifayó, Valencia, tras un accidente. Un camión que efectuaba una maniobra chocó contra dos depósitos de las empresa Secna, y su contenido se derramó hacia las acequias de riego. El vertido no ha llegado a la Albufera de Valencia, y para aminorar sus efectos se ha mezclado con mucha agua. Según el CSIC, este producto causa irritación en las mucosas. En la foto, un bombero arroja agua a los dos depósitos siniestrados.

Aquí no se referencia ninguna noticia concreta, pues la caducidad hace que pierdan significatividad. Todas las noticias sobre los impactos de las actividades productivas sobre el medio ambiente deberán incluir la fecha y el origen de la noticia (agencia de prensa, periódico, Internet, etc.), pues muchas veces la misma noticia tiene enfoques y presentaciones diferentes en función de quién la suministra; si se diese ese caso habría que contrastarlas y elaborar un juicio crítico.

Las noticias deben ser aportadas tanto por el profesorado como por el alumnado, procurando que sean recientes y próximas (tanto al sector productivo como al ámbito geográfico) para que adquieran un mayor valor implicativo y significativo en el alumnado.

*a**actividad n° 1*

<p><b>TÍTULO</b></p> <p>Presentación de la U.D.</p>	<p><b>UBICACIÓN</b></p> <p>Aula y casa</p>	<p><b>TIEMPO ESTIMADO</b></p> <p>1 hora</p> 
---	--	---

**OBJETIVOS OPERATIVOS**

- ☞ Introducir nuevos conceptos acerca de la problemática medioambiental.
- ☞ Detectar el nivel inicial referente a los residuos.

**DESARROLLO**

Introducción sobre actividades profesionales relativas al sector que han tenido influencia en el medio ambiente, mediante:

- Realización de un cuestionario para sondear los conocimientos sobre esta problemática.
- Recopilación de noticias de periódicos, revistas, internet, etc., que hagan alguna referencia a emisiones o contaminación que genera la industria pesada o de transformación en el medio ambiente.

**INTRODUCCIÓN**

Las distintas actividades profesionales han tenido su influencia en el medio ambiente, desde la selección de las materias primas y el tipo de energía que utilizan, hasta los impactos que producen los procesos y los productos elaborados. Además del progresivo empobrecimiento que supone la utilización de materias primas no renovables, el principal indicador de una mala gestión es la contaminación.

Ésta se puede detectar en la atmósfera, agua y suelos. Actualmente se está introduciendo en la industria el concepto de "desarrollo sostenible". Las materias primas, los recursos energéticos y el medio en el que se producen las actividades económicas deben ser utilizadas de una forma sostenible, consiguiendo una equidad inter e intrageneracional.

En resumen un desarrollo económico en el que el índice de reducción del contenido energético y de las materias primas de la producción es superior al índice de crecimiento de dicha producción.

Es el momento de transición de dos concepciones: el ser humano como conquistador de la naturaleza a la que debe dominar, principio que ha prevalecido durante toda la historia, agudizándose durante la revolución industrial, y el ser humano creador de una nueva alianza con la naturaleza a la que pertenece.

¿Qué ha ocurrido realmente? En pocas palabras, que el suelo, el agua y la atmósfera se han considerado bienes libres, ilimitados, de los que se puede disponer sin coste alguno. Pero la proliferación de nuevas tecnologías ha originado subproductos que se han introducidos en el medio ambiente antes de que dé tiempo de investigar sus eventuales riesgos para la salud.

¿Qué es la gestión del medio ambiente? Es el conjunto de disposiciones y actuaciones necesarias para lograr el mantenimiento de un capital ambiental suficiente para que la calidad de vida de las perso-

nas y el patrimonio natural sean lo más elevados posibles, todo ello dentro del complejo sistema de relaciones económicas y sociales que condiciona ese objetivo.

ACTIVIDAD PROPUESTA

Debes realizar un listado de aquellos materiales y residuos provenientes de la industria mecánica y que supongas que son nocivos para el entorno laboral y del medio ambiente, y además contestar al siguiente cuestionario:

**1.- ¿Qué es un residuo?**

.....  
.....  
.....

**2.- ¿En qué forma puede presentarse un residuo?**

.....  
.....  
.....

**3.- ¿Qué es un residuo industrial?**

.....  
.....  
.....

**4.- ¿Quién es el productor de los residuos industriales?**

.....  
.....  
.....

**5.- ¿Qué actividades industriales producen residuos?**

.....  
.....  
.....

**6.- ¿Cómo se clasifican los residuos industriales?**

.....  
.....  
.....

**7.- ¿Cuáles son las técnicas que existen de tratamiento y eliminación de los residuos asimilables a urbanos?**

.....  
.....  
.....

**8.- ¿En qué consiste el compostaje?**

.....  
.....  
.....



# anexo actividad 1



## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**AGENDA 21:** Es un plan de acción global para el desarrollo sostenible, elaborado en la Cumbre de la Tierra, celebrada en 1992, en Río.

**“Buenas prácticas medioambientales”:** Constituyen un conjunto de recomendaciones tendientes a minimizar la generación de residuos, vertidos y emisiones, con el consecuente aumento tanto de la eficacia del proceso como de la protección al ambiente.

**Cancerígenos:** Son los productos que por inhalación ingestión o penetración cutánea pueden producir cáncer o aumentar su frecuencia. Ej: Benceno, Amianto.

**Caracterización del riesgo:** Estimación de la incidencia y gravedad de los efectos adversos probables en una población humana o un compartimento del medio ambiente, debidos a la exposición real o prevista a la sustancia; puede incluir la “estimación del riesgo”, es decir, la cuantificación de esa probabilidad.

**Desarrollo sostenible:** Es el desarrollo económico que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.

**Diagnóstico ambiental:** Informe de la situación ambiental de una actividad, productos y servicios de la organización.

**Evaluación de la exposición:** Es el cálculo de las concentraciones o dosis a las cuales están o van a ser expuestas las poblaciones humanas o los compartimentos del medio ambiente, resultado de las determinaciones de las emisiones, vías de transferencia y tasas de movimiento de una sustancia y de su transformación o degradación.

**Evaluación de la relación dosis (concentración)–respuesta (efecto):** Estimación de la relación entre la dosis o el nivel de exposición a una sustancia y la incidencia y la gravedad del efecto.

**Incineración:** Es una oxidación llevada a cabo a muy altas temperaturas, en la cual se emplean como combustibles los residuos, los cuales son destruidos en el proceso. Los productos fundamentales de la combustión son CO<sub>2</sub>, agua y cenizas.

**Inertización:** Es un conjunto de técnicas que tienen por objeto anular el poder contaminante de un residuo mediante su transformación, o mediante su incorporación a un material inactivo.

**Lodos activados:** Son sistemas de tratamiento en los que se mezclan el vertido que ha de ser tratado con el caldo de cultivo de los microorganismos. De esta interacción, las sustancias contaminantes son oxidadas en medio aerobio, de forma que los lodos activados se depositan en el fondo del tanque y en la parte superior quedan las aguas ya tratadas y descontaminadas.

**Minimización:** Acción que conduce a la disminución de la generación de residuos, mediante su reducción en origen y/o su reciclado.

**Mutagénicos:** Son los productos que por inhalación ingestión o penetración cutánea pueden producir alteraciones en el material genético de las células.

**Muy tóxicos:** Son los productos que por inhalación, ingestión o penetración cutánea en cantidades muy pequeñas pueden provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte. Ej: Cianuros, Acido sulfhídrico.

**Nocivos:** Son los productos que por inhalación ingestión o penetración cutánea pueden entrañar riesgos de gravedad limitada. Ej: Tolueno, Permanganato potásico.

**Política medioambiental:** Se trata de una declaración por parte de la Organización, de sus intenciones y principios en relación con su comportamiento medioambiental general, que proporciona un marco para su actuación y para el establecimiento de sus objetivos y metas medioambientales.

**Procedimiento:** Se entiende por procedimiento un documento escrito en el que se describe el desarrollo de una actividad con el propósito de realizarla de forma adecuada y de idéntico modo, tantas veces como sea preciso ejecutarla. Su finalidad es describir el cómo, cuándo, dónde, quién y por qué de este proceso.

**Programa de gestión medioambiental:** Es una descripción documentada de los medios para los objetivos y metas medioambientales.

**Reciclado:** La transformación de los residuos, dentro de su proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje u obtención de un producto orgánico llamado compost, que se utiliza como abono y la biometanización u obtención de gas metano a partir de la fermentación bacteriana de residuos orgánicos, pero no para la incineración con recuperación de energía. Decimos que un material es reciclado si es vuelto a emplear: como ingrediente (materia prima o producto intermedio) en la elaboración de un producto, como sustituto del mismo en una función determinada, procesándolo para obtener de él otro producto útil, o regenerándolo.

**Registro de efectos medioambientales:** Es un listado de los efectos medioambientales significativos, confirmados o probables, de las actividades, productos y servicios de la organización sobre el medio ambiente.

**Residuo:** Según la ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, es cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anexo 1 del RD 952/1997, del cual su poseedor se desprende o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias (Decisión 94/3/CE).

Según la ley 42/1975 es todo material resultante de un proceso de fabricación, transformación, utilización, consumo o limpieza, cuando su poseedor o productor lo destina al abandono.

Según la OCDE son los productos de desecho sólidos, líquidos y gaseosos, generados en las actividades de producción y consumo, que ya no poseen valor económico por la falta de tecnología adecuada que permita su aprovechamiento o por la inexistencia de un mercado para los posibles productos a recuperar.

**Residuos peligrosos:** Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos del Anexo II del RD 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y la que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

**Residuos urbanos o municipales:** Los generados en los laboratorios que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición pueden asimilarse a los producidos en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios.

**Sistema de gestión medioambiental (SIGMA):** Se define como la parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política medioambiental de la Organización.

**Valorización:** Es todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo 1 del RD 952/1997.



# Actividad n° 2



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Diagrama de flujo de la actividad industrial</i>	<i>Aula</i>	<i>1 hora</i>

## OBJETIVOS OPERATIVOS

- Relacionar un diagrama de flujo convencional en el sector del mecanizado con su influencia en el medio ambiente.
- Conocer el modelo de desarrollo sostenible así como los tipos de energía, haciendo especial referencia a las energías alternativas.

## RECURSOS

- ◆ Diagrama de flujo del proceso productivo.
- ◆ Informe: Desarrollo Sostenible
- ◆ Informe: Energías renovables.

## METODOLOGÍA

Se presentará un diagrama de flujo como el que se adjunta, en el que aparecen de manera sintetizada los pasos que tienen lugar desde que se obtiene la materia prima hasta que el producto está acabado.

No es necesario que se detallen los residuos ni vertidos que aparezcan en ese diagrama ya que será esa la actividad que se proponga que haga el alumnado.

Se puede hacer referencia al modelo de Desarrollo Sostenible así como a las posibilidades energéticas de que se disponen. Para ello, se pueden utilizar los diagramas obtenidos mediante el programa World3 y que se dan en los contenidos de la actividad.

La diferencia básica con la actividad 1 es que en esta actividad se va a dar una pauta acerca del sector de producción mecánica utilizando el diagrama de flujo. En la actividad anterior se realizaba un sondeo de las ideas previas del alumnado.

## EVALUACIÓN

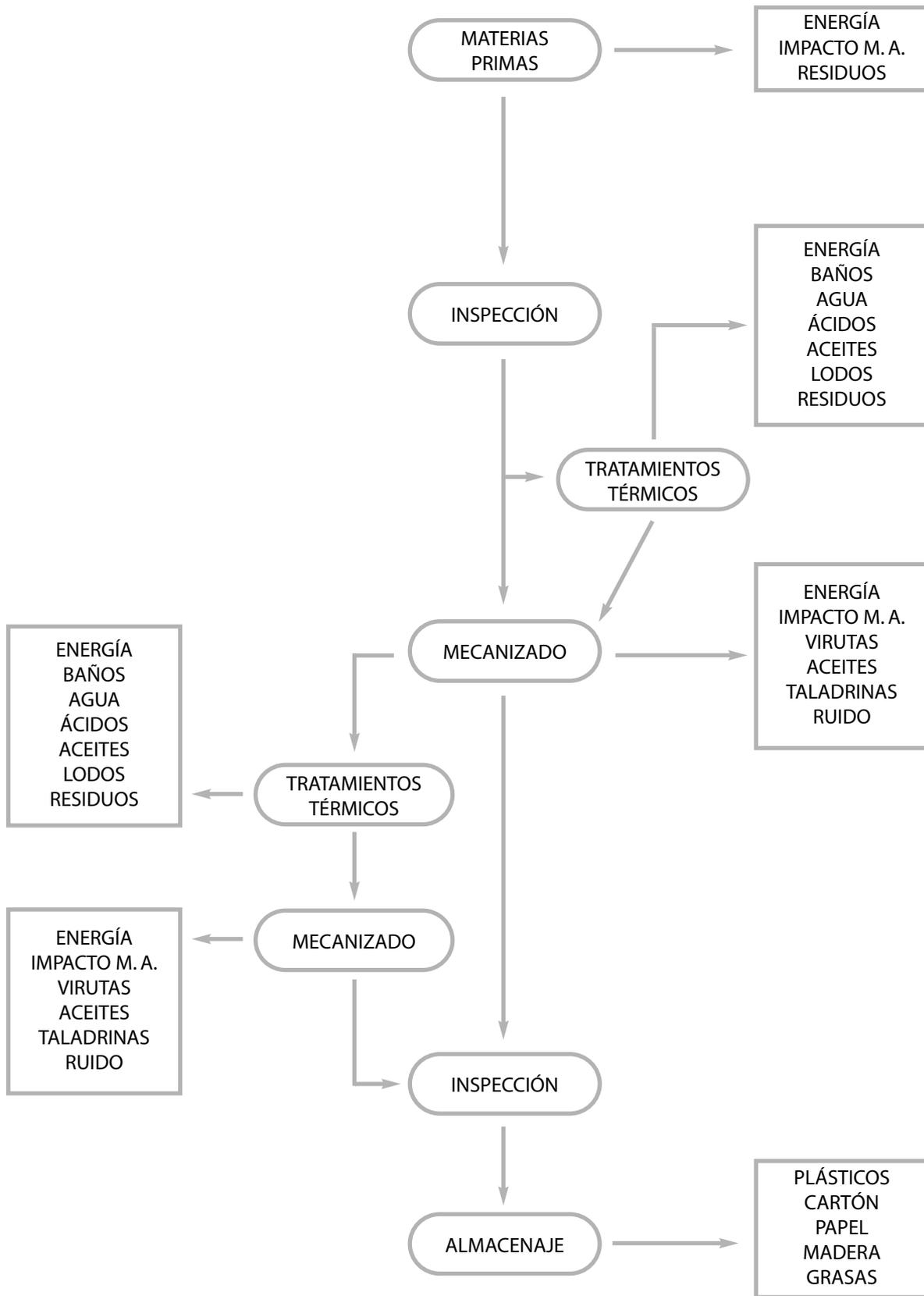
### ACTIVIDADES

- Para evaluar esta actividad utilizaremos el esquema hecho por el alumnado, tanto de sus contenidos como de la presentación.

### PAUTAS PARA EVALUAR

- Se considerará la forma y presentación de esta actividad.
- Sistemática y lógica en los esquemas trabajados.

DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO Y SU IMPACTO MEDIO AMBIENTAL



*a**actividad n° 2*

<b>TÍTULO</b> Diagrama de flujo de la actividad industrial	<b>UBICACIÓN</b> Aula	<b>TIEMPO ESTIMADO</b> 1 hora
--	--------------------------	----------------------------------

**OBJETIVOS OPERATIVOS**

- ☞ Relacionar un diagrama de flujo convencional en el sector del mecanizado con su influencia en el medio ambiente.
- ☞ Conocer el modelo de desarrollo sostenible así como los tipos de energía, haciendo especial referencia a las energías alternativas.

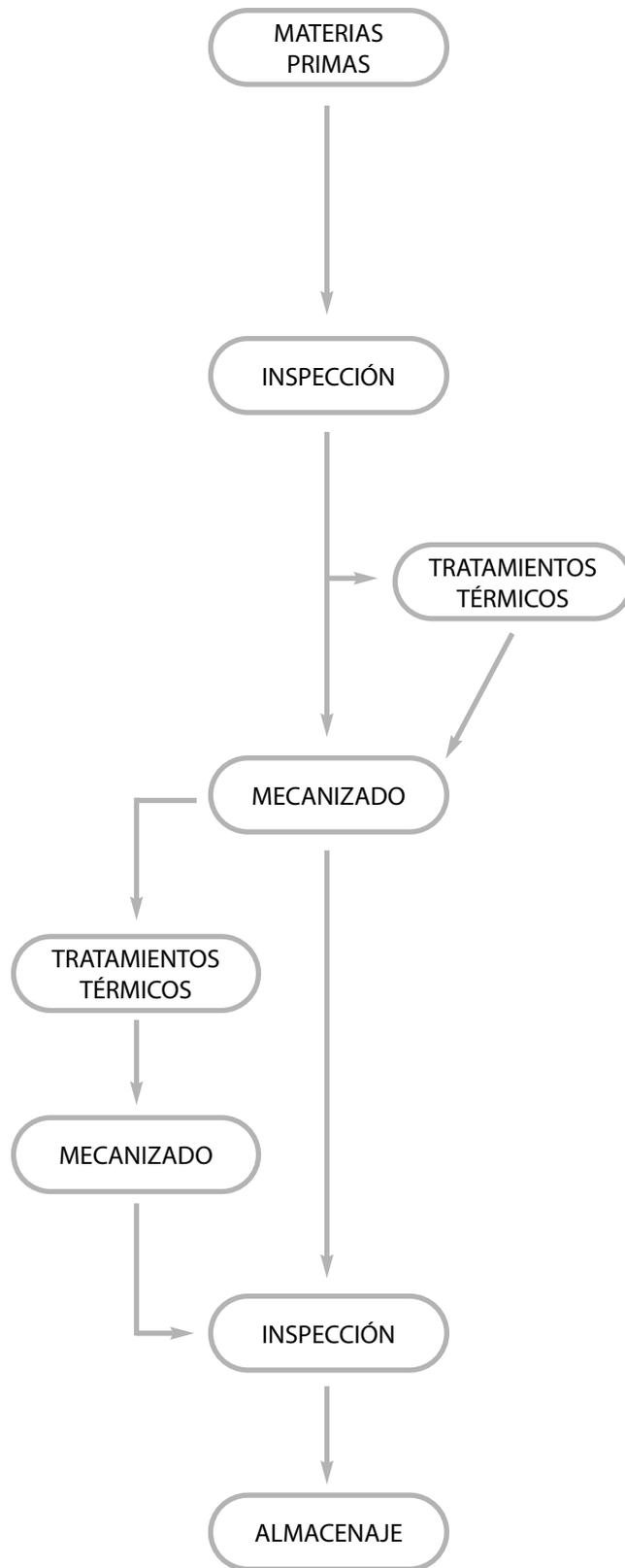
**DESARROLLO**

Se iniciará la actividad comentando un diagrama de flujo, en el que aparecen de manera sintetizada los pasos que tienen lugar desde que se obtiene la materia prima hasta que el producto está acabado.

Debéis detallar los residuos y vertidos que aparecen en ese diagrama.

Se hará referencia al modelo de Desarrollo Sostenible, así como a las posibles formas de obtener energía.

DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO Y SU IMPACTO MEDIO AMBIENTAL



**INFORME****DESARROLLO SOSTENIBLE****1.- IMPACTO AMBIENTAL DEL SECTOR INDUSTRIAL**

La actividad industrial origina un gran impacto ambiental, en cuanto que se agotan los recursos naturales, se ocupan y destruyen terrenos que podrían ser utilizados para otras actividades y se contaminan el suelo, el agua y el aire.

Cada uno de estos hechos ocasiona una serie de efectos sobre el ambiente y sobre los seres humanos, que se van extendiendo rápidamente sobre el planeta y contribuyen a un tipo de crisis distinta de las demás: la crisis ambiental, donde no entran en juego los intereses económicos o políticos, sino la vida misma en la Tierra.

Posiblemente el sector industrial, de todas las actividades que realiza la población humana, es el que origina el impacto ambiental más considerable.

A lo largo de las etapas de la sociedad humana el impacto ecológico ha ido creciendo cada vez más, pero la situación de crisis ambiental aparece y crece a medida que se desarrolla la industria que obliga a una evolución de los otros sectores, los cuales, a su vez, producen un mayor deterioro ambiental.

El desarrollo del sector industrial provoca un agotamiento de los recursos naturales, la destrucción del terreno y la aparición de un elevado índice de contaminación.

**LEGISLACIÓN**

Directiva 85/337/CEE /DOCE L 175 de propuesta 11-6-80 COM (80)313 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos sobre el medio ambiente.

**2.- DESARROLLO SOSTENIBLE**

A lo largo de la historia del ser humano, el desarrollo ha venido acompañando del crecimiento. Un crecimiento demográfico que se produce tras un desarrollo tecnológico. El crecimiento demográfico ha sido a la vez el motor y la consecuencia del desarrollo. El motor, porque había que satisfacer las necesidades de mucha gente, lo que obligó a buscar nuevas soluciones para la explotación de los recursos o a limitar el crecimiento demográfico.

La consecuencia, porque ciertos descubrimientos, conquistas y expansiones territoriales han permitido trabajar mejor y producir más, lo que ha originado el crecimiento demográfico.

Paralelamente a esta explosión se ha observado un aumento en el plano del consumo individual y un aumento del poder tecnológico de las sociedades. Las transformaciones ambientales resultantes se traducen en daños cada vez más graves para el medio ambiente. Actualmente estamos descubriendo el alcance de esta degradación.

El concepto de **Desarrollo Sostenible**, ampliamente difundido a finales de los 80, debe entenderse como un modelo de crecimiento que puede ser soportado a la vez por los individuos, los colectivos y los ecosistemas en los que viven, y a de ser viable, en el sentido de resultar autosuficiente a largo plazo.

Expresa la toma de conciencia de los límites del crecimiento y del desarrollo bajo su forma actual y de los riesgos a nivel planetario. El **Desarrollo Sostenible** sólo es posible si la demografía y el sistema económico evolucionan en armonía con el potencial productivo del ecosistema.

Este desarrollo únicamente puede ser una adaptación perpetua del sistema económico a los límites que imponen imperativos ecológicos.

- 2.1.- PRINCIPIOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE SEGÚN EL INFORME BRUNDTLAND (nombre que recibe el informe realizado en 1984 por la comisión Mundial sobre el medio Ambiente y Desarrollo).

- 1.- El principal objetivo del desarrollo es el de satisfacer las aspiraciones del ser humano.
- 2.- El desarrollo sostenible necesita un crecimiento económico allí donde las necesidades esenciales no se satisfacen.
- 3.- El desarrollo sostenible sólo es posible si la evolución demográfica concuerda con el potencial productivo de los ecosistemas.
- 4.- El desarrollo sostenible exige la conservación de los recursos genéticos y el mantenimiento de la diversidad biológica.
- 5.- El desarrollo sostenible exige que los efectos nocivos sobre el aire, el agua y otros elementos comunes a la humanidad se reduzcan al mínimo, de forma que se preserve la integridad del sistema.

Según la comisión Brundtland, el desarrollo que se hace en detrimento de la calidad del medio ambiente no puede ser viable a largo plazo. Se denominará desarrollo sostenible a la forma de desarrollo basada en la explotación de los recursos naturales respetando la tasa de renovación del recurso en el caso de que sea un recurso renovable, o previendo un plazo para reemplazar el recurso en el caso de que no sea renovable. Se debe pues, promover la utilización racional de los recursos y evitar el derroche y la producción de residuos.

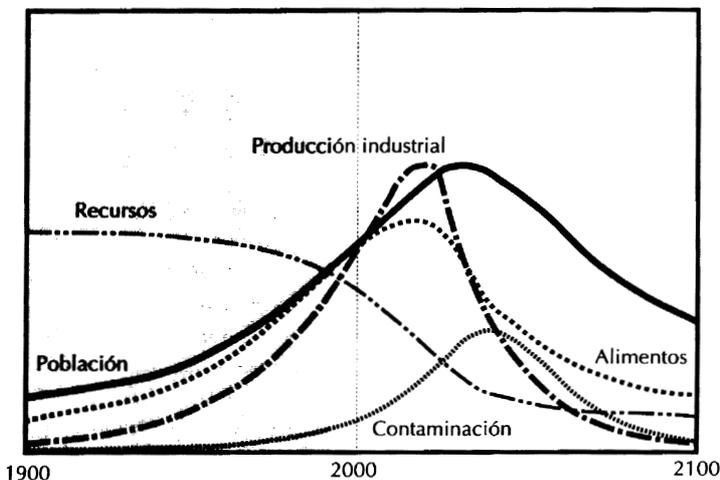
## 2.2.- MODELO SOSTENIBLE O COLAPSO

A continuación se muestran una serie de tres gráficos tomados del libro "Más allá de los límites del crecimiento", Meadows, Meadows, Randers. (El País Aguilar 1992, páginas 169, 235, 239), a través de los cuales se puede predecir qué es lo que puede ocurrir si la tendencia de desarrollo es la actual, o si se toman una serie de medidas correctoras.

Con ayuda del programa WORLD3 (un modelo informático de dinámica de sistemas) y por sucesivas modificaciones de los supuestos de organización global básica que se suministran al modelo se han logrado toda una gama de resultados posibles, desde el colapso a lo sostenible. Entre las conclusiones a las que llegan, están las fundamentales:

- 1.- El empleo de los recursos y la generación de contaminación han rebajado las tasas sostenibles.
- 2.- Si no hay reducciones considerables en los flujos de energía y del material, el mundo está abocado a un declive rápido y fuera de control.
- 3.- Para evitar este declive, será necesario reducir el crecimiento del consumo material.
- 4.- Es técnica y materialmente posible lograr una sociedad sostenible.
- 5.- El paso a una sociedad sostenible ha de obtenerse mediante el equilibrio entre nuestros objetivos a corto y largo plazo, poniendo énfasis en la calidad de vida.

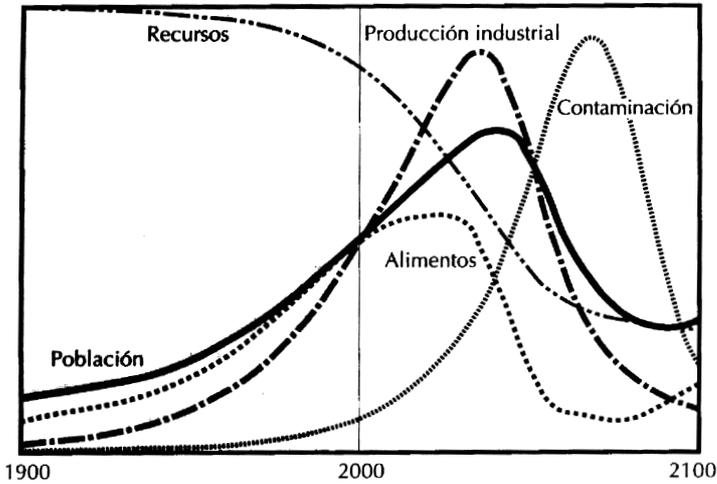
Estado del mundo



La sociedad mundial se mantiene en su senda histórica mientras le sea posible sin cambios de política fundamentales. Crecen la producción industrial y la población hasta que una combinación de restricciones del medio ambiente y de los recursos naturales eliminan la capacidad industrial del sector de capital para sostener la inversión. El capital industrial comienza a depreciarse con mayor rapidez que lo que la nueva inversión puede reconstruir. A medida que cae, los servicios sanitarios y los alimentos también caen, reduciendo las expectativas de vida y elevando la tasa de mortalidad.



Estado del mundo



Si se duplican los recursos potenciales que fueron estimados en el gráfico anterior, la industria puede continuar su crecimiento durante otros 20 años más. La población se eleva a más de 9000 millones en 2040. Estos niveles incrementados generan mucha más contaminación. Que reduce el rendimiento de la tierra y fuerza una mucho mayor inversión en la agricultura. Eventualmente la cantidad declinante de alimentos eleva la tasa de mortandad de la población.

El crecimiento exponencial de la población, el capital, la utilización de los recursos y la contaminación prosigue sobre el planeta.

Debido a los retrasos de retroalimentación (información  $\longrightarrow$  actuación), el sistema económico global está expuesto a la posibilidad de sobrepasarse y erosionar los límites sostenibles.

La tecnología y los mercados operan sólo con retrasos y sólo sobre información imperfecta, que sirven a los valores de la sociedad o de los segmentos de la sociedad más poderosos. Si el objetivo primario es el crecimiento, producen crecimiento mientras puedan. Si los objetivos primarios son la equidad y la sostenibilidad, también pueden servir a estos objetivos.

Los seres humanos pueden responder de tres formas a las señales de que la utilización de los recursos y la emisión de contaminación han crecido más allá de los límites sostenibles.

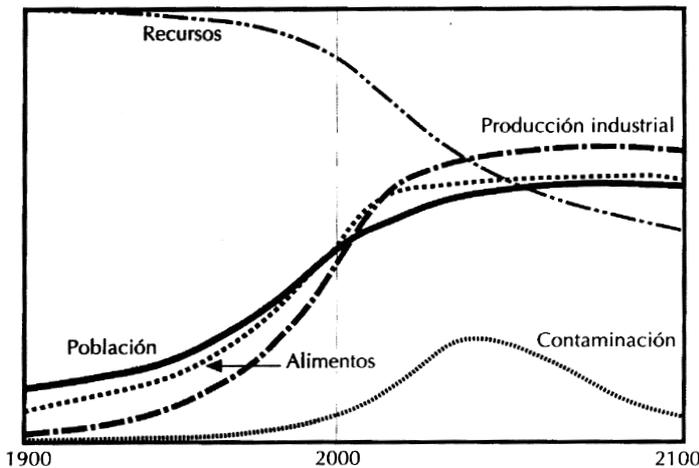
- 1.- Disfrazar, negar, confundir las señales (construir chimeneas más altas, verter los residuos tóxicos de forma secreta, sobreexplotar la población de peces o recursos forestales argumentando la necesidad de defender el empleo...
- 2.- Aliviar las presiones de los límites mediante artificios tecnológicos o económicos sin modificar sus causas subyacentes: reducir la cantidad de contaminación generada por Km, usar los recursos con mayor eficiencia, reemplazar funciones, etc. Éstas son medidas necesarias que permitirán aliviar las tensiones temporalmente, pero ninguna hace nada respecto a las causas subyacentes de las presiones.
- 3.- La tercera forma de respuesta es dar un paso atrás y reconocer que el sistema socioeconómico humano tal y como está estructurado actualmente, no es gestionable, ha sobrepasado los límites y se dirige hacia el colapso y consecuentemente, cambiar las estructuras del sistema.

En el siguiente gráfico se muestran los resultados que se obtienen por medio del WORLD3 si se adoptaran en 1995 una serie de medidas.

El modelo del mundo toma la decisión de un tamaño promedio de la familia de dos descendientes a partir de 1995, tiene una eficacia total en el control de la natalidad y aspira a un objetivo de producción per capita de 350\$. Se comienzan a utilizar tecnologías que mejoran la eficiencia de la utilización de recursos, reducen las emisiones de contaminación, controlan la erosión de la tierra e incrementan el rendimiento de la tierra.

Operando en forma sostenida durante un siglo, reducen el uso de recursos no renovables por unidad de producto industrial en un 80% y la contaminación emitida por unidad de producto

Estado del mundo



en un 90%. El lento crecimiento del rendimiento de la tierra sufre una pausa a principio del siglo XXI a medida que la contaminación sube (un efecto retardado de la contaminación emitida al final del siglo XX).

La población se nivela escasamente por debajo de los 8000 millones y goza del deseado nivel de vida material durante casi un siglo.

La contaminación alcanza su máximo y comienza a caer antes de causar daños irreparables. Los recursos no renovables se extinguen con tal lentitud que la mitad del stock inicial se encuentra presente en el año 2100.

La sociedad logra reducir el peso total sobre el medio ambiente a partir del año 2040. La tasa de extracción de recursos no renovables cae después del año 2040. La generación de contaminantes persistentes alcanza su máximo en el 2015. El sistema logra colocarse por debajo de sus límites, evita el colapso, mantiene el nivel de vida y se sostiene casi, pero no del todo, en equilibrio.

La sociedad sostenible que se muestra en el gráfico es la que el mundo podría alcanzar. El planeta tiene 7700 millones de habitantes, suficiente comida, bienes de consumo y servicios como para soportarlos a todos en un nivel de confort material. Este es el retrato no sólo de un mundo posible, sino de uno deseable, ciertamente más deseable que los mostrados en los gráficos 1 y 2 que siguen creciendo hasta que se detiene por crisis múltiples.

**INFORME**

**ENERGÍAS RENOVABLES**

Son las que se producen en la Tierra por fenómenos naturales: sol, ríos, viento, biomasa, agua, olas, calor de la tierra, etc., de manera que pueden considerarse inagotables porque los procesos naturales son capaces de reequilibrar el consumo humano.

**1.- FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE**

**EÓLICA:** Procedente del viento. Los aerogeneradores producen una transformación de la energía cinética (desplazamiento) del aire en energía mecánica (giro), que a su vez se transforma en energía eléctrica mediante un generador eléctrico.

**GEOTÉRMICA:** El calor interior de la Tierra sobre los acuíferos produce agua caliente o vapor que pueden ser utilizados, dependiendo de su valor energético, para generar electricidad o calor en instalaciones industriales o domésticas.

**SOLAR TÉRMICA:** El sistema se basa en la concentración de la radiación solar y el aprovechamiento del calor generado. Generalmente se calienta un fluido que transmite su calor al agua y la vaporiza, resultando un vapor que mueve las turbinas que producen energía eléctrica. También se puede utilizar para elevar la temperatura del agua, en procesos de secado, desalinización, esterilización,...

**SOLAR FOTOVOLTAICA:** La producción de energía eléctrica a través del efecto fotovoltaico se basa en la utilización de materiales semiconductores que generan corriente eléctrica al ser iluminados.

**MINIHIDRÁULICA:** Aprovecha la fuerza del agua igual que las grandes centrales hidráulicas. Las minicentrales no suelen superar los cinco megavatios de potencia y se instalan en canales de riego.



**BIOMASA:** Es la energía que contiene materia orgánica, tanto residual como de cultivos específicos, recuperable por combustión directa o por transformación en otros combustibles sólidos, líquidos o gaseosos, que pueden ser empleados en aplicaciones domésticas o industriales.

#### PROS Y CONTRAS DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Fuente	A favor	En contra
Solar Fotovoltaica	Sin emisiones.	Necesidad de almacenamiento en aplicaciones no conectadas a la red.
	Costes variables bajos.	Costes fijos altos.
	Tecnología con muchas posibilidades de desarrollo.	Ocupación terreno.
	Apoyo industria nacional.	
Solar Térmica	Tecnología sencilla en aplicaciones de baja temperatura.	Necesidad de acumulación.
	Tecnología con posibilidades de desarrollo en media y alta temperatura.	Necesita ayudas.
	Apoyo industria nacional.	
Biomasa	Posibilidad de nuevos cultivos.	Suministro complicado.
	Eliminación de residuos contaminantes.	Rentabilidad de algunas aplicaciones ligada al precio de otros combustibles.
	Mejora empleo.	
	Balance de emisiones neutro.	
Eólica	Sin emisiones.	Efectos paisajísticos.
	Costes variables bajos.	Rentabilidad ligada al potencial eólico.
	Apoyo industria nacional.	Ocupación terreno.
		Generación de ruidos.
Hidráulica	Sin emisiones.	Poca capacidad de desarrollo.
	Sinergia con otras actividades (recreativa, suministro de agua, regadío).	Sequias que impiden la correcta explotación.
		Impacto fauna del río.
		Ocupación terreno.
Minihidráulica	Sin emisiones.	Poca potencia por aprovechamiento.
	Ahorro importante en infraestructura.	Vigilancia del entorno.
	Industria nacional.	





# Actividad nº 3



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Evaluación de riesgos en el entorno de trabajo y del medio ambiente</i>	<i>Aula</i>	<i>4 horas</i>

## OBJETIVOS OPERATIVOS

- Analizar la relación Trabajo–Entorno–Salud.
- Ampliar en el alumnado los conocimientos sobre el impacto ambiental de su actividad profesional.

## RECURSOS

- ◆ Informe: Influencia del medio ambiente en el entorno laboral.
- ◆ Informe: Tipos de residuos y vertidos más frecuentes en la producción mecánica.
- ◆ Plantilla del “Catálogo de Reciclaje Industrial de la CAPV”, IHOBE (1997).

## METODOLOGÍA

Se iniciará con una exposición de la influencia de cualquier actividad profesional y más concretamente de la producción mecánica en el medio ambiente.

Es conveniente hacer referencia al entorno laboral y a posibles deterioros de la salud de las y los trabajadores debida a esa influencia. No hay que perder de vista que esta Unidad Didáctica está dentro del Módulo: “Planes de Seguridad en Industrias de Fabricación Mecánica”.

A continuación el alumnado hará un comentario del texto: “Trastornos físicos y mentales”.

El alumnado realizará la segunda actividad propuesta guiado por la tabla que se adjunta.

Se detalla una relación de vertidos más frecuentes en el sector de la mecánica, para que se pueda contrastar con lo expuesto por el alumnado.

La plantilla de empresas del “Catálogo de Reciclaje Industrial en la CAPV”, IHOBE (1997), ayudará al alumnado a conocer que existen empresas cuya actividad es el reciclado o tratado de residuos. Será conveniente disponer de dicho catálogo como bibliografía auxiliar.

## EVALUACIÓN

### ACTIVIDADES

- Se hará una exposición oral una vez realizado el tercer apartado.

### PAUTAS PARA EVALUAR

- Se valorará la organización e iniciativa en el trabajo en grupo.



*a**actividad n° 3*

<b>TÍTULO</b> Evaluación de riesgos en el entorno de trabajo y del medio ambiente	 <b>UBICACIÓN</b> Aula	<b>TIEMPO ESTIMADO</b> 4 horas 
--	--	--

**OBJETIVOS OPERATIVOS**

- ☞ Analizar la relación Trabajo–Entorno–Salud.
- ☞ Ampliar los conocimientos sobre el impacto ambiental de su actividad profesional.

**DESARROLLO**

En esta actividad se trabajará la influencia de cualquier actividad y más concretamente de la producción mecánica en el medio ambiente.

Se hará referencia al entorno laboral y a posibles deterioros de la salud de las y los trabajadores debida a esa influencia.

Posteriormente, en grupos de dos personas, se comentará el texto “Trastornos físicos y mentales”.

Teniendo en cuenta lo que habéis estado trabajado, debéis completar la tabla: “Impacto de la fabricación mecánica en el medio ambiente”.

Puesta en común de los vertidos más frecuentes en el sector de la mecánica, y que medidas se pueden tomar para minimizar sus efectos.

La plantilla de empresas del “Catálogo de Reciclaje Industrial en la CAPV”, IHOBE (1997) os ayudará a conocer que existen empresas cuya actividad es el reciclado o tratado de residuos.

**INFORME****1.- INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE EN EL ENTORNO LABORAL**

El ser humano está en equilibrio con el ambiente que le rodea, pero con su trabajo va modificando continuamente este ambiente, bien mediante los procedimientos de trabajo alterando las condiciones ambientales, bien por medio de los materiales de trabajo contaminando el aire como consecuencia de las transformaciones productivas o a través de los instrumentos de trabajo, provocando cambios de tipo físico, como el ruido o las vibraciones. De manera que podemos afirmar que el ambiente es un elemento a considerar en la relación salud–trabajo.

**1.1.- MODIFICACIONES DEL ENTORNO DE TRABAJO**

Definimos ambiente de trabajo como el conjunto de condiciones que rodean a la persona que trabaja y que influyen o pueden influir en su salud.

El primer factor a considerar en el ambiente laboral es el aire (Nitrógeno 78%, Oxígeno 21% y gases 1%) la variación de la composición y de los porcentajes sobre todo el de oxígeno supondrá una modificación del ambiente.

En el microclima de trabajo se encuentran unas variables de forma habitual (temperatura, humedad y velocidad del aire), pero sus valores tienen unos máximos y mínimos dependiendo del tipo de trabajo.

Dentro de los contaminantes del ambiente podemos distinguir claramente las siguientes clases:

- Químicos (humos, polvo, gases, vapores, etc.).
- Físicos (ruidos, vibraciones, radiaciones, etc.).
- Biológicos (bacterias, virus, hongos, etc.).

La nocividad de estos contaminantes son evaluados sobre la base de dos variables:

- la concentración,
- el tiempo de exposición.

### 1.2.- NATURALEZA DE LOS TÓXICOS INDUSTRIALES

IRRITANTES: irritación de la piel o las mucosas en contacto con el tóxico (cloro).

ASFIXIANTE: desplazamiento del oxígeno del aire (anhídrido carbónico).

ANESTÉSICOS NARCÓTICOS:

Polvo pneumoconiótico (sílice, carbón).

Polvo inerte (polvo metálico).

Polvo alérgico (polvo de madera).

SISTÉMICOS GENERADOS: alteraciones de sistemas u órganos (hígado, riñón) (plomo, benceno).

PRODUCTORES DE DERMATOSIS:

Irritantes primarios, irritación en piel, quemaduras (cemento).

Sensibilizadores alérgicos: efectos alérgicos en la piel (alquitrán, ácidos).

Fotosensibilizadores: productor de cáncer y malformaciones (asfalto).

### 1.3.- MEDIDAS ANTE LOS CONTAMINANTES

Cuando se ha evaluado y analizado un contaminante la actuación a llevar a cabo tiene como objetivo anular o minimizar los efectos de éste sobre el trabajador y el medio ambiente. El orden a seguir es el siguiente:

- a.- Actuar sobre el foco emisor o contaminante, modificando el proceso o el producto tóxico:
  - sustitución de productos y de sustancias,
  - cambios en el proceso productivo,
  - aislamiento del proceso en el espacio o el tiempo,
  - enclaustramiento del proceso,
  - utilizando métodos húmedos,
  - utilizando ventilación localizada.
- b.- Actuar sobre el medio de transmisión, generalmente el aire:
  - limpieza general,
  - ventilación,
  - distanciamiento entre foco y el receptor,
  - acondicionamiento del medio,
  - detectores automáticos.
- c.- Actuando sobre el receptor: cuando los pasos anteriores no han sido suficientes se recurre a la actuación sobre el receptor.
  - protección personal,
  - rotación en el puesto de trabajo,
  - control y reconocimiento médico.



## 2.- LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y SU INFLUENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE

### 2.1.- LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

#### 2.1.1.- LAS MATERIAS PRIMAS Y SU ALMACENAJE

La selección del tipo de materia prima que se va a utilizar es fundamental para reducir posibles impactos en el medio ambiente. Teniendo en cuenta que el primer paso es la elección de las materias primas, las renovables, en principio, tendrán un menor impacto que las no renovables.

Se debe primar la utilización de materias primas sin compuestos contaminantes, sustituyendo la materia prima del proceso por otra que no sea contaminante o, si esto no es viable se somete a esta a un proceso de purificación.

Los ejemplos que se citan en esta actividad están recogidos de la publicación "Producción limpia. Una oportunidad para obtener beneficios en su empresa. Urdaibai" de IHOBE (1998).

#### **Ejemplo:**

*En la limpieza de la cámara de metalizado Rinder S.A. utilizaba sosa. Una vez que se saturaba con el aluminio extraído, el baño de sosa dejaba de ser útil y pasaba a constituir un residuo clasificado como tóxico y peligroso (RTP). Con el fin de reducir la generación de este residuo de sosa se decidió recubrir la cámara de metalizado con una laca pelable que se elimina fácilmente de forma manual evitando así el desmontaje de la cámara y su posterior inmersión en sosa. El residuo que se obtiene ahora puede ser recuperado por empresas recicladoras de aluminio.*

También es adecuado adquirir solamente las materias primas que sean necesarias, controlando stocks, ya que los costes de materias primas en exceso pueden superar ampliamente los costes de adquisición.

#### 2.1.2.- LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN

El proceso productivo puede suponer una fuente de impactos para el medio ambiente por ello hay que considerar las modificaciones que supongan mejorar los procedimientos de operación y mantenimiento. Se debe introducir un control más estricto de la explotación y del mantenimiento de los procesos industriales y optimizarlos, para conseguir la máxima eficacia en la utilización de materias primas y energía.

#### **Ejemplo:**

*Metaltérmica-Gai, S.A., dedicada al tratamiento térmico de piezas, decidió cambiar el proceso de temple en sales. Entre las diferentes opciones debía decidir entre la compra de hornos de cámara o una instalación de vacío. A pesar de que los hornos de cámara requerían una menor inversión, en funcionamiento generaría un mayor volumen de residuos y de emisiones, lo que además de problemas medioambientales podría originar riesgos de salud laboral. Metaltérmica-Gai S.A., decidió por la instalación de vacío. Ello le permitiría además ampliar la gama de tratamientos ofertados.*

Se pueden introducir cambios en la tecnología del proceso y promover las tecnologías limpias que no generen productos residuales.

### 2.2.- IMPACTOS PRODUCIDOS POR LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

#### 2.2.1.- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Se define la contaminación atmosférica como la presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

Las emisiones a la atmósfera en forma de partículas, gases y formas de energía disminuyen la cantidad de aire. En ciertas condiciones las emisiones a la atmósfera, a pesar de la facilidad de dispersión pueden ser letales para la población.

**Ejemplo:**

*La empresa Inama fabrica tableros de aglomerado de tres tipos, denominados dentro del sector como E1, E2 y E3. La diferencia fundamental entre unos y otros está en el contenido de formol, procedente de las colas empleadas, de cada uno de ellos. El tablero E3 es el que posee un mayor contenido en formol y al mismo tiempo es el que tiene un menor precio en el mercado. La federación Europea de fabricantes de tableros de aglomerados, en la que también participa Inama, recomienda como medida a adoptar por las empresas del sector, dejar de fabricar el tipo de tablero E3 por razones medioambientales. De forma que se obtiene un producto más respetuoso con el medio ambiente reduciendo un 45% las emisiones de formol.*

**Legislación:**

- Directiva 94/67 (DOCE L 365 31–12–94) sobre incineración de residuos peligrosos.
- Directiva 94/63 (DOCE L 365 de 31–12–94) sobre compuestos orgánicos volátiles.
- Directiva 96/61 sobre Control Integrado de la Contaminación, actualmente en estado de propuesta avanzada (COM (93)423).
- Directiva 93/12/CEE (DOCE L 74 de 27–03–93) relativa al contenido de azufre de determinados combustibles líquidos.
- Directiva 80/779/CEE (DOCE L 229 de 30–08–80) relativa a los valores límite y a los valores guía de calidad atmosférica para el anhídrido sulfuroso y las partículas en suspensión.
- Directiva 85/203/CEE (DOCE L 87 de 27–03–95) relativa a las normas de calidad del aire para el dióxido de nitrógeno.
- Directiva 82/884 (DOCE L 378 31–12–82) relativa al valor límite para el plomo contenido en la atmósfera.
- Directiva 84/360/CEE (DOCE L 188 16–7–84) relativa a la lucha contra la contaminación atmosférica procedente de las instalaciones industriales.
- LEY 3/1998 del 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.

**2.2.2. RUIDO**

El ruido es un tipo de contaminación definido como sonido no deseado, que no produce efectos nocivos en los ciclos naturales, pero constituye un grave problema para la salud humana y algunas comunidades animales.

La industria suele ser una fuente de ruido que además al ser producido en sitios cerrados y al ser acumulativo y provenir de muchas fuentes puede convertirse en un problema importante. Para evitarlo hay que considerar tanto el controlarlo mediante barreras acristaladas, como al disminuirlo en su origen.

**Ejemplo:**

*Los vecinos de las viviendas próximas al lugar donde está ubicada la empresa Inama se quejaban del nivel de ruido que originaba la actividad, y sobre todo por la noche. El ruido procedía fundamentalmente del astillador de madera que funcionaba durante las 24 horas del día. La empresa, atendiendo a las quejas de los vecinos, decidió instalar un astillador nuevo con pantallas acústicas que, a su vez, permitiese acondicionar en un menor número de horas de funcionamiento la materia prima suficiente para abastecer el proceso de producción durante las 24 horas del día. Con ello, el ruido externo en horario nocturno se ha reducido considerablemente.*

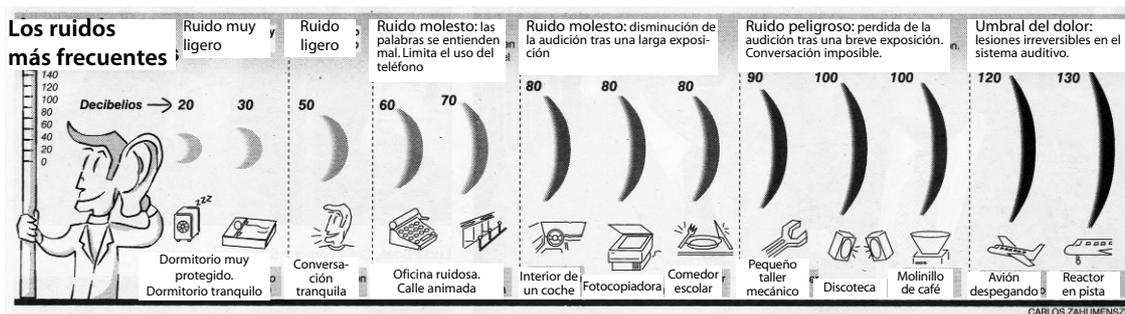
El sonido se mide en decibelios (dB) siendo el umbral de sensación sonora 0dB, punto a partir del cual el oído humano es capaz de recibir señales acústicas hasta el umbral doloroso que está situado a 120 dB. El nivel de ruido al que la población está expuesta oscila entre los 35 dB y los



85dB, considerándose los 65dB como límite superior de tolerancia o aceptabilidad para ruido ambiental. El aumento demográfico y el desarrollo industrial ha sido acompañado de un aumento del nivel de ruido en las ciudades.

### Legislación:

- Directiva 86/188/CEE (DOCE L 137 de 24-5-86) relativa a la protección de las y los trabajadores contra riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- LEY 3/1998 del 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.



### 2.2.3.- CONTAMINACIÓN DE AGUAS

Se entiende por contaminación acuática el efecto de introducir materias o formas de energía, o inducir indirectamente condiciones en el agua, que impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación con sus usos posteriores o con su función ecológica.

Las aguas residuales pueden ser de origen urbano, agrícolas, ganaderas, industriales, sanitarias, pluviales y de refrigeración. Los productos tóxicos que contienen las aguas residuales industriales (como insecticidas, metales pesados,...) se introducen en las cadenas alimentarias y pueden producir efectos letales.

Los aspectos más importantes a controlar en los posibles impactos a las aguas continentales son:

- Abastecimiento: hay que definir con claridad la fuente de abastecimiento, si se trata de red pública o de pozos, manantiales, embalses,... así como los permisos de abastecimiento con los que cuenta la empresa.
- Consumo: hay que tener en cuenta el volumen y tipo de consumo, la utilización del agua, los aforos y tratamiento previos que se realicen.
- Carga contaminante: hay que considerar el permiso de vertido y su validez, el caudal y la carga contaminante del vertido. Para analizar ésta, hay que tener en cuenta la actividad productiva y los siguientes parámetros del agua: temperatura, pH, sólidos en suspensión, grasas, aceites, hidrocarburos, metales pesados, conductividad eléctrica y materia orgánica.
- Sistema de tratamiento y destino de aguas residuales: se debe tener en cuenta el proceso de depuración de las aguas residuales y su destino final.
- Aguas pluviales: las aguas pluviales si no están contempladas en las instalaciones de la empresa pueden producir arrastres de contaminantes y transporte de éstas a zonas no contaminadas.

En la gestión de las aguas es fundamental racionalizar el uso de éstas, reutilizando en lo posible los recursos y segregando las corrientes de aguas residuales para optimizar los costos de tratamiento de los efluentes contaminados reduciendo el volumen de agua a depurar.

**Ejemplo:**

*La renovación del circuito de agua de los hidrociclones, utilizados para aspirar las partículas que se generan en las operaciones de esmerillado y pulido del proceso de fabricación de cubiertas de mesa se realiza cuando la cantidad de lodo acumulada impide un funcionamiento adecuado de los mismos. En este momento se procede a su vaciado y renovación. En la empresa Idurgo S.A., han conseguido prolongar el plazo entre vaciados mediante la extracción de los lodos acumulados en el fondo y con ello ha reducido en un 10% el volumen de efluentes a gestionar procedentes de los hidrociclones.*

**Legislación:**

- Directiva 91/271/CEE (DOCE L 135 30-5-91) relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Directiva Marco 76/464/EEC relativa a la contaminación causada por ciertas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.
- LEY 3/1998 del 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.

**2.2.4.- CONTAMINACIÓN DE SUELOS. RESIDUOS. ENVASES Y EMBALAJES.**

Un suelo está contaminado cuando su calidad natural ha sido alterada por la presencia de componentes de carácter tóxico y peligroso cuyo origen está relacionado con actividades humanas, con el consiguiente desequilibrio de las funciones que le son propias. Las principales actividades que producen contaminación en los suelos son:

- vertederos,
- emplazamientos industriales,
- áreas de desguace de vehículos,
- estaciones de servicio,
- industrias que han cesado su actividad (ruinas industriales).

Un residuo es un desecho generado en actividades de producción, los residuos producidos por la industria pueden ser asimilables a residuos urbanos, sólidos inertes, residuos tóxicos y peligrosos y residuos radioactivos.

La gestión de envases y embalajes, y sus residuos es muy importante en la protección de los suelos.

**Ejemplo:**

*En el envío de materias primas desde los proveedores, así como en el trasiego de piezas por el taller, se utilizaban envases de cartón, con lo que se generaba una gran cantidad de desperdicios. Rinder S.A., siendo consecuente con su política de reducción de generación de desechos, llegó a un acuerdo con sus proveedores para sustituir envases de cartón (utilizados para el transporte interno de piezas) por envases reutilizables. La adopción de ésta medida ha supuesto la eliminación de 5.8 Tm de residuos de cartón.*

**Legislación:**

- Directiva Marco 75/442/CEE (DOCE L 194 de 25-7-75) directiva sobre residuos.
- Directiva 91/689/CEE (DOCE L 377 de 31-12-91) relativa a residuos peligrosos.
- Directiva 75/439/CEE (DOCE L 194 de 25-07-75) relativa a la gestión de aceites usados.
- Directiva 94/62/CEE (DOCE L 365 de 31-12-94) relativa a envases y sobre residuos de envases.
- LEY 3/1998 del 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.

**2.2.5.- PRODUCTOS TÓXICOS**

Los residuos tóxicos y peligrosos tienen efectos nocivos a corto, medio o largo plazo sobre el medio ambiente, los recursos naturales o sobre las personas físicas.



Alteran las condiciones de los recursos naturales, pudiendo no ser biodegradables y produciendo bioacumulación que al pasar a las cadenas tróficas pueden producir patologías a los seres humanos y el resto de los seres vivos, dando lugar a procesos irreversibles. También pueden producir accidentes incontrolados. Debido a ello requieren tratamientos en condiciones exigentes y bajo control.

#### **Ejemplo:**

*En el proceso de fabricación de pistolas, la empresa Astra se veía obligada a soldar algunas de las piezas que constituían el armazón del arma. Previamente al tratamiento de pavonado, que confiere a las armas ese color negro azulado característico, las piezas soldadas se tenían que desmetalizar en un baño cianurado.*

Tras realizar un análisis exhaustivo del producto, se rediseñaron los componentes de tal forma que se eliminaron las etapas intermedias de soldadura. Se comprobó que estas modificaciones no afectaban al producto final y, además, la etapa de desmetalizado ha dejado de ser necesaria por lo que se ha eliminado totalmente el empleo de cianuros en la empresa.

Sucede a menudo que estamos en contacto con productos peligrosos, tanto en el trabajo como en el hogar.

La mejor manera de protegernos de estos productos sería reemplazarlos por otros menos tóxicos o inofensivos, pero esto no siempre es posible, de forma que resulta esencial saber distinguirlos así como los peligros potenciales y sus medidas preventivas y la actuación en el caso de derrame o accidente.

De igual forma en el transporte de mercancías peligrosas se deben extremar las medidas de seguridad y entre estas medidas se encuentra la identificación de la materia transportada y el riesgo.

#### **Legislación:**

- Directiva 67/548/CEE (DOCE L 196 16–8–67) directiva sobre aproximación de legislaciones en lo relativo a clasificación, embalaje y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Directiva 82/501/CEE (DOCE L 230 5–8–82) relativa a accidentes mayores en ciertas actividades industriales.
- Primera Directiva Marco 80/1107/CEE (DOCE L 327 3–12–80) sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, físicos y biológicos durante el trabajo.

**ACTIVIDAD PROPUESTA: Lee el siguiente texto y a comentarlo.**

#### **TRANSTORNOS FÍSICOS Y MENTALES**

El ruido es uno de los grandes problemas ambientales y a él se asocian infinidad de trastornos físicos y mentales. La actividad normal del ser humano produce un nivel de ruido de unos 55 decibelios. Cuando se superan los 65, empieza a ser molesto y a partir de los 85 es perjudicial para la salud.

Según un estudio realizado en 1996 por la Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el transporte es el principal causante de ruido en la Unión europea, que afecta al 19% de la población (67 millones de personas), con exposiciones a niveles superiores a los 65 decibelios, y al 40% (140 millones), con niveles entre 55 y 65 decibelios.

En el estudio se concluye que España es el país más ruidoso de todos los europeos. Un 23% de las personas conviven con unas cotas de contaminación acústica superiores a los 65 decibelios y más del 80% sufre alguna vez ruidos superiores a los 80 dB.

Completar la siguiente tabla:

IMPACTO EN EL MEDIO LABORAL Y EN EL MEDIO AMBIENTE DE LA FABRICACIÓN MECÁNICA

Tipo de materia prima empleado	Máquinas herramienta empleadas	Tipo de energía/ combustible consumido	Residuos generados por la materia prima	Residuos generados en el proceso productivo	Vertidos generados por las máquinas	Residuos generados en el envasado de la producción	Residuos generados por el producto acabado una vez inutilizado



Indicar de los residuos señalados en esta tabla cuáles pueden suponer un riesgo para la salud de las y los trabajadores y qué medidas se pueden establecer para minimizar estos efectos.

RESIDUO	CLASIFICACIÓN	MEDIDAS A TOMAR
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

Señalar mediante la plantilla del “Catálogo de Reciclaje Industrial de la CAPV” del IHOBE qué tipo de residuos de los señalados en la tabla anterior pueden ser reciclados o gestionados y a través de qué empresas.

RESIDUO	EMPRESA	CLASIFICACIONES
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....





## anexo actividad 3



### TIPOS DE RESIDUOS Y VERTIDOS MÁS FRECUENTES EN LA PRODUCCIÓN MECÁNICA

Las sustancias contaminantes detectadas con más frecuencia en este tipo de industria son: aceites, grasas, metales pesados, sólidos en suspensión, cianuros, cloruros, sulfato, amoníaco, fenoles, hierro, estaño, zinc, cromo, también se producen cambios de temperatura, pH,...

#### TIPO DE RESIDUOS PELIGROSOS DECLARADOS EN 1990

	EUSKADI	NAVARRA
Residuos de preparación y tratamiento de superficies.	72.133	1.616
Residuos que contienen disolventes.	7.600	525
Residuos líquidos oleosos.	10.864	2.705
Residuos de pintura, barnices y tintes.	1.104	654
Lodos de apresto y de trabajo de metales.	39.821	
Residuos minerales sólidos de tratamientos mecánicos y térmicos.	4.023	170
Residuos de cocción, fusión e incineración.	570.020	8.000
Residuos de síntesis orgánica.		186
Residuos minerales líquidos y lodos de tratamiento químico.	1.110	
Residuos minerales sólidos de tratamiento químico.	231	15.082
Materiales sucios.	19.901	98
Residuos de pretratamiento de aguas procedentes de plantas de descontaminación.	938.783	8.055
Rebabas de productos utilizados en purgas y prácticas.	2.683	
<b>TOTAL</b>	<b>1.668.273 Tm</b>	<b>29.036 Tm</b>

#### 1.- LOS RESIDUOS LÍQUIDOS OLEOSOS

Este grupo incluye:

- taladrinas,
- aceites solubles,
- aceites de mecanizado y de temple,
- aceites de transmisión hidráulica,
- aceites aislantes clorados,
- aceites aislantes no clorados,
- aceites de motor,
- aceites minerales.

Los aceites en sus múltiples variedades, tanto minerales como sintéticas, se utilizan en casi todas las funciones de la industria y de otros sectores.

Su impacto sobre el medio ambiente es muy importante debido a su inmiscibilidad en el agua que impide su oxigenación ya que forma una barrera física.

El desarrollo de productos sintéticos ha generado nuevas sustancias, al margen de los tradicionales productos petroquímicos, que requieren procesos de tratamiento adaptados a esas nuevas estructuras de propiedades muy especiales.

El aislamiento de estos residuos dentro de la propia empresa no requiere grandes inversiones sino, una aplicación rigurosa de los procesos integrados en la gestión de la producción.

**TALADRINAS AGOTADAS:** las taladrinas agotadas tienen cualidades irritantes y ecotóxicas debido a que contienen metales pesados, biocidas, gérmenes nocivos y productos en descomposición de carácter maloliente y/o tóxicos (residuo peligroso).

Las taladrinas, un producto que pertenece al grupo de los fluidos de corte y mecanizado, se aplican al contacto pieza-herramienta para mejorar la operación en la que participan.

Durante el proceso de aplicación, la taladrina pierde cualidades. Existen dos causas fundamentales para ello el "estrés" térmico y mecánico del proceso sobre la taladrina y la acumulación de sustancias contaminantes importadas (aceites, bacterias, partículas sólidas, ...).

Resumiendo:

MEDIDAS PREVENTIVAS	EFFECTOS
Alargar la vida del baño por mantenimiento y control.	Reducción de consumos de materias primas. Reducción de generación de residuos.
Estandarizar las taladrinas.	Optimización de aplicación, higiene, mantenimiento, control y tratamiento. Simplificación del balance de materias.
Prescindir de compuestos clorados y otros aditivos tóxicos.	Reducción de riesgos medio ambientales y de salud laboral.
Reducir la entrada de aceites parásitos y otros contaminantes.	Alargamiento de la vida del baño. Reducción de los consumos de aceite hidráulico.
Recuperar taladrinas arrastradas.	Reducción de arrastres que contaminan procesos posteriores. Reducción ligera de consumos de taladrinas.
Implantar instalaciones con depósito centralizado.	Optimización del mantenimiento y control. Alargamiento de la vida del baño.
Formar al personal.	Motivación por parte de las y los operarios. Mantenimiento mejor de los baños.
Incorporar procesos que eviten residuos.	Reducción de las cantidades a aplicar al contacto herramienta-pieza. Mecanizado en seco.

**2. -LOS RESIDUOS MINERALES QUE CONTIENEN METALES EN SOLUCIÓN**

Son generados por talleres específicos o integrados en una unidad de producción de productos acabados.



## anexo actividad 3



Dichos residuos proceden del consumo de ácidos, desengrasantes, bases y cianuros de sodio y de potasio, nitruros, del desgaste de los ánodos, de las pérdidas de sustrato de los metales tratados (acero, aluminio, cobre, ...).

Este tratamiento y la limpieza de los equipos generan baños agotados. La operación de desoxidación también ataca al metal básico.

Los efluentes del lavado de los equipos deben centralizarse y canalizarse para una posible recuperación. Un filtrado en profundidad de los lodos también permite reciclar parte de los efluentes.

Un gran problema que se plantea en los tratamientos de superficies es el alto consumo de agua en los baños. Una medida para poder reducirlo es la implantación de varias bañeras en serie para hacer el tratamiento.

### Ejemplo:

A partir de la fórmula:

$$Q = V \sqrt[n]{CL}$$

podremos averiguar el caudal necesario de agua en el tratamiento:

$Q$  = caudal

$V$  = volumen de agua de arrastre de un baño a otro o al exterior

$N$  = número de bañeras

$CL$  = calidad de lavado que depende del tipo de tratamiento (galvanizado, niquelado, ...) y que tiene un valor concreto.

En el supuesto de una  $CL = 10000$   $V = 1$  l/h de agua que se pierde en el arrastre.

En el caso de un baño:

$$Q = 1 \text{ l/h} \times 10000 = 10000 \text{ l/h}$$

En el caso de dos baños:

$$Q = 1 \text{ l/h} \sqrt{10000} = 100 \text{ l/h}$$

De donde se deduce claramente el ahorro de agua por medio de esta modificación que no supone una gran inversión.

*Residuos líquidos de tratamiento de superficies: la problemática medioambiental más importante se refiere a la alta corrosividad de los vertidos líquidos, baños agotados y demás lodos derivados de los procesos, que contiene álcalis, soluciones ácidas así como cenizas de galvanizado.*

*Los compuestos de cromo hexavalente son nocivos y corroen los tejidos provocando úlceras y dermatitis si el contacto es prolongado, por otro lado el cromo es un metal pesado que podría pasar a los fangos de alguna depuradora creando un problema medioambiental importante.*

### 3.- LOS LODOS DE APRESTO Y DE TRABAJO DE MATERIALES

Este grupo abarca:

- lodos de mecanizado con o sin hidrocarburos,
- grasas, cuerpos grasos, lubricantes o materias aceitosas de origen mineral,
- jabones, cuerpos grasos, lubricantes o materias aceitosas de origen vegetal o animal.

### 4.- LOS RESIDUOS MINERALES SÓLIDOS DE TRATAMIENTOS MECÁNICOS Y TÉRMICOS

Esta familia de residuos engloba:

- virutas y partículas metálicas,
- residuos de granallado,

- sales de temple y otros residuos sólidos de tratamientos térmicos o no cianurados,
- residuos que incluyen fibras de amianto libres o liberables.

*Contaminantes físicos y químicos en muelas abrasivas:* el rectificado es el más amplio y variado de todos los métodos de mecanizado, y se emplea para muy diversos materiales, predominantemente el hierro y el acero, pero también se incluyen otros metales, así como madera, plásticos, piedra,...

Aunque las modernas muelas no crean en sí mismas un grave riesgo de silicosis, (asociado en el pasado con las muelas de piedra arenisca) de los materiales que se rectifican puede desprenderse polvo silíceo altamente peligroso. Ciertas muelas aglutinadas con resina pueden contener materiales de relleno que crean un polvo peligroso. En cualquier caso se hace necesario una eficaz ventilación de evacuación local.

Medidas de control: las medidas de protección colectiva más recomendables para la eliminación o disminución del riesgo higiénico debido al polvo pueden incidir sobre el foco origen de contaminación (sustitución, modificación del proceso, encerramiento del proceso, métodos húmedos, extracción localizada, mantenimiento y limpieza), y sobre todo sobre el medio por el cual que se disperse el contaminante.

#### 5.- RESIDUOS DE DESENGRASADO

Residuos de desengrasado de metales y del mantenimiento de maquinaria como espumas, aerosoles o disolventes, que provocan emisiones fundamentalmente atmosféricas y presentan elevadas toxicidades para el ser humano y el medio ambiente.

El tratamiento de los disolventes así como de los lodos y fangos procedentes de instalaciones de regeneración, debe hacerse en una instalación de incineración especializada y nunca deben mezclarse disolventes halogenados con no halogenados ya que puede aumentar enormemente el costo del tratamiento.

#### 6.- POLICLORURO DE VINILO (PVC)

Independientemente de las listas oficiales de productos tóxicos o peligrosos, hay una serie de fabricados altamente contaminantes y que son de aplicación constante en la vida.

El PVC es un material que habitualmente se utiliza en nuestros talleres para la realización de pruebas en la producción de piezas, de forma que se generan una serie de residuos altamente contaminantes.

El PVC no es un producto antiabrasión, por lo que se desgasta por rozamiento, convirtiéndose en polvo que arrastra los componentes a la atmósfera. En caso de incendio se generan gases que contienen sustancias como el ácido clorhídrico.

Por otra parte, su reciclaje no llega a un 2% de la chatarra de PVC originada.

#### 7.- EMBALAJES

Papel, cartón, plásticos, madera, etc.

Significación	Símbolo	Descripción de los riesgos	Ejemplos de productos	Medidas preventivas
Tóxico (T) Muy tóxico (T+)		— Sustancias y preparados tóxicos y nocivos que, incluso en pequeñas cantidades presentan un peligro para la salud.  — Si se producen efectos graves en la salud, aun por cantidades muy pequeñas, el producto se señala con el símbolo tóxico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metanol, alcohol de quemar, quitamanchas.</li> <li>• Aerosoles impermeabilizantes.</li> <li>• Desinfectantes (creolina).</li> <li>• Aerosoles para pintura de vehículo, por ejemplo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para evitar todo contacto con la piel, utilice medios de protección: guantes, pantalla, mono, etc.</li> <li>• Trabaje preferentemente en el exterior o en un local bien aireado.</li> </ul>
Nocivo (Xn)		— Estos productos penetran en el organismo por inhalación, ingestión o a través de la piel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quitamanchas, tricloroetileno.</li> <li>• Disolventes para pintura.</li> <li>• Productos de limpieza.</li> <li>• Productos para la protección y el tratamiento de la madera.</li> <li>• Decapante para pintura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Higiene adecuada: lávese las manos, nunca coma ni fume durante la utilización.</li> <li>• Los productos en aerosol son más peligrosos (inhalación).</li> <li>• ¡Manténgase fuera del alcance de los niños!</li> </ul>
Fácilmente inflamable (F) Extremadamente inflamable (F+)		(F) Los productos fácilmente inflamables arden en presencia de una llama, de una fuente de calor (superficie caliente) o de una chispa. (F+) Producto que se puede inflamar muy fácilmente bajo la acción de una fuente de energía (llama, chispa, etc.), incluso por debajo de 0 °C.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Petróleo, gasolina.</li> <li>• Alcohol de quemar o metanol.</li> <li>• Esencia de trementina.</li> <li>• Trementina mineral.</li> <li>• Acetona, limpiadores de brochas, disolventes de pintura.</li> <li>• Pintura en aerosol, pinturas metálicas.</li> <li>• Desheladores de cristales.</li> <li>• Colas de contacto, colas (neopreno).</li> <li>• Purificadores de aire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacene los productos en un lugar bien aireado.</li> <li>• No los utilice nunca cerca de una fuente de calor, de una superficie caliente, de chispas o de una llama sin protección.</li> <li>• ¡Prohibido fumar!</li> <li>• No lleve ropas de nailon y tenga siempre un extintor al alcance de la mano durante la utilización de productos inflamables.</li> <li>• Guarde los productos inflamables (F) bien separados de los productos comburentes (O).</li> </ul>
Comburente (O)		— La combustión necesita una materia combustible, oxígeno y una fuente de inflamación; se acelera considerablemente en presencia de un producto comburente (sustancia rica en oxígeno).		
Corrosivo (C)		— Las sustancias corrosivas dañan gravemente los tejidos vivos y atacan igualmente a otras materias. La reacción puede deberse a la presencia de agua o de humedad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desatascadores de tuberías, desincrustantes.</li> <li>• Sosa cáustica, decapantes.</li> <li>• Ácidos, ácido sulfúrico (baterías).</li> <li>• Limpiadores de hornos y lavabos.</li> <li>• Productos para lavavajillas (en estado húmedo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conserva los productos en el envase de origen (recipientes bien cerrados, dispositivos de seguridad).</li> <li>• Mantenga los productos fuera del alcance de los niños.</li> <li>• Tenga cuidado con la colocación, nunca los deje en alféizares de ventana, etc. (riesgo de caída).</li> <li>• Proteja los ojos, la piel, etc., contra las salpicaduras. Sea muy prudente a la hora de verter el producto, o de espolvorearlo.</li> <li>• Utilice siempre guantes y gafas de protección.</li> <li>• La higiene es primordial: tras el uso, lávese bien la cara y las manos.</li> <li>• Como "primeros auxilios" es eficaz el enjuague con agua abundante durante diez minutos.</li> <li>• Los productos corrosivos en aerosoles son peligrosos.</li> </ul>
Irritante (Xi)		— El contacto repetido con productos irritantes provoca reacciones inflamatorias de la piel y las mucosas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lejía.</li> <li>• Esencia de trementina.</li> <li>• Amoniaco.</li> <li>• Masillas de poliéster.</li> </ul>	
Explosivo (E)		— La explosión es una combustión extremadamente rápida, que depende de las características del producto, de la temperatura (fuente de calor), del contacto con otros productos (reacción), de los choques, de los rozamientos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los aerosoles de todo tipo, incluso vacíos, son bombonas en potencia por encima de 50 °C: purificadores de aire, lacas de cabello, pinturas, barnices, desheladores de parabrisas, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evite el exceso de calor y los golpes, proteja contra los rayos solares.</li> <li>• Nunca lo sitúe cerca de fuentes de calor, lámparas, radiadores, etc.</li> <li>• ¡Prohibición absoluta de fumar!</li> </ul>
Peligroso para el medio ambiente (<N)		— Sustancias muy tóxicas para los organismos acuáticos. — Tóxicas para la fauna. — Peligrosas para la capa de ozono.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materias activas de los pesticidas.</li> <li>• Clorofluorocarburos (CFC).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar el producto o sus restos como un residuo peligroso.</li> <li>• Evitar la contaminación del medio ambiente mediante un almacenamiento apropiado.</li> </ul>

**PANEL NARANJA**



PANEL SIN NÚMEROS

El vehículo transporta mercancías peligrosas sin especificar.

**PANEL CON NÚMEROS**

(sólo cisterna)

X423
2257

Código de peligro

Código de materia

**CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIA**

Número de cuatro cifras asignado oficialmente en el T.P.C. (España) y el A.D.R. (Europa) a cada producto. En la ficha están relacionados correlativamente.

**CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO**

LA PRIMERA CIFRA INDICA EL PELIGRO PRINCIPAL

- 2: Gas
- 3: Líquido inflamable
- 4: Sólido inflamable
- 5: Materia comburente o peróxido orgánico
- 6: Materia tóxica
- 8: Materia corrosiva

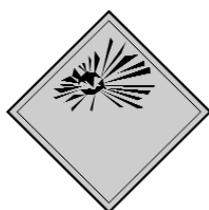
LA SEGUNDA Y TERCERA CIFRAS INDICAN LOS PELIGROS SUBSIDIARIOS

- 0: Carece de significación
- 1: Explosión
- 2: Emanación de gas
- 3: Inflamable
- 5: Propiedades comburentes
- 6: Toxicidad
- 8: Corrosividad
- 9: Peligro de reacción violenta resultante de la descomposición espontánea o de polimerización.

Cifras repetidas indican una intensificación del peligro excepto 22.: gas refrigerado.

La letra x indica la prohibición absoluta de echar agua sobre el producto.

**ETIQUETAS DE PELIGRO**



Explosivos (Naranja-negro)



Líquidos inflamables (Rojo-negro)



Sólidos inflamables (Rojo-blanco-negro)



Materias sujetas a inflamación espontánea (Blanco-rojo-negro)



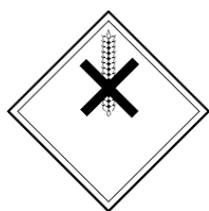
Emanación de gas inflamable al contacto con el agua (Azul-negro)



Comburente o peróxido orgánico (Amarillo-negro)



Tóxicas (Blanco-negro)



Nocivo a los alimentos (Blanco-negro)



Radiactivas Categoría 1 (Blanco-negro)



Corrosivas (Blanco-negro)



# Actividad nº 4



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Ánisis de la hoja de ruta</i>	<i>Aula y taller</i>	<i>2 horas</i>

## OBJETIVOS OPERATIVOS

- Relacionar los contenidos medioambientales de esta Unidad Didáctica con la actividad en los talleres.
- Analizar básicamente los costes de la realización de la pieza modelo.

## RECURSOS

- ◆ Documentación de la propia Unidad Didáctica.
- ◆ Planos de la pieza modelo que se va a analizar.
- ◆ Hoja de ruta resuelta y otra en blanco que sirva para que el alumnado resuelva la actividad propuesta.

## METODOLOGÍA

Se presentará el plano de la pieza estableciendo el tipo de material a utilizar.  
Se realizará la hoja de ruta para llevar a cabo el mecanizado de la pieza en el taller.

## EVALUACIÓN

### ACTIVIDADES

- Realización individual de la hoja de ruta, contenido y presentación.

### PAUTAS PARA EVALUAR

- Valoración de la responsabilidad en el trabajo individual.

ESTA HOJA DE RUTA LE SIRVE AL PROFESORADO PARA GUIAR AL ALUMNADO EN LA REALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PROPUESTA.

Pedido Nº 4.043		HOJA DE RUTA			Hoja nº 1 de 1				
Plano nº					Orden de fabricación nº 144-101		Material F 1441		
Lanzamiento		Nombre de la pieza EJE RANURADO			Tiempo total		Nº de la serie que debe alcanzarse		
Fase	Operación	Descripción	Puesto de trabajo	Tarjeta trabajador	CONTROL			Buenas	Malas
					Tiempo empleado	Fecha	Verificado		
1	01	SERRADO	SC						
2	01	TORNÉADO REALIZAR 1ª y 2ª ATADA	TP ó CNC						
3	01	FRESADO MECANIZADO DE: ESTRIAS CHAVETEROS PLANÉADOS	FH						
4	01	INSPECCION CONTROL DE COTAS	CD						
5	01	ALMACENAJE IDENTIFICACION ALMACENADO	AL						

<p><b>NOTAS:</b></p> <p>TP: Tomo paralelo          FV: Fresadora vertical.          FH: Fresadora horizontal.          CM: Centro de mecanizado.          TC: Taladro de columna.          RU: Rectificadora cilíndrica universal.          RV: Rectificadora vertical.          RT: Rectificadora tangencial.          Bt: Banco de trabajo.</p>	<p><b>OBSERVACIONES:</b></p> <p>SC: SIERRA DE CINTA          CNC: TORNO CN          CD: DPTO. CALIDAD          AL: ALMACEN</p>
---	--

*a**actividad n° 4*

<b>TÍTULO</b> Análisis de la hoja de ruta	<b>UBICACIÓN</b> Aula y taller	<b>TIEMPO ESTIMADO</b> 2 horas
--	--------------------------------------	-----------------------------------

**OBJETIVOS OPERATIVOS**

- ☞ Relacionar los contenidos medioambientales de esta Unidad Didáctica con la actividad en los talleres.
- ☞ Analizar básicamente los costes de la realización de la pieza modelo.

**DESARROLLO**

Se presentará el plano de la pieza estableciendo el tipo de material a utilizar para su realización. Después, debéis realizar la hoja de ruta para llevar a cabo el mecanizado de la pieza en el taller.

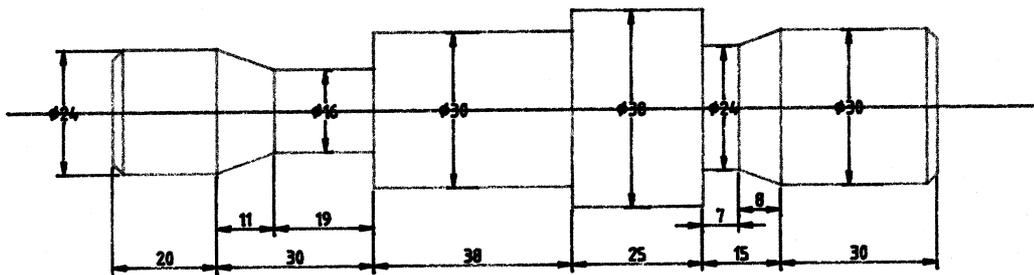
**ACTIVIDAD PROPUESTA**

A partir del plano de la pieza modelo completar la hoja de ruta. Después se analizará el material con el que se va a trabajar así como los posibles costes tanto de materiales como energéticos.

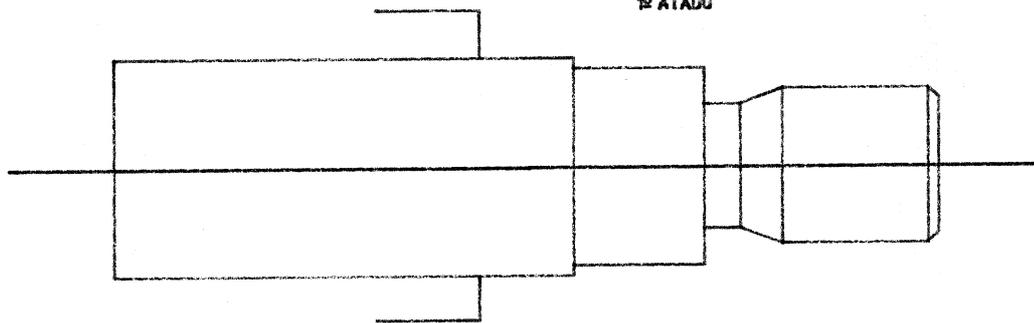




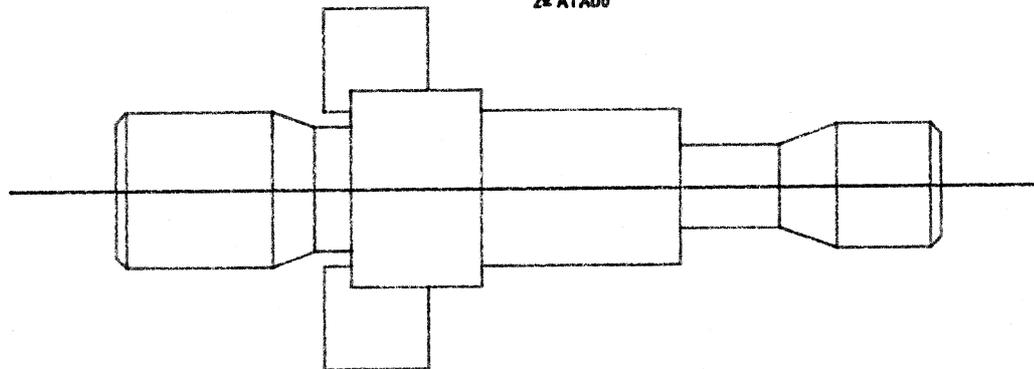
Plano de la pieza modelo:

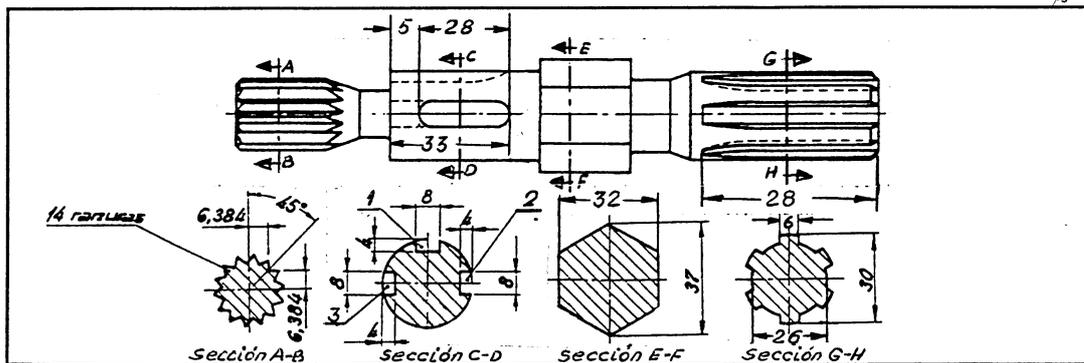


1º ATADO



2º ATADO





FASE	ESQUEMA	DESCRIPCION	R.P.M.	HERRAMIENTA	CONTROL
1		En divisor, entre puntos. Fresado prisma exagonal.	100	Fresa cilíndrica de planear	Calibre
2		Fresado del palier.	85	Fresa de palier	Calibre
3		Dar vuelta a la pieza. Fresado de la estrella	85	Fresa 3 cortes, Espesor: 8mm.	Calibre
4		Fresado chavetero 1. Con la misma fresa desbastar chavetero 2.	85	Fresa 3 cortes, Espesor: 8mm.	Calibre
5	 <i>Trojecto de la herramienta para desbaste char. 3 (avance y penetr.)</i>	Colocar accesorio vertical o hure. Terminar chavetero 2. Desbaste y acabado chavetero 3	600	Fresa frontal $\phi 8$	Calibre

C.M.G.S.	EJE RANURADO				3
CURSO	Denominación	Material	Tratamientos	Dim. en bruto	Pieza N°
	Fecha	Nombre			



**PROCESO**

Taller: ..... Fecha: .....

Alumno/a: .....

**MATERIAL UTILIZADO**

Precio: .....

Cantidad: .....

Costes totales de materia prima: .....

**EQUIPOS DE TRABAJO UTILIZADOS**

Consumo del equipo(kw/h)

A: .....

B: .....

C: .....

D: .....

E: .....

F: .....

Tiempo de mecanizado: .....

Precio del (kw/h): .....

Costes totales de energía consumida: .....

Costes totales del proceso (materia prima + energía consumida)

+  =





# Actividad nº 5



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Planificación de una hoja de ruta con mejoras ambientales</i>	<i>Aula</i>	<i>3 horas</i>

## OBJETIVOS OPERATIVOS

- Involucrar al alumnado en el diseño de producción que influya lo menos negativamente posible en el medio ambiente.
- Destacar la necesidad de los planes RRR (reducir, reciclar y reutilizar).
- Mostrar cuales son las herramientas de las que se dispone en la gestión de residuos.

## RECURSOS

- ◆ Informe: Producción limpia.
- ◆ Se recomienda utilizar la publicación "Producción Limpia. Una oportunidad para obtener beneficios en su empresa. Urdaibai" de IHOBE (1998).

## METODOLOGÍA

El alumnado ya tiene unos conocimientos básicos acerca de la influencia de la actividad industrial en el medio ambiente y laboral.

En esta actividad se trata de acercar estrategias de minimización y ofertar posibles soluciones en el tema de residuos. Para ello dentro de los contenidos de esta actividad se exponen las técnicas de minimización y se establecen las diferencias entre los modelos de producción lineal y cíclica.

En el segundo apartado será conveniente incidir en los tipos de material utilizados así como en las taladrinas o aceites de corte.

Este último apartado se realizará en grupos de dos personas, si es posible, los mismos grupos que realizaron la actividad 4.

Es importante que durante la comparación de ambos procesos se sintetice al máximo, para que el alumnado pueda obtener ideas claras y prácticas.

En esta actividad las capacidades actitudinales tendrán gran importancia a la hora de la evaluación.

## EVALUACIÓN

### ACTIVIDADES

- A partir del nuevo proceso diseñado se valorará la capacidad innovadora del alumnado, así como la consecución del objetivo de minimizar el impacto medioambiental sin perjudicar e incluso mejorando el proceso productivo.

### PAUTAS PARA EVALUAR

- Mostrar mayor o menor interés en la consecución del objetivo de minimización de impactos ambientales.



a

*actividad n° 5*

<p><b>TÍTULO</b></p> <p>Planificación de una hoja de ruta con mejoras ambientales</p>	<p><b>UBICACIÓN</b></p> <p>Aula</p>	<p><b>TIEMPO ESTIMADO</b></p> <p>3 horas</p>
---	-------------------------------------	--

**OBJETIVOS OPERATIVOS**

- ☞ Conseguir un diseño de producción que influya lo menos negativamente posible en el medio ambiente.
- ☞ Destacar la necesidad de los planes RRR (reducir, reciclar y reutilizar).
- ☞ Mostrar cuales son las herramientas de las que se dispone en la gestión de residuos.

**DESARROLLO**

En esta actividad se trata de que conozcáis estrategias de minimización y de ofertar posibles soluciones para el problema de los residuos. Para ello, dentro de los contenidos de esta actividad se exponen las técnicas de minimización y se establecen las diferencias entre los modelos de producción lineal y cíclica.

En el segundo apartado se incidirá en los tipos de material utilizados, así como en las taladrinas o aceites de corte. Esta parte de la actividad se realizará en grupos de dos personas.

**INFORME****PRODUCCIÓN LIMPIA****1.- TÉCNICAS DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS**

Las técnicas de minimización de residuos no siempre están basadas en tecnologías punta o deben requerir grandes inversiones de capital. Muchas técnicas son únicamente simples cambios en el manejo de los materiales de la línea de producción.

A la hora de gestionar los residuos hay que tener en cuenta que:

- se han de minimizar,
- habría que tratarlos,
- aquellos a los cuales no se les puede aplicar las técnicas anteriores, deberían ser depositados en lugares adecuados y seguros.

Las técnicas de minimización de residuos se pueden dividir en cuatro grupos:

- Reducción en origen.
- Reducción de volumen.
- Recuperación y valoración.
- Tecnologías limpias.

La generación de residuos puede reducirse de forma significativa mediante la instalación de equipos de proceso más eficientes o modificando el equipo existente.

**Ejemplo:**

- Sustitución de taladrinas o aceites de corte propios de sistemas convencionales por rayo láser como herramienta de corte.
- Desoxidación de objetos metálicos por vibración.

**1.1.- ETAPAS DE UNA ESTRATEGIA INDUSTRIAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS**



**1.1.-REDUCCIÓN**

La reducción en origen supone no sólo la reducción de la cantidad global de residuos sino también la reducción de su nocividad, mediante el desarrollo de técnicas y productos no contaminantes.

Una vez concentrado el residuo es mucho más fácil recuperar los materiales que pueden tener un valor económico.

**Ejemplo:**

*En el tratamiento de superficies, prolongar la vida de los baños mediante la eliminación de contaminantes, reutilizar el agua de lavado o instalar enjuagues por sprays o nieblas.*

**1.2.- RECUPERACIÓN Y RECICLAJE**

El reciclado consiste en la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.

La recuperación se basa en la utilización del residuo generado en otro proceso distinto del que lo ha producido. Como el caso del reciclaje, este residuo se podrá introducir en el nuevo proceso directamente o antes deberá sufrir algún tipo de manipulación o tratamiento. La recuperación tiene su fundamento en los siguientes puntos:

- la recuperación de componentes que pueden ser separados y utilizados por otras industrias, con fines diferentes de los que generan el residuo.
- el aprovechamiento directo de los residuos por otras industrias.

Estas técnicas pueden eliminar los costes de disposición, reducir los costes de materia prima y proporcionar ingresos por la venta de residuos. Sin embargo, siempre hay que tener en cuenta que el valor de un residuo es mucho menor que el de una materia prima.

**Ejemplo:**

*Las virtutas generadas en el mecanizado de piezas arrastran una cantidad importante de aceites. En industrias Arruti, S.A., han conseguido recuperar 104 Kg/año de aceite tras la instalación de una centrifuga. El aceite centrifugado, que constituye aproximadamente un 12 % del consumo total, vuelve a ser utilizado en el proceso.*

**1.3.- VALORACIÓN**

Es todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos y los envases, incluida la incineración con recuperación de energía.

El poder calorífico de los residuos se utiliza como fuente de energía mediante la combustión. Esta técnica supone una pérdida y sólo se debe utilizar cuando no es posible la recuperación o el reciclaje.

**Ejemplo:**

*Una gran proporción de los palets fabricados por Ebaki XXI, S.A., son reparados por una empresa especializada en su reciclaje. Los palets que son devueltos a dicha empresa cuando están dete-*



riorados o rotos por su uso, una vez reparados, vuelven a ser reenviados a los clientes para su reutilización.

#### 1.4.- TECNOLOGÍAS LIMPIAS

Son aquellos procesos de fabricación de productos en los que todas las materias primas y energías son utilizadas de la forma más racional e integrada en el ciclo (recursos naturales o recursos materiales primarios → producción → consumo → recursos naturales secundarios), de manera que el impacto sobre el normal funcionamiento del medio ambiente sea mínimo.

Las tecnologías limpias son una realidad en evolución constante a merced de las nuevas obligaciones legales y de los avances tecnológicos. La política de implantación de las tecnologías limpias requiere ante todo conocer perfectamente la cadena de producción para determinar en qué punto y en qué condiciones nace un factor de contaminación.

Se pueden reducir en un 50%, incluso en un 80% las emisiones, modificando ciertas técnicas, pero el concepto del vertido “cero” es utópico, pues equivale a una producción “nula”.

Esquemáticamente se pueden destacar tres tipos de tecnologías limpias:

- LAS REORGANIZACIONES INTERNAS: este método acarrea escasas modificaciones y por consiguiente pocos gastos.

##### **Ejemplo:**

*La eficacia de un baño de decapado de ácido clorhídrico está directamente relacionado con su grado de saturación en hierro procedente de los óxidos eliminados de la chapa a decapar. Cuando la concentración de hierro alcanza un determinado nivel, el baño pierde su utilidad siendo necesaria su renovación.*

*La empresa Burnigai S.A.L. almacenaba a la intemperie la chapa a decapar, ésta se oxidaba por efecto de la lluvia. Tras pasar a almacenar las materias primas en un recinto cubierto el consumo de ácido de decapado, y por tanto de residuos a gestionar, ha decrecido notablemente.*

- LAS MODIFICACIONES DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN: la reutilización el reciclaje y la valoración.

##### **Ejemplo:**

*Industrias Metalúrgicas S.A., recibe todas sus materias primas en palets, que no pueden ser reutilizados para la expedición de sus productos. Industrias Metalúrgicas S.A. en lugar de enviarlos al vertedero de residuos inertes, los almacena y envía a un reciclador de palets.*

- LOS PROCEDIMIENTOS LIMPIOS, RECURRIENDO A UN NUEVO MÉTODO DE FABRICACIÓN.

##### **Ejemplo:**

*La implantación de un Plan de Calidad en la empresa puede ser una buena ocasión para analizar el proceso no sólo desde el punto de vista de “Calidad del producto”, sino también desde el punto de vista de consumo de materias primas y generación de residuos.*

*Dos empresas de Gernika, Rinder, S.A. y Jypsa, implantaron sendos Planes de Calidad en la empresa. Como resultado de ello consiguieron reducir el porcentaje de rechazos, por tanto disminuyeron las consiguientes reoperaciones a realizar para recuperar las piezas.*

*Jypsa ha estimado un ahorro de un 13% de materias primas auxiliares al evitar reoperaciones de pulido y desengrase de las piezas defectuosas, y en consecuencia en materias primas consumidas.*

### 1.5.- SIGMA. SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LA EMPRESA.

Un Sistema de gestión ambiental es un sistema de gestión integrado que cubre la totalidad de las operaciones de una empresa, ayudando tanto a los directivos como a los trabajadores a clarificar sus funciones dentro de la organización y a cumplir los objetivos establecidos en la política de la empresa.

La gestión correcta de una empresa ahorra costes al minimizar la generación de productos residuales, a través de una eficiencia energética, al reutilizar ciertas materias primas y al no incurrir en sanciones por daños causados al medio ambiente. Se pueden obtener premios de organizaciones medioambientales, también se pueden mejorar las relaciones con grupos de presión y se puede facilitar la formación del personal de la empresa.

Al implantar un sistema de gestión medioambiental en una empresa se desarrollan las siguientes etapas:

- a) El primer paso es conocer la situación de la empresa a través de una Pre-auditoría Medioambiental, que se realizará por un equipo de expertos multidisciplinares (con conocimientos de medioambiente, legislación, y gestión), que sea independiente de la empresa a analizar.

Esta revisión proporciona a la empresa una amplia visión del impacto ambiental de sus actividades suministrando los datos necesarios para acabar de definir y desarrollar la política ambiental y programar acciones de futuro.

El objetivo principal es recoger información y datos, llevándose a cabo su correspondiente análisis respecto a:

- las actuaciones medioambientales de la empresa,
- las presiones medioambientales del exterior,
- el grado de cumplimiento de la legislación y exigencias ambientales.

Los contenidos de la revisión inicial y de las posteriores auditorías serán:

- Seguridad de las unidades de producción, almacenamiento, servicios y oficinas.
- Análisis de materias primas.
- Uso eficiente de la energía.
- Uso eficiente del agua.
- Productos y servicios. Ciclos de vida.
- Procesos desde las mejores tecnologías disponibles. BAT (Best Available Technologies) y BATNEEC (Best Available Technologies not entaining excessive cost).
- Evaluación de emisiones a la atmósfera, medidas de control.
- Evaluación y control de vertido. Aguas residuales, segregación, tratamiento e incidencia del vertido final.
- Residuos. Gestión, minimización, reciclaje, reducción. Incidencia de los residuos en suelo y aguas subterráneas.
- Ruido y olores.
- Sistemas de distribución y transporte.
- Embalajes. Reducción, reutilización, reciclado.
- Seguridad e higiene.
- Análisis de riesgos. Accidentes, Plan de emergencia exterior.
- Grado de cumplimiento de la Legislación.
- Organización interna, equipo, necesidades de capacitación.
- Revisión de Programas de mejora ambiental.
- Estudio de nuevas medidas correctoras.



- Estimación aproximada de costes e inversiones necesarias para adecuar la instalación a las exigencias legales y operativas que mejoren la competitividad de la producción.
  - Conclusiones y recomendaciones.
- b) Elaboración y publicación por parte de la Dirección de la Política Medioambiental de la empresa, definiendo, en función de los datos obtenidos en la pre-auditoría, el compromiso ambiental de la empresa y la forma en que se va a desarrollar este compromiso.
- c) Establecimiento de un Plan Estratégico de Medio Ambiente con un calendario que recoja los objetivos y las metas que se deben alcanzar y los recursos de presupuestos que se deben aplicar.
- d) Designación del Responsable de medio ambiente de la empresa, cuya función es responsabilizarse del cumplimiento del plan estratégico y de que se propongan periódicamente planes sucesivos. También, debe determinar el Sistema de Gestión Ambiental más adecuado para su empresa.
- e) Establecer un Manual de gestión en el que se recojan las responsabilidades y funciones de cada nivel de organización para conseguir las metas fijadas, la coordinación de las actividades de gestión medioambiental de todos los servicios y grupos, las normativas legales y técnicas, los procedimientos de examen y evaluación de los efectos medioambientales, y la formación que se necesita en cada nivel de organización así como los distintos procedimientos que lleven a la inscripción en el Sistema Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría.

La Unión Europea ha desarrollado la norma 1836/93, en la que se recomienda la adopción voluntaria de un Sistema Europeo de Gestión y Auditoría Medioambiental.

Según esto las empresas deben seguir una política ambiental en la que se tenga en cuenta:

- el cumplimiento de las regulaciones medioambientales,
- el compromiso de mejora de sus acciones medioambientales,
- el garantizar una educación del personal para que pueda participar en la aplicación de estos sistemas,
- el incluir la ecoauditoría como una medida progresiva,
- el informar a los consumidores, mejorando la relación con el público y proveyendo mejor información a través de ecoauditorías.

El desarrollo de esta política hace que sea necesario un centro a nivel del Estado para obtener y diseminar información y para gestionar un sistema de certificación, la Asociación Española de Standard y Certificación (AENOR) ha desarrollado las normativas UNE 77 801-93 (Sistema para ecogerencia) y UNE 77 802-93 (Sistema para ecoauditoría). En el futuro estas certificaciones serán reconocidas por el resto de los países de la U.E.

## 2.- IMPLANTACIÓN DE UN PLAN DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS EN LA EMPRESA

Para que un plan de estas características se pueda llevar a efecto, es necesario que estén implicados todos los departamentos de la empresa.

Las fases del desarrollo del plan son:

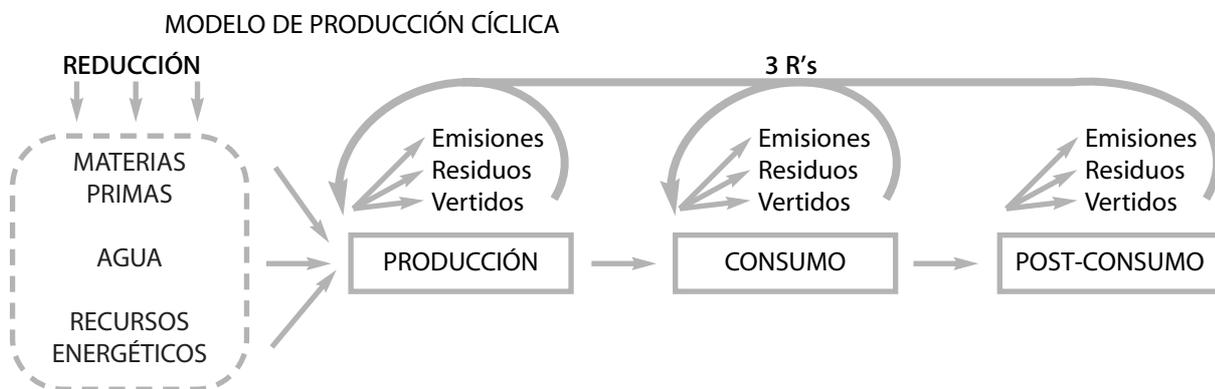
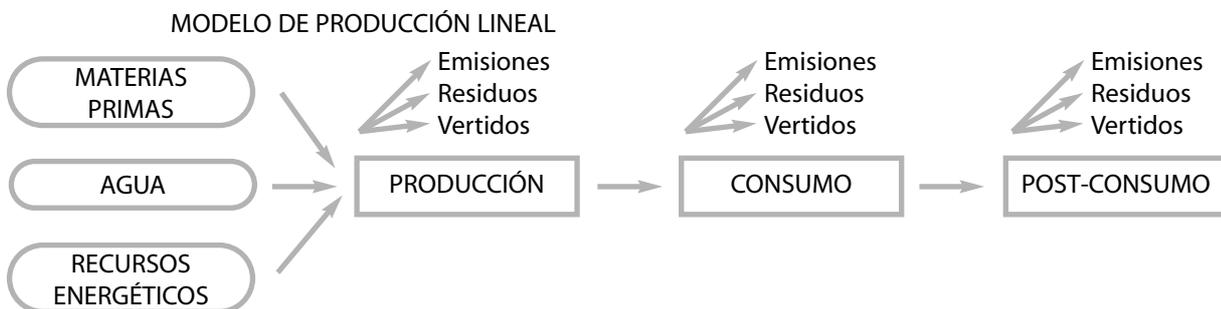
- primera fase: organización y planificación del plan,
- segunda fase: estudio e implantación de medidas de minimización,

— tercera fase: seguimiento, control y revisión de las medidas adoptadas.

Una vez conocidas las etapas en la gestión de residuos podemos plantear la siguiente pregunta:

*¿Qué puede hacer un productor con sus residuos?*

- reducir en origen los volúmenes de residuos generados,
- reutilizarlos en la misma empresa,
- proceder los empresarios productores al tratamiento y eliminación, en la factoría, de los residuos propios,
- transferirlos a otra empresa, a través de las bolsas de residuos, para su utilización en el proceso de producción de ésta última,
- cederlos a gestores autorizados.



### 3.- LOS MEDIOS PARA UNA GESTIÓN RESPONSABLE DE LOS RESIDUOS

#### 3.1.- LA INCINERACIÓN

La destrucción térmica o energética de los residuos peligrosos implica la exposición controlada de los mismos a elevadas temperaturas para producir mediante choque térmico, la rotura de los enlaces de los compuestos y de sus combinaciones, generando la descomposición del residuo.

El rendimiento energético, y por tanto el coste deducible del tratamiento estará definido por el PCI (poder calorífico inferior) del residuo que indica la cantidad de energía que podrá generar durante la incineración o las necesidades térmicas que su destrucción requiere. La característica básica que debe tener cualquier residuo para ser incinerado es que sea combustible en sí mismo, o modificable por adición de un agente complementario.

La evapo-incineración consiste en eliminar la fase acuosa de una mezcla agua-hidrocarburos, por evaporación; entonces, la fase líquida orgánica así concentrada puede ser incinerada.



El control debe ser estricto, ya que en ciertas ocasiones se pueden producir reacciones pirolíticas que generan nuevos productos, capaces de ser más peligrosos que el propio residuo inicial.

VENTAJAS	FACTORES EN CONTRA
Reducción de los volúmenes de residuos.	• Producción de residuos altamente tóxicos provenientes de la depuración de humos que deben trasladarse a depósitos de seguridad.
Producción de energía alternativa.	
Destrucción de moléculas complejas, tóxicas o bioacumulables.	

#### **Legislación:**

- Directiva 89/369/CEE (DOCE L 163 14–6–89) relativa a la prevención de la contaminación atmosférica procedente de nuevas instalaciones de residuos municipales.
- Directiva 89/429/CEE (DOCE L 203 15–7–89) sobre reducción de la contaminación atmosférica procedente de plantas de incineración de residuos municipales.

### 3.2.- LOS TRATAMIENTOS FÍSICO–QUÍMICOS

Consiste en eliminar una o todas las propiedades que confieren a un residuo industrial su toxicidad, convirtiéndolo en un producto inerte.

Estas técnicas son habitualmente empleadas en los procesos industriales y se han aplicado al sector del tratamiento de los residuos, que en definitiva vienen a ser productos químicos dotados de características particulares; “en sí” constituye una actividad industrial más.

Estas técnicas son las siguientes:

- técnicas físicas de tratamiento,
- la precipitación química,
- la oxidación y la reducción químicas,
- la solidificación.

### 3.3.- EL DEPÓSITO DE SEGURIDAD

En algunos casos, y debido a sus características, los residuos peligrosos o sus derivados procedentes de un tratamiento destinado a reducir su toxicidad, no pueden eliminarse de manera definitiva mediante las técnicas disponibles.

Se recurre entonces al confinamiento de larga duración en una instalación dotada de medios suficientes para almacenar los residuos en el tiempo.

¿En qué consiste un depósito de seguridad? La instalación está pensada para mantener aislados del medio natural los residuos tóxicos y peligrosos.

Estas infraestructuras exigen que se comprueben ciertos datos previos a su instalación, que se basan en tres puntos fundamentales:

- las características naturales del lugar (orografía, estabilidad sísmica,...),
- los materiales,
- las técnicas utilizadas para su acondicionamiento y el tipo de residuos admisibles fijados por la reglamentación.

Un depósito de seguridad se divide en celdas, conforme a un plano pre–establecido, en las que se confinan por separado los diferentes residuos.

**Legislación:**

- Directiva 96/61/CE (DOCE L 257 10-10-96) Directiva sobre el control integrado de la contaminación.

**ACTIVIDAD PROPUESTA**

1º parte de la actividad

Dado que se dispone del plano y hoja de ruta de la pieza modelo y tomando como referencia la actividad 4 donde se analizan los efectos de dicha producción, debéis estudiar las posibles mejoras que pueden llevarse a cabo en cada uno de los pasos.

- Calcular la necesidad de materia inicial para que cada persona de la clase haga una pieza modelo.
- Se estudiará la situación y previsión en el almacén.
- Se tendrán en cuenta las condiciones a cumplir en cuanto a higiene industrial (ruido, vibraciones, inmisiones, encerramiento de procesos,...).
- Se analizarán los tipos de taladrinas y fluidos de corte de los que se dispone, así como la necesidad de hacer un control y evaluación (mediante densimetría, por ejemplo) del estado y mantenimiento de emulsiones, aceites, etc.
- Habrá que inventariar los tipos de residuos como limaduras o virutas que se generen en las diferentes máquinas herramienta por los que pasará la pieza modelo.
- Mediante la plantilla de empresas del “Catálogo de Reciclaje Industrial de la CAPV” de IHOBE, se buscarán las empresas a las que les pueden interesar los residuos generados y se podrá hacer un cálculo aproximado de los posibles ingresos económicos que se generen.
- Al finalizar la actividad deberás tener hecho un informe en el que aparezcan analizados escuetamente cada uno de los siguientes puntos:
  - 1.- Almacén.
  - 2.- Máquinas herramientas.
  - 3.- Residuos generados.
  - 4.-Gestión de residuos.

**PROCESO**

Alumno: ..... Fecha: .....

Taller: .....

Nº de piezas a mecanizar

**MATERIA PRIMA**

TIPO	CANTIDAD



### EQUIPOS DE TRABAJO UTILIZADOS

Consumo del equipo(kw/h)

Equipos de trabajo a utilizar (ej. Torno)


### CONDICIONES AMBIENTALES GENERADAS POR LOS EQUIPOS

Equipo de trabajo: (Ej. Torno)

Ruido: (ej. Molesto)

Vibraciones.(ej. No molesto)

Inmisiones:.(ej. Existen producidas por vapores durante el mecanizado)

### RESIDUOS GENERADOS EN EL PROCESO DEL MECANIZADO

Tipo A (ej. Viruta de PVC)

Cantidad

Tipo B

Cantidad

Tipo C

Cantidad

2ª parte de la actividad:

Comparar el proceso de producción convencional realizado en el taller y especificado en la actividad 4 con el proceso diseñado en esta actividad, que tiene como fin el reducir al máximo los residuos y sus efectos nocivos.

#### Ejemplo:

*Una empresa de transformados metálicos genera diferentes tipos de residuos, como son filtros de papel, lodos de mecanizado, lodos de desengrase y residuos de soldadura. En este momento se almacena todo en un único contenedor, que se envía al vertedero.*

*El objetivo prioritario para la empresa es reducir los costes del vertedero. Las alternativas barajadas son:*

- *La búsqueda de un vertedero de precio muy bajo, lo que indica un riesgo de cumplir las condiciones ambientales.*
- *Segregar los residuos en función de las diferentes vías de reciclaje y gestión.*

*Aprobada la segunda alternativa por parte de la dirección, la persona responsable asignada por la gerencia procedió a elaborar un plan de acción que incluye:*

- *la identificación de los diferentes residuos generados.*

- La búsqueda de vías de reciclaje para los mismos (utilizando el "Catálogo de Reciclaje Industrial del País Vasco" editado por IHOBE, S.A.).
- La instalación de contenedores diferenciados para cada tipo de residuos.
- La formación del personal de la empresa, para que conozca el por qué de la instalación de contenedores y los residuos que deben depositarse en cada uno de ellos.

Para realizar el seguimiento de la mejora se valorarán mensualmente los costes de gestión, así como las cantidades generadas para cada corriente residual segregada.

**EMPRESAS QUE APARECEN EN LA PLANTILLA DE C.R.I DE IHOBE A LOS QUE PUEDEN INTERESAR LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL TALLER**

**TALLER** .....

Residuo A

Empresa

Observaciones

Residuo B

Empresa

Observaciones

Residuo C

Empresa

Observaciones

**INFORME DE MEJORAS**

Almacén:.(Ej. No está bien ordenado y no hay inventario de sustancias tóxicas). .....

Equipos de trabajo: (Ej. El mantenimiento es correcto, sin embargo, hay mucha pérdida de fluidos de corte al no estar el proceso protegido mediante encerramiento). .....

Residuos generados: (Ej. No hay segregación de residuos). .....

Gestión de residuos: (Ej. El servicio de algunas empresas de recogida no es óptimo). .....



# Actividad nº 6



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Evaluación de un código de buenas prácticas medioambientales</i>	<i>Aula. Taller.</i>	<i>4 horas</i>

## OBJETIVOS OPERATIVOS

- Destacar la necesidad de llevar a cabo una política medioambiental correcta para mejorar el sistema de calidad de las empresas. Relacionar la ISO 9000 con la ISO 14000.
- Involucrar al alumnado en la elaboración de unas normas de producción limpia o de buenas prácticas medioambientales.

## RECURSOS

- ◆ Informe: La gestión ambiental de las empresas. Normas ISO.
- ◆ Fichas:
  - ◆ Diagnóstico del taller de mecanizado.
  - ◆ Condiciones medioambientales del taller.

## METODOLOGÍA

Se hará una breve introducción acerca de las normas ISO 14000 (e incluso sobre la norma UNE 77). Por medio de las hojas de control se realizará un diagnóstico de la situación del taller. Se pueden establecer unos objetivos del curso y por medio de sucesivos exámenes ver la evolución dentro del taller

Como consecuencia de esta evaluación, el alumnado realizará una relación de buenas prácticas.

## EVALUACIÓN

### ACTIVIDADES

- Elaboración de un "Código de Buenas Prácticas medioambientales".
- Entrega (por escrito) de los supuestos planteados y de los criterios para elaborar el código.
- Verificación de la consecución del objetivo de la unidad didáctica en la producción de la pieza modelo.

### PAUTAS PARA EVALUAR

- Entrega en la fecha indicada.
- Rigor y precisión en la definición de los puntos del código.
- Valorar el aumento de la eficacia del proceso.
- Ser consciente del potencial error humano en los procesos de mecanizado y la repercusión que supone para el medio ambiente.

- Valoración de la posibilidad de llevar a la práctica el manual en los talleres de mecanizado, sea cual sea el proceso a seguir.
- Desarrollo del espíritu crítico.
- Saber calcular la gestión económica de los residuos generados.
- Desarrollo de los nuevos valores adaptados a una adecuada gestión de los recursos y a la responsabilidad ante las generaciones futuras (valores de solidaridad, tolerancia, cooperación,...).

a

## actividad n° 6



<p><b>TÍTULO</b></p> <p>Elaboración de un código de buenas prácticas medioambientales</p>	<p><b>UBICACIÓN</b></p> <p>Aula</p>	<p><b>TIEMPO ESTIMADO</b></p> <p>4 horas</p>
---	-------------------------------------	--

**OBJETIVOS OPERATIVOS**

- ☞ Destacar la necesidad de llevar a cabo una política medioambiental correcta para mejorar el sistema de calidad de las empresas. Relacionar la ISO 9000 con la ISO 14000.
- ☞ Elaborar unas normas de producción limpia o de buenas prácticas ambientales.

**DESARROLLO**

Se iniciará la actividad con una breve introducción acerca de las normas ISO 14000.

Por medio de las hojas de control se realizará un diagnóstico de la situación del taller. Se pueden establecer unos objetivos y por medio de sucesivos controles ver la evolución dentro del taller.

Se trabajará en la realización de un código de Buenas Prácticas Ambientales.

**INFORME****LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS EMPRESAS**

El sector empresarial ha sido muy reacio a la hora de considerar los impactos de sus actividades en el medio ambiente, sin embargo, esta actitud está cambiando debido sobre todo a la presión de los consumidores que exigen cada vez más una gestión respetuosa con el entorno.

Las empresas se están motivando para internalizar los costos ambientales a través de tres mecanismos:

- 1.- Las normas legales y los controles: imponiendo regulaciones directas sobre los límites de emisión y vertido, el control de ruido y el control de residuos generados, ...
- 2.- La autorregulación: cada empresa define unos estándares de actuación, unas metas y la forma de supervisión para la reducción de la contaminación en el marco de Sistemas de Gestión Medio Ambiental.
- 3.- Los instrumentos económicos: el Estado a través de ayudas y beneficios económicos puede hacer que las empresas tengan comportamientos más adecuados para el medio, así mismo, mecanismos como impuestos o cargas a la contaminación también pueden ayudar a conseguir este fin.

**Legislación:**

- 880/92 (DOCE L 99 11-4-92) Propuesto el 11-2-91 (COM (91)37) Reglamento relativo a un sistema comunitario de concesión de etiqueta ecológica.
- 1836/93 8DOCE L 168 de 10-7-93 Propuesta 6-3-92 (COM (91) 459) Reglamento por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría ambiental.

## POLÍTICA AMBIENTAL

En los últimos 25 años, la protección de la salud de los humanos y la responsabilidad ambiental han sido preocupaciones prioritarias para las naciones industrializadas del mundo. En 1972, la primera conferencia de las Naciones Unidas, Sobre el Medio Ambiente Humano se celebró en Estocolmo (Suecia). La conferencia fue la primera iniciativa hacia el control ambiental global y estableció principios guía y un plan de acción para los países industrializados para las dos siguientes décadas.

## PRINCIPIOS DE UNA SOCIEDAD SOSTENIBLE

Vivir de forma sostenible depende de la aceptación del deber de buscar la armonía con las demás personas y con la naturaleza. Los principios rectores son que las personas deben compartir lo que poseen y han de cuidar la Tierra. La humanidad no debe tomar de la naturaleza más de lo que ésta sea capaz de reponer. Ello implica, a su vez, adoptar estilos de vida y pautas de desarrollo que respeten los límites de la naturaleza y funcionen dentro de ellos. Esto se puede hacer sin rechazar los numerosos beneficios que la tecnología moderna ha aportado, con tal de que la tecnología actúe también dentro de esos límites. Esta estrategia versa sobre un nuevo enfoque del futuro, no sobre un regreso al pasado.

Los principios de una sociedad sostenible están interrelacionados y se apoyan mutuamente. De los enumerados abajo, el primero es el principio básico que aporta el fundamento ético de los demás. Los cuatro siguientes definen los criterios que deben cumplirse y los últimos cuatro señalan las direcciones que deben seguirse para obrar en pro de la consecución de una sociedad sostenible en los niveles individual, local, nacional e internacional.

**PRINCIPIO 1:** Construir una sociedad sostenible.

**PRINCIPIO 2:** Respetar y cuidar la comunidad de los seres vivos.

**PRINCIPIO 3:** Mejorar la vida humana.

**PRINCIPIO 4:** Conservar la vitalidad y diversidad de carga de la Tierra.

**PRINCIPIO 5:** Mantenerse dentro de la capacidad de carga de la Tierra.

**PRINCIPIO 6:** Modificar las actitudes y prácticas personales.

**PRINCIPIO 7:** Facultar a las comunidades para que cuiden de su medio ambiente.

**PRINCIPIO 8:** Proporcionar un marco nacional para la integración del desarrollo y la conservación.

**PRINCIPIO 9:** Forjar una alianza mundial

## DECLARACIÓN DE RÍO (1992)

Documento compuesto por 27 principios interrelacionados entre sí en el que se establecen, por primera vez, las bases para alcanzar el desarrollo sostenible, fijando, asimismo, el marco para los derechos y obligaciones individuales y colectivas en el campo del Medio Ambiente y el Desarrollo. Objetivo:

Establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas.

Principios más destacados:

**PRINCIPIO 1.** Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.

**PRINCIPIO 3.** El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

**PRINCIPIO 6.** La situación y las necesidades especiales de los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados y los más vulnerables desde el punto de vista ambiental, deberán recibir prioridad especial.



**PRINCIPIO 8.** Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar los sistemas de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

**PRINCIPIO 10.** El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda.

**PRINCIPIO 14.** Los Estados deberían cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.

**PRINCIPIO 15.** Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya un peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.

**PRINCIPIO 16.** Las autoridades deberían procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos.

### 1.- ¿QUÉ SON LAS NORMAS ISO?

El término ISO, casi siempre utilizado al hacer referencia a la organización International Organization for Standardization y sus normas, no es una sigla, como se supone. ISO es una palabra griega que quiere decir "igual".

El vocablo es muy adecuado para la organización, ya que su énfasis principal está en buscar la estandarización a nivel internacional. Por tradición, ISO hacía énfasis casi exclusivamente en normas de productos y de seguridad. Estas normas técnicas han sido de gran valor a través de los años y han fomentado el comercio internacional, la uniformidad de productos y la interconexión.

Todas las normas desarrolladas por ISO son voluntarias por consenso y del sector privado. Ya que ISO es una institución no gubernamental, no tiene autoridad para imponer sus normas en ningún país u organización.

Con el éxito de la serie ISO 9000, desarrolladas durante la década de 1980, la institución adquirió confianza en capacidad para desarrollar otras normas.

A lo largo del mismo periodo en el que ISO disfrutaba de renombre con sus normas de calidad, el enfoque ambiental internacional era cada vez más importante. La reducción de ozono, el calentamiento del globo, la deforestación y otros problemas ambientales eran noticias de primera plana en todo el mundo y eran contemplados como problemas globales.

De esta forma, con una historia de éxitos basada en ISO 9000 y cuando los problemas ambientales adquirirían una posición destacada, no es de sorprender que ISO empezara a consolidar su participación en la arena ambiental.

Tanto las normas ISO 9000 e ISO 14000 comparten la meta de desarrollar normas de proceso más que de desempeño. No obstante, existen algunas diferencias importantes entre la administración de calidad y la administración del medio ambiente que impiden una correspondencia entre las dos normas. Por ejemplo, en tanto que las normas de calidad afectan a una organización y sus clientes, las normas ambientales tienen un mayor alcance y afectan las relaciones de la organización con sus vecinos, criaturas y ecologías del entorno y finalmente, la humanidad.

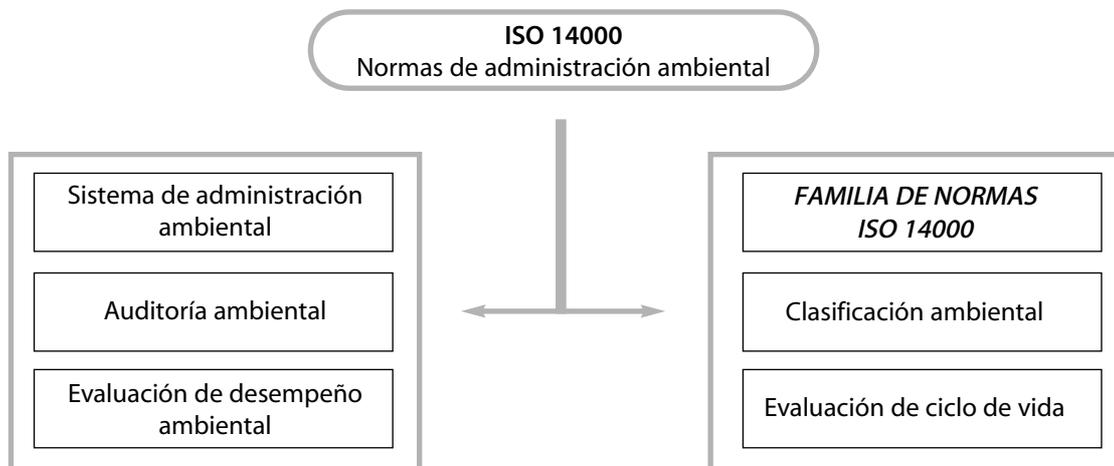
Aquellos que no logran alcanzar los niveles de calidad, normalmente no se ven sujetos a sanciones civiles o criminales, en tanto que aquellos que transgreden las leyes ambientales, evidentemente lo son. Así, aún cuando algunos elementos de las normas de control de calidad y ambientales pueden ser similares, por necesidad, otros serán distintos.

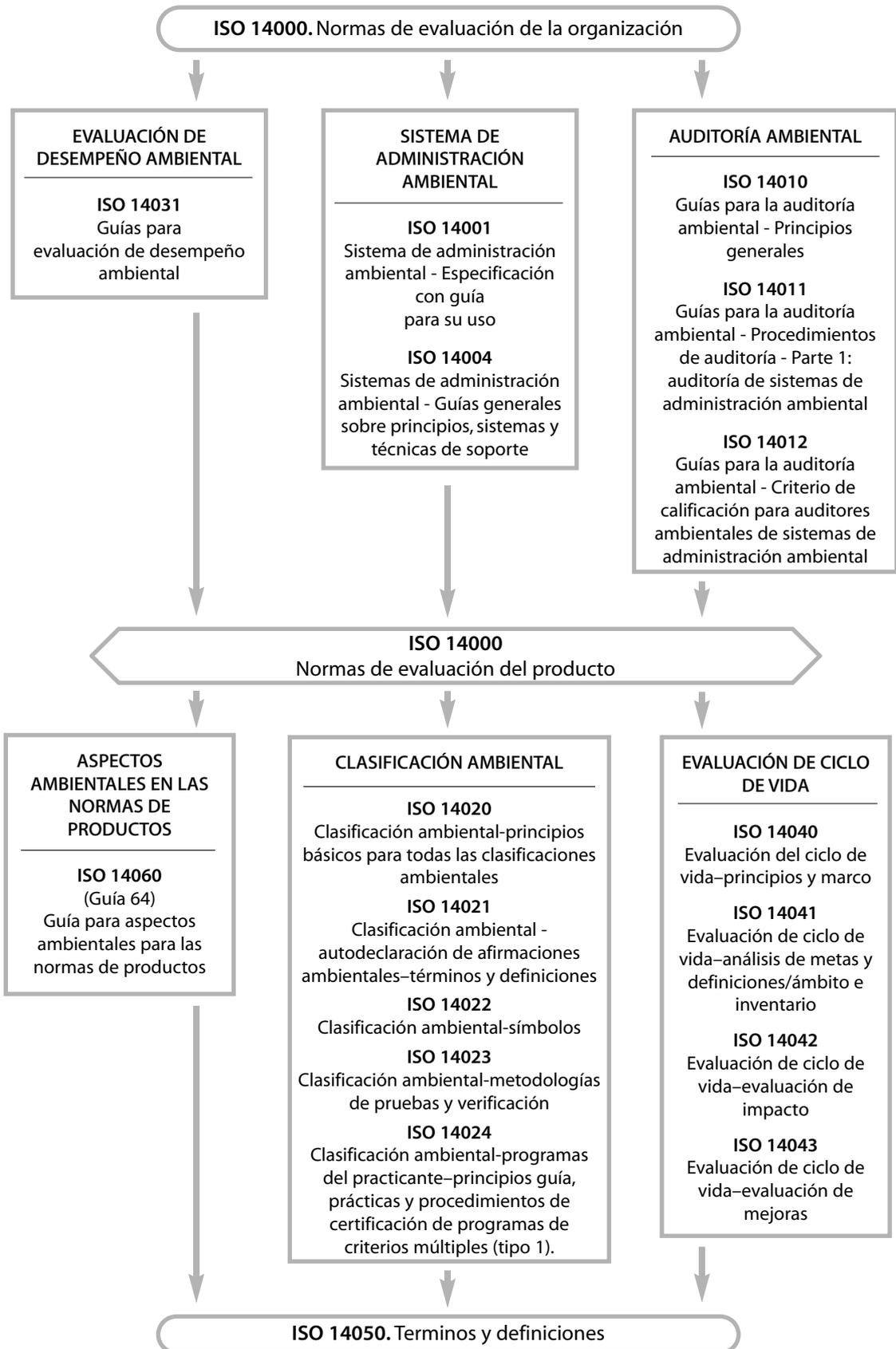
COMPARACIÓN DE ISO 9000 E ISO 14000

	ISO 9000	ISO 14000
<b>Metas</b>	Proporciona a las organizaciones proveedoras un medio para demostrar a las organizaciones cliente la consecución de requerimientos de calidad; resalta los logros de una organización proveedora al proporcionar un desempeño general con relación a los objetivos de calidad.	Proporciona a las organizaciones los elementos de un sistema de administración ambiental; proporciona asistencia a las organizaciones que consideran la puesta en práctica o mejoría de un sistema de administración ambiental, incluyendo asesoría para mejorar tal sistema para cumplir con expectativas de desempeño ambiental.
<b>Estructura</b>	Mezcla de actividades de administración, requerimientos de proceso y requerimientos de verificación; norma guía separada.	Se ciñe a un modelo de negocios del tipo "planificar-hacer-verificar-actuar"; norma guía separada.
<b>Contenido</b>	ISO 9001 incluye elementos discretos de planificación de calidad, identificación de productos y rastreo, así como técnicas estadísticas.	ISO 14001 incluye elementos discretos de aspectos ambientales, requerimientos legales, objetivos y metas, programa de administración ambiental, comunicaciones y preparación y respuesta a emergencias.

Tanto ISO 9001 como ISO 14001 incluyen los elementos de compromiso y responsabilidad de la dirección, documentación de administración del sistema, control de documentos, control operacional, capacitación, vigilancia y medición, inconformidad y acción correctiva, registros y auditoría.

FAMILIA DE NORMAS ISO 14000





Un motivo por el cual las normas ISO 14000 son importantes es que promueven la práctica de la administración ambiental sobre una base mundial. También conducen a un muy mejorado nivel de comprensión y posibilitan la capacidad de comunicar en un plano internacional el control y el cuidado del medio ambiente.

### ACTIVIDAD PROPUESTA

#### 1ª parte de la actividad

Utilizando las hojas de control, vais a realizar un diagnóstico ambiental del estado del taller y una evaluación de las actividades que en él se realizan.

- 1.- Control de la contaminación del aire:
  - 1.1.- Puntos de emisión (ventiladores de pared, orificios de salida de gases, ...).
  - 1.2.- Polvo fugaz (tratamientos superficiales, polvo abrasivo,...).
  - 1.3.- Contaminantes tóxicos.
  - 1.4.- Almacenamiento de fuel-oil.
  - 1.5.- Equipos de fabricación (máquinas herramienta).
- 2.- Control de contaminantes de aguas:
  - 2.1.- Salidas (montones de residuos, salidas de agua, olores, brillo de aceite, grasa visible...).
- 3.- Residuos sólidos:
  - 3.1.- Puntos de generación de residuos peligrosos.
  - 3.2.- Características del residuo (tóxico, inflamable, corrosivo,...).
  - 3.3.- Almacenamiento "in situ" (separado, etiquetado, aislamiento,...).
  - 3.4.- Gestión del residuo (tratamiento en el propio taller, cesión a una empresa acreditada,...).



## Diagnóstico del taller de mecanizado

### 1.- DATOS GENERALES

NOMBRE DE LA EMPRESA .....

**Domicilio Social**

Calle: ..... D.P.: .....

Municipio: .....

C. I. F.: .....

**Dirección Postal**

Nombre del departamento: .....

Calle: ..... D.P.: .....

Municipio: .....

Nombre del Responsable de medio Ambiente o persona a contactar: .....

.....

Tel.: ..... Fax: .....

Superficie ocupada: .....

Sector industrial al que pertenece: .....

Nº de Alumnos/as: .....

TURNOS	L	M	X	J	V
Diurnos					
Nocturnos					
Otros cursos					

Notas: .....

.....

.....

.....

.....









Diagnóstico del taller de mecanizado

6.- RESIDUOS

	Nombre del proceso generador	Cantidad	Unidades	Caracterización	Tratamiento actual	Tratamiento previsto	Fecha
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							



Diagnóstico del taller de mecanizado

7.- FOCOS DE RUIDO Y VIBRACIÓN

	TIPO		FUNCIONAMIENTO		Origen	Clasificación
	Ruido	Vibración	Diurno	Nocturno		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

**2ª parte de la actividad**

Para evitar que las condiciones medioambientales tengan consecuencias negativas sobre la salud de las y los trabajadores hay que aplicar una serie de medidas preventivas.

**Ejemplo:**

*Algunos operarios de las empresas S.A. Talleres de Gernika e Industrias Arruti, S.A. habían tenido problemas de dermatitis debido al contacto de las taladrinas de mecanizado con la piel.*

*El contenido de nitritos de las taladrinas influye directamente en la generación de nitrosaminas que son las causantes reales de los problemas de dermatitis. Ambas empresas sustituyeron las taladrinas por otras biodegradables que han evitado así que se repitan ese tipo de incidentes.*

Mediante esta hoja de chequeo podéis evaluar cuál es la situación del taller en cuanto a medidas de seguridad y condiciones medioambientales, y también ver que una eficiente política de gestión de residuos conlleva un entorno de trabajo más seguro y respetuoso con el medio ambiente.

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES DEL TALLER			
Taller:	Fecha:	Fecha próxima revisión:	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Cumplimentada por:	SI	NO	Observaciones
<input type="text"/>			
1.- Se utilizan sustancias químicas tóxicas o nocivas, o existen focos de generación de contaminantes (polvo, humo, nieblas, gases o vapores).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.- Se han instalado extracciones localizadas en las zonas o puntos donde se puede producir la generación de contaminantes ambientales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.- Estas extracciones disponen de campanas de captación de forma y tamaño adecuados a las características de los focos de generación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.- El caudal del sistema de extracción localizado es suficiente para capturar los contaminantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.- Se lleva a cabo una limpieza y un mantenimiento periódicos de los elementos de la instalación de extracción localizada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.- Se miden periódicamente las emisiones atmosféricas de los sistemas de extracción localizada para verificar el cumplimiento de lo legislado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.- Los sistemas de extracción tienen depuradores o filtros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8.- El sentido de las corrientes de aire que provoca la ventilación de los locales aleja la contaminación de los puestos de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.- Las tomas de aire exterior están alejadas de los puntos de descarga de aire contaminado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10.- Las sustancias tóxicas utilizadas en su empresa están contenidas en recipientes debidamente etiquetados y se conserva ese etiquetado durante su uso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



11.- Se han realizado mediciones para conocer las concentraciones de los contaminantes químicos presentes en el ambiente de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12.- Alguna de las sustancias es tóxica o nociva por contacto con la piel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13.- Se procede a la recogida de derrames, de sustancias tóxicas o nocivas cuando se producen, y con la protección individual adecuada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14.- Se procede a la limpieza de los puestos de trabajo después de cada turno y periódicamente de los locales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15.- Los residuos producidos en la limpieza y recogida de derrames de productos nocivos y tóxicos se tratan y eliminan de forma controlada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16.-El ruido en el ambiente de trabajo produce molestias, ocasional o habitualmente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17.- El ruido obliga a elevar la voz a dos personas que conversen a medio metro de distancia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18.-Se dispone de máquinas o herramientas portátiles o instalaciones capaces de generara vibraciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19.- Se lleva a cabo un programa de mantenimiento preventivo de máquinas, herramientas e instalaciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20.- Estos mecanismos tienen suficiente aislamiento o amortiguación o su diseño minimiza la transmisión de vibración a las personas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## RESULTADO DE LA EVALUACION

Taller	<input type="text"/>	Fecha	<input type="text"/>
Cumplimentada por	<input type="text"/>	Valoración	
1.-Orden y limpieza en el almacén.			
2.- Orden y limpieza en la zona de producción.			
3.- Mantenimiento de los equipos de trabajo (derrames, escapes, goteos...).			
4.- Sistema de captación de gases.			
5.- Captación en depósitos de taladrinas y otros fluidos de corte.			
6.- Sistema de recogida de desechos metálicos.			
7.- Sistema de recogida de desechos no metálicos (madera, plástico, PVC,...).			
8.- Sistema de segregación de residuos industriales y de origen humano (botellas, latas, papel,...).			
9.- Servicio externo de recogida y tratado de residuos.			
10.- Responsable en almacén que lleve un inventario de los residuos generados.			
11.- Responsable en producción que lleve un inventario de residuos generados.			

C: correcto

D: deficiente

M: mejorable

MD: muy deficiente

### 3ª parte de la actividad

Realización de un Catálogo de buenas practicas medioambientales en el taller. Para ello se señalan los siguientes puntos a tener en cuenta.

- 1.- **DISEÑO:** Evaluar la cantidad y toxicidad de los residuos, emisiones y vertidos en las instalaciones. Considerar la ubicación física de los equipos y su adecuación para la seguridad y operaciones de mantenimiento.
- 2.- **APROVISIONAMIENTO:** Estudiar la posibilidad de utilizar materiales de menor toxicidad y que generen menor cantidad de residuos.
- 3.- **CONTROL DE INVENTARIOS:** Reducir la cantidad de stock en el almacén.
- 4.- **PROCESOS DE MECANIZADO:** Analizar la forma de trabajo de las máquinas en cuanto a consumo de aceites, taladrinas y mantenimiento en general. Observar si existe algún método para la recogida de virutas o limaduras.
- 5.- **SEGREGACIÓN DE RESIDUOS:** Evitar mezclar residuos, separar los residuos tóxicos de los no tóxicos, mantener la limpieza y el orden dentro de la zona de trabajo.

# i Guía de recursos didácticos



## 6. GUIA DE RECURSOS DIDÁCTICOS

### MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

- **IHOBE.** (1997). *Catálogo de Reciclaje Industrial de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Bilbao. Dpto de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente.

*Este catálogo elaborado por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental IHOBE, S.A. incluye plantillas de búsqueda por orden numérico de CER (Catálogo Europeo de Residuos) y por orden alfabético de residuos, fichas de recicladores, fichas de recogedores y fichas de gestores para los distintos tipos de residuos.*
- **IHOBE.** (1998). *Estado del medio ambiente en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. 1998. Bilbao. Dpto de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente.

*Este libro describe la situación del medio ambiente incluyendo los problemas y sus causas, así como las respuestas o acciones adoptadas para proteger nuestro medio ambiente.*

*En la parte II: Evaluación y problemas, se analiza el aire, el agua y litoral, el suelo, la biodiversidad, los residuos, el ruido, los riesgos naturales y tecnológicos y el medio ambiente urbano.*

*En la parte III: Actividades humanas, se desarrolla la energía, la industria, el sector primario, el transporte, y el turismo.*
- **IHOBE** (1998). *Manual Práctico de Legislación Ambiental para la Industria Vasca*. Bilbao. Gobierno Vasco. Dpto de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente.

*Manual que pretende ser una herramienta útil para la empresa vasca y, facilitarle el cumplimiento de de la legislación ambiental desde la óptica del derecho administrativo. Se ha realizado con el objetivo de facilitar un acceso a la legislación que resulta necesaria para el sector industrial utilizando los siguientes criterios: vigencia, ámbito empresarial, grado de alcance y ámbito geográfico.*
- **MAFRE.** *Manual de política ambiental europea: la UE y España*. Madrid. Instituto para la Política ambiental Europea.

*Manual relacionado con la legislación ambiental propiamente dicha, que debe ser incorporada a los ordenamientos nacionales de los Estados Miembros. También, aunque de manera mucho más somera, muestra los contenidos relacionados con el artículo 130R, que señala que las exigencias de la protección ambiental deben incorporarse en la definición de las demás políticas de la Comunidad. Ambos elementos son imprescindibles para el logro del principio de desarrollo sostenible formulado como objetivo de la acción comunitaria en el artículo 2 del Tratado de Roma.*
- **FULLANA P., PUIG R.** *Análisis del ciclo de vida*. Rubes.

*El análisis del ciclo de vida es un instrumento de mejora de la gestión, introduciendo parámetros ambientales. El ACV se identifica como un instrumento básico a investigar para promover un desarrollo sostenible (y competitivo), la utilización racional de los recursos humanos y naturales y de los ecosistemas, y el desarrollo de una sociedad de la información a medida de los usuarios.*
- **JIMENEZ HERRERO, L.M.** (1996). *Desarrollo sostenible y economía ecológica*. Madrid. Síntesis económica. Serie actualidad.

*Esta obra se centra en el estudio de las relaciones entre economía, medio ambiente y desarrollo. Algo que resulta de un gran interés político y científico, porque el mayor reto que nos plantea el siglo XXI es encontrar fórmulas de integración de este trinomio, en tanto que ello es una experiencia de la coevolución y de la supervivencia colectiva a largo plazo de la sociedad y de la naturaleza.*

- **JIMENEZ HERRERO, L.M.** (1989). *Medio ambiente y desarrollo alternativo*. Madrid. IEPALA textos.  
*Este libro está dividido en cinco partes. La primera se inicia con un capítulo que trata de la indiscutible compatibilidad entre desarrollo y medio ambiente. En la segunda parte se analiza la situación de la población y los recursos ambientales desde el punto de vista de la relación medio ambiente–desarrollo. La tercera parte manifiesta la dimensión internacional y las múltiples conexiones de la economía mundial que afectan al medio ambiente y desarrollo. La cuarta parte revisa los modernos conceptos de gestión política y planificación del medio ambiente. La quinta y última parte quiere exponer las últimas tendencias en la concepción de la relación medio ambiente–desarrollo y la percepción de la crisis ecológica.*
- **NICOLA HEWIT.** 1998. *Guía Europea para la Planificación de las Agendas 21 Locales*. Bakeaz/ Gobierno Vasco.  
*Guía práctica para la aplicación de los criterios de la Agenda 21 en el ámbito local. Propone una metodología de trabajo para elaborar un plan sistemático de acción ambiental del municipio. Proporciona información y ejemplos prácticos para divulgar los problemas ambientales locales, desarrollar procedimientos que incluyan la participación ciudadana y aplicar instrumentos eficaces para la gestión del medio ambiente desde el ámbito local.*
- **MARIANO SEOÁNEZ CALVO.** (1998). *Medio Ambiente y Desarrollo: Manual de gestión de los recursos en función del medio ambiente*. Mundi prensa, 2ª edición.  
*Este texto trata un amplio abanico de aspectos ambientales de forma clara y concisa. El contenido es bastante esquemático y muy organizado, eludiendo, en la mayoría de los casos, la profundización excesiva. En el libro se refleja la experiencia del autor en los temas ambientales y su enfoque de los problemas planteados desde el campo de la ingeniería.*
- **CLEMENTS. R.B.** (1997). *Guía completa de las normas ISO 14000*. Barcelona. Gestión 2000.  
*La ISO 14000 ha introducido el concepto de gestión del medio ambiente. Este libro expone de forma práctica cada una de las etapas que hay que recorrer para implantar la ISO 14000.*
- **ARANGUENA PERNAS, A.** (1994). *Auditoría Medioambiental en la empresa*. Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.  
*Recoge la legislación medioambiental básica en España y en la CEE. Por otra parte, aborda los procedimientos, tipos y diferentes aspectos de las auditorías.*
- **FUNDACIÓN EMPRESA Y MEDIO AMBIENTE.** *Libro blanco de la Gestión Ambiental en la Industria Española*. Mundi–Prensa.  
*Este libro es en primer lugar un cuerpo donde se dispone de información actualizada fruto de una investigación rigurosa y sistemática, que da la base y orientación a la mejora medio ambiental de la empresa española.*
- **MOPT.** (1993). *Río 92. Programa 21*. Tomo II. Dirección general de política ambiental.  
*La Dirección general de política ambiental al publicar el Programa 21, documento de estrategia global, adoptado el 14 de junio de 1992, edita una serie de textos básicos, para el debate público. Este Programa 21 es un hito en el desarrollo e instrumentación de una política ambiental mundial.*
- **DPTO. URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO VASCO** (1994). *Guía Práctica del Medio Ambiente*. Madrid. Ecoiuris, S.A.  
*Son especialmente interesantes los capítulos:*
  - Generación y gestión de residuos sólidos urbanos.
  - Actividades sometidas a calificación ambiental.
  - Producción de ruidos y vibraciones.
  - Generación y gestión de residuos tóxicos y peligrosos.
- **SEOANEZ, M.** (1995). *El gran Diccionario del medio ambiente y de la contaminación*. Madrid. Mundi–Prensa.



- **BROWN, L. Y OTROS.** *La situación del mundo.* (Informe anual). Barcelona. Apóstrofe.  
*Un informe del Worldwatch Institute sobre el progreso hacia una sociedad sostenible.*  
*Este informe se publica anualmente y recoge los resultados de las investigaciones realizadas sobre los principales problemas medioambientales del planeta asociados al desarrollo humano.*
  
- **VON WEIZSÄCKER, E.U., LOVINS, L.H. Y LOVINS, A.B.** (1997) *Factor 4. Duplicar el bienestar con la mitad de los recursos naturales.* Barcelona. Círculo de Lectores.  
*Este informe realizado al Club de Roma representa una de las más recientes e importantes contribuciones al desarrollo sostenible. En relación al mismo, los autores manifiestan: "pretendemos dar un nuevo rumbo al progreso tecnológico y civilizador, pues consideramos absolutamente inevitable un cambio de dirección por motivos relacionados con la ecología y la economía mundial. La población mundial sencillamente no puede permitirse seguir derrochando los recursos naturales."*  
*Mediante cincuenta ejemplos intentan demostrar que introducir criterios ecológicos en los procesos productivos actuales trae consigo un importante aumento de los beneficios.*

#### DIRECCIONES DE INTERNET

- ⌘ *Agencia europea del medio ambiente.*  
<http://www.eea.dk>
  
- ⌘ *Documentos de la Comisión Europea sobre medio ambiente.*  
<http://europa.eu.int/comm/dg11/docum/index.htm>
  
- ⌘ *Aula Verde. Revista de Educación Ambiental de la Junta de Andalucía.*  
<http://www.cma.junta-andalucia.es/publicas/aulaverde/aulaverde.htm>
  
- ⌘ *Educación ambiental. Red Quercus.*  
<http://www.quercus.es/EducaAmbient/>
  
- ⌘ *Red de ciudades y pueblos hacia la sostenibilidad (Cataluña).*  
<http://www.diba.es/xarxasost/xrxmarcscst.htm>
  
- ⌘ *Ecoindustria*  
<http://www.ecoindustria.com/index.html>
  
- ⌘ *Recycler's World.*  
<http://www.recycle.net/recycle/index.html>
  
- ⌘ *Sociedad Europea de Economía Ecológica.*  
<http://www.c3ed.uvsq.fr/esee/>
  
- ⌘ *ADENA WWF, situación del medio ambiente.* Inglés.  
<http://www.panda.org>
  
- ⌘ *European Foundation for Quality Management.* Inglés.  
<http://www.efqm.org>
  
- ⌘ *Ministerio de Medio Ambiente.*  
<http://www.mma.es>
  
- ⌘ *Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo.*  
<http://www.mtas.es/insht>





# anexo 1. IHOBE



## GESTIÓN INSTITUCIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

### ¿Qué es IHOBE?

Es una Sociedad Pública de Gestión Ambiental adscrita al Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

**Misión:** ayudar a conseguir una correcta gestión medioambiental en todos los ámbitos de desarrollo de la actividad humana.

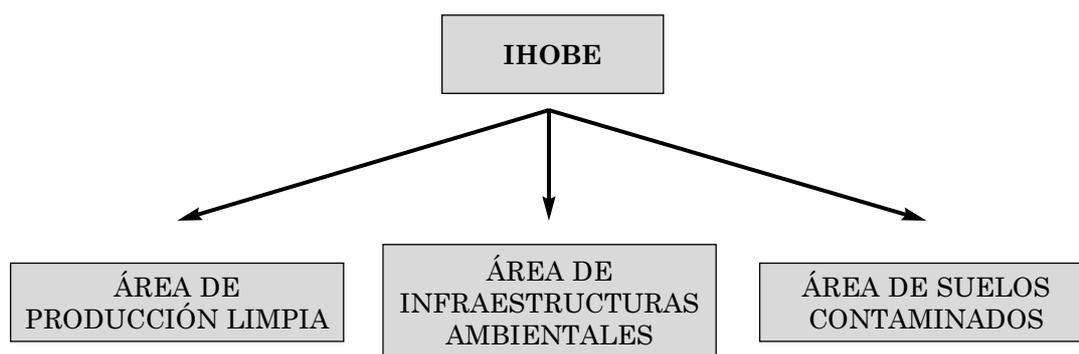
**Recursos 2001:** 38 personas y 2.700 Millones de Presupuesto.

**Departamentos:** Producción Limpia, Infraestructuras ambientales, Suelos Contaminados.

Las actuaciones del IHOBE S.A. están principalmente dirigidas a:

- La industria vasca,  
con el fin de reducir su impacto ambiental a través de la gestión ambiental y la producción limpia.
- La administración vasca,  
facilitando la gestión de suelos contaminados, construyendo infraestructuras ambientales de modo subsidiario, promoviendo la agenda Local 21 y apoyando a la Viceconsejería de Medio Ambiente en su planificación estratégica ambiental.
- La sociedad,  
reduciendo impactos y problemáticas ambientales específicos que afectan a la ciudadanía (HCH...).

Para ello se realizan primordialmente actividades de planificación y desarrollo de iniciativas para la prevención de la contaminación en la industria, la caracterización de suelos contaminados y la promoción de la implantación de infraestructuras medioambientales para garantizar la protección y mejora del medio ambiente, estructurándose en tres áreas de actuación.



Las tareas de esta Sociedad Pública están encaminadas a reforzar la competitividad de la industria vasca a través de la internalización o asunción del factor ambiental, así como el apoyo a un sector empresarial que dé repuesta a las demandas del tejido industrial vasco en conceptos, equipos y tecnologías limpias. Así pues, IHOBE, S.A. trabaja con el objetivo de la consecución del óptimo ambiental, contando para ello con un equipo humano cuya capacidad técnica multidisciplinar, permite dar solución a los problemas medioambientales de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

## A.- ¿Qué ofrece IHOBE a la Empresa Vasca?

- INFORMACIÓN PRIVILEGIADA. Banco de Indicadores ambientales y experiencias avanzadas en medio ambiente industrial.
- IMPLANTACIÓN EFICIENTE DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA. Herramientas y métodos optimizados.
- CRITERIOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA EMPRESA. Publicaciones y programas técnico-ambientales.
- CALIDAD GARANTIZADA. Apoyo de red internacional de expertos.
- DIRECTRICES PRELIMINARES. Servicio de Consulta y Orientación. (IHOBE-LINE)
- SOLUCIONES AMBIENTALES ADAPTADAS A LAS NECESIDADES DE CADA EMPRESA.

### A1.- SERVICIO DE GESTIÓN AMBIENTAL

El “Programa de Promoción de la Gestión ambiental 1999-2001” elaborado por el Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, tiene por objetivo reducir el impacto ambiental de las empresas vascas, esto se va a materializar en el periodo 1999-2001 en la implantación de la gestión ambiental en 500 empresas vascas.

IHOBE orienta a la empresa sobre como reducir residuos difundiendo las ventajas de la Producción Limpia (prevención de la contaminación, mejora de las condiciones de trabajo, aumento de los beneficios económicos y mayor competitividad).

#### TALDE ISO-14

Es un grupo de empresas dinamizado por IHOBE, S.A. que tiene como objetivo la implantación de la ISO 14001 de modo optimizado, tanto en plazo como en coste, aprovechando la sinergia del grupo.

#### EKOSCAN

Es un plan operativo de mejora ambiental continua en un área prioritaria de la empresa. Está dirigido a pequeñas y medianas empresas (PYMES) que generen residuos, emisiones o vertidos, que deseen obtener resultados prácticos de mejora ambiental con rapidez y que deseen aproximarse gradualmente hacia la ISO 14001.

Está realizado sobre la base de un diagnóstico económico-ambiental avanzado, impulsando la participación de un grupo de mejora específico de la empresa.

Así mismo se ofrece la posibilidad de extenderlo a otras áreas de la empresa, anclándolo en el sistema de calidad o de avanzar progresivamente hacia la certificación de la norma ISO 14001.

### A2.- SERVICIO IHOBE-LINE DE ORIENTACIÓN AMBIENTAL Y DE DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

[www.ihobe.es](http://www.ihobe.es)

La información sobre los servicios del IHOBE, así como sobre programas del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente se encuentra en esta página web.

Desde aquí se puede acceder al “Catalogo de reciclaje industrial” y al “Manual de Legislación ambiental”, así como al listado actualizado de empresas con ISO 14001 y a la mayor parte de las publicaciones de IHOBE de forma gratuita (en formato pdf).



## anexo 1. IHOBE



### IHOBE-LINE

Servicio de información ambiental gratuito para la empresa vasca sobre los siguientes aspectos:

- Legislación dirigida a la empresa.
- Subvenciones.
- SIGMA (ISO 14001).
- Producción Limpia (aumentar los beneficios reduciendo los residuos).
- Prevención de la contaminación.
- Tecnologías limpias.
- Gestores de residuos.
- Minimización de residuos y emisiones al aire.
- Reciclaje.
- Envases y embalajes.
- Reducción de despilfarros.
- Tratamiento de vertidos.

### SERVICIO TELEFÓNICO (900150864)

Facilita respuesta inmediata a las preguntas de las empresas vascas. El horario de servicio es de 9 a 13 horas.

### DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

El centro de Documentación proporciona recursos bibliográficos sobre el medio ambiente.

### A3.- SERVICIO DE FORMACIÓN Y PUERTAS ABIERTAS

La oferta de formación ambiental de IHOBE se dirige a directivos y responsables ambientales de la empresa para cubrir numerosas demandas formativas que de otra forma no tendrían respuesta en el mercado. Por ello, para satisfacer la demanda de la empresa vasca y apoyarla en su camino hacia la mejora ambiental se han desarrollado los Talleres ISO-14001, las Puertas Abiertas y la Formación compartida con otras entidades como SPRI y EUSKALIT. Mediante las "Puertas Abiertas" se trata de aprender de las experiencias realizadas por las empresas líderes del País Vasco visitando e intercambiando opiniones con sus equipos directivos.

### A4.- PUBLICACIONES DE APOYO A LA EMPRESA

#### 4.1. PUBLICACIONES DE GESTIÓN AMBIENTAL

##### "Catálogo de reciclaje Industrial de la Comunidad Autónoma del País Vasco"

Es una herramienta de trabajo dirigida a la industria vasca, las administraciones, las asociaciones y las consultoras e ingenierías. El objeto del Catálogo es promover las vías de reciclaje de residuos industriales facilitando a las empresas el acceso a las vías de valorización existentes. La información sobre cada vía de recuperación incluye las condiciones técnicas y económicas de aceptación, el proceso de recuperación y otros aspectos.

Se encuentra en CD y en la página web: [www.ihobe.es](http://www.ihobe.es)

##### "Manual Práctico de Legislación Ambiental para la Industria Vasca"

Este manual facilita la identificación de la legislación que afecta a una determinada actividad así como su interpretación. Da a conocer cuáles son las obli-

gaciones empresariales, las administraciones competentes en cada área ambiental y las gestiones que son necesarias realizar.

Se trata de facilitar el cumplimiento de la legislación ambiental permitiendo prever y evitar sanciones y demandas por responsabilidad civil o delito ecológico, satisfacer posibles requerimientos de clientes, proveedores o de la sociedad en general.

#### 4.2. PUBLICACIONES DE PRODUCCIÓN LIMPIA

Se han elaborado las siguientes guías técnicas:

- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Recubrimientos Electrolíticos.
- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Galvanizado en Caliente.
- Libro Blanco para la minimización de Residuos y Emisiones: Arenas de moldeo en fundiciones férreas.
- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Escorias de acería.
- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Conserveras de pescado.
- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Aplicación de Pinturas en Carrocerías.
- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Mecanizado del Metal.
- Libro Blanco para la Minimización de Residuos y Emisiones: Sector de Artes Gráficas.

#### 4.3. PUBLICACIONES DE SENSIBILIZACIÓN INDUSTRIAL

##### “Manual IHOBE ISO 14001: operativa de implantación”

Manual práctico para las empresas interesadas en implantar la Norma ISO 14001 de Gestión Ambiental. Esta obra agiliza el proceso de implantación gracias a la sencillez de su formato y a que facilita toda la documentación necesaria para introducir la ISO 14001 en las empresas.

##### “Producción limpia en el País Vasco”

Son tres informes en los que se recoge la forma en la que más de 100 empresas han llevado a la práctica estas medidas en colaboración con el IHOBE. Se recopilan los resultados de la implantación de medidas concretas de Producción Limpia, y las mejoras ambientales y económicas que han obtenido estas empresas.

##### Carteles y materiales divulgativos para industrias

Se han elaborado los siguientes materiales:

- Beneficios de la Producción Limpia.
- Suelos contaminados.
- ¿Cómo lavar mejor sus piezas ahorrando agua? Consejos prácticos para su empresa.
- 200 recomendaciones para la reducción de residuos.
- Minimizar residuos es rentable.

##### Videos

- Producción limpia. El futuro de nuestra empresa.



## anexo 1. IHOBE



- ISO 14001, una oportunidad para su empresa.
- Gestión de suelos contaminados. Un reto para su municipio.

#### 4.4. OTRAS PUBLICACIONES

##### “Ecobarometro Industrial 2000: actitud y compromiso ambiental de la empresa vasca”

Este informe se basa en un sondeo realizado en 532 empresas industriales del País Vasco teniendo por finalidad recoger la actitud, las barreras, el compromiso y la actuación ambiental de la empresa vasca.

#### B.- ¿Qué ofrece IHOBE en materia de suelos contaminados?

Se trata de resolver los problemas derivados de la contaminación de los suelos mediante la creación de herramientas de gestión y dando apoyo a las administraciones locales. También, manteniendo actualizado el Sistema de Información de suelos Contaminados, e incentivando la prevención, investigación y recuperación de este recurso.

##### **CENTRO DE INFORMACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS: GEOIKER**

Sistema de información de Suelos Contaminados del País Vasco, a disposición de autoridades locales y propietarios o compradores de terrenos.

#### C.- ¿Qué infraestructuras ambientales impulsa la Viceconsejería de Medio Ambiente a través de IHOBE?

IHOBE tiene como objetivo la construcción de infraestructuras necesarias para garantizar la protección y mejora del medio ambiente.

##### **PLANTAS DE RECICLAJE PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS:**

- Centro avanzado de reciclaje para aceites usados, taladrinas agotadas y disolventes usados.
- Planta de tratamiento de HCH puro.
- Planta para el tratamiento y reciclaje de pilas (Recypilas).

##### **OLEAZ, CENTRO OFICIAL DE ANÁLISIS DE ACEITES USADOS**

Su misión es el análisis en tránsito de los aceites usados que tengan su origen y/o destino en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Este laboratorio controla cada año 10.000 Tm de aceites usados.

##### **LABORATORIO DE I+D AMBIENTAL**

Plantas piloto de las tecnologías a implantar y análisis de la viabilidad técnica y económica previas a la implantación de las infraestructuras ambientales necesarias.





## anexo 2. ECOINDUSTRIA



### LA ECOINDUSTRIA EN EL PAÍS VASCO

Toda actividad humana, y en especial las actividades industriales, tienen efectos medioambientales ya que conllevan una utilización de recursos naturales, su transformación, y al final, el desecho de los residuos de los mismos.

El conjunto de empresas que ofertan productos y servicios en el ámbito del Medio Ambiente se denomina Ecoindustria.

El resto de las industrias se consideran demandantes de servicios medioambientales y su relación con éste se establece a partir de la consideración en su política industrial de los factores medioambientales.

La Ecoindustria es el único sector industrial cuya aplicación se extiende horizontalmente a través de los demás sectores industriales proporcionando soluciones en la relación Empresa–Medio Ambiente.

La CAPV tiene una gran tradición industrial desarrollada a lo largo de todo este siglo. Este hecho ha dado lugar a dos fenómenos complementarios:

- por un lado el desarrollo industrial ha sido una de las causas más importantes del deterioro ambiental,
- por otro lado, la gran capacidad empresarial existente en la CAPV ha generado una amplia respuesta a los problemas ambientales dando lugar a un amplio sector de la Ecoindustria.

En estos momentos (1998) el sector de la Ecoindustria en la CAPV está compuesto por más de 450 empresas, su facturación se encuentra alrededor de los 200.000 Millones de pta, lo que supone casi el 4,5% del PIB de la CAPV.

De esta facturación el 70% se realiza fuera de las fronteras de la CAPV, lo que demuestra que estando instalados en la CAPV el principal mercado se encuentra más allá de las fronteras de la Comunidad Autónoma.

De esta forma, el mercado de la Ecoindustria vasca es, sin duda, uno de los más representativos en todo el Estado español, tal y como se puede observar en la siguiente gráfica.

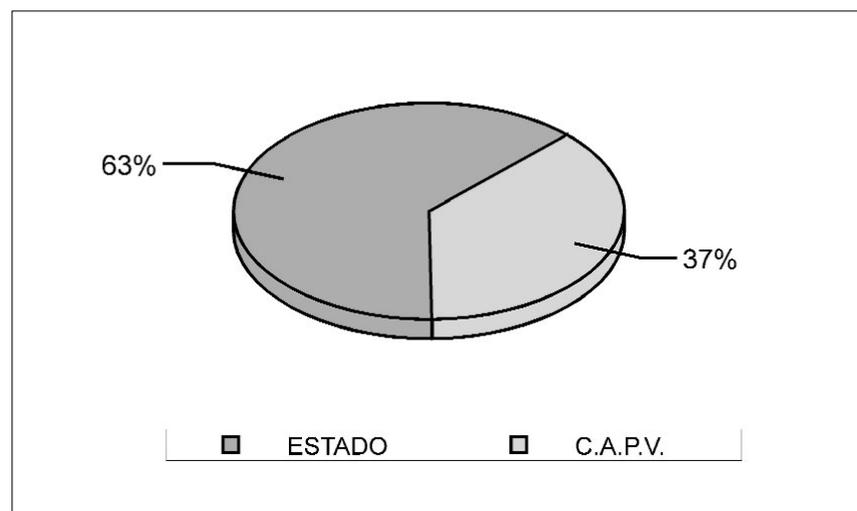


Gráfico 1. Representatividad de la Ecoindustria vasca en el Estado

Otros datos significativos de la Ecoindustria vasca (1998) son los siguientes:

**TABLA 1. Comparación con otros mercados**

	UNIÓN EUROPEA	ESTADO ESPAÑOL	C.A.P.V.
Facturación	140 Millardos de EUROS	3.200 Millones de EUROS	1.190 Millones de EUROS
% sobre PIB	1,4%	0,7%	4,47%
Euros/ capita	416,63	69,39	246,06
Empleo directo	1.000.000	37.600	6.500

Por áreas medioambientales la distribución de las empresas del sector de la Ecoindustria vasca presenta el siguiente aspecto.

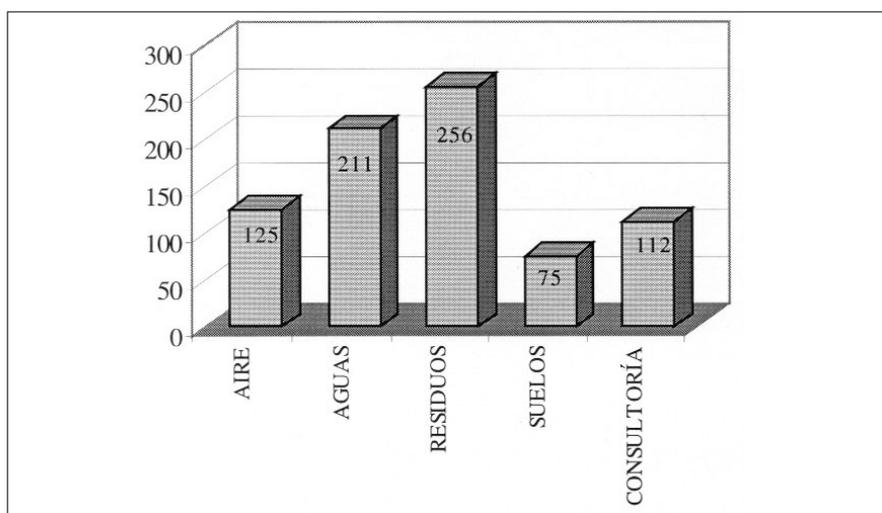


Gráfico 2. Distribución de la Ecoindustria vasca por Áreas Ambientales

El resultado es que de las 456 empresas censadas en el Catálogo de empresas de Medio Ambiente de Euskadi, el 56% tienen actividad en el área de residuos y el 46% en el de aguas y muy por encima del resto de áreas ambientales.

Esta estructura productiva en el sector medioambiental está muy acorde con las ofrecidas en el resto del Estado e incluso en Europa, debido a que tanto las políticas como la legislación más avanzada se encuentra en estos campos.

La conclusión más destacada de la Ecoindustria vasca es que, en función del número y de la calidad de las empresas representadas en este ámbito, es un sector bien posicionado en el mercado y bastante diversificado, preparado para afrontar los nuevos retos que todavía le quedan de cara a procurar un desarrollo compatible con el respeto al Medio Ambiente.

En este sentido, el aumento de la concienciación en la población y su puesta en práctica a través de la legislación ambiental y nuevas reglas de mercado, basadas en el interés del consumidor y nuevos valores sobre la calidad de vida, deberán ser los motores para que tanto por parte de las empresas demandantes de servicios medioambientales como por parte de la administración se actúe como eje tractor del desarrollo de la Ecoindustria vasca.



## ECOINDUSTRIA



### ¿QUÉ ES ACLIMA?

ACLIMA, Asociación Cluster de Industrias de Medio Ambiente de Euskadi, es una asociación empresarial sin ánimo de lucro cuya finalidad principal es la promoción y mejora de la Ecoindustria Vasca e industrias relacionadas, a fin de apoyar en el desarrollo económico y de empleo, y de fomentar planteamientos de adecuación medioambiental y de respeto al medio ambiente en todos los ámbitos de la sociedad.

ACLIMA nace en 1995 de la puesta en común de un grupo de empresas, impulsadas por la acción estratégica del Gobierno Vasco. ACLIMA se inscribe en un marco de actuación del Gobierno Vasco, el Plan de Competitividad, que busca situar a la industria vasca a la cabeza de lo que puede ser un mercado de nuevas oportunidades, cara a la implantación del Mercado Único Europeo.

En sus ya casi cuatro años de andadura se ha consolidado como referente medioambiental de la industria vasca, agrupando entorno suyo a las empresas más importantes de este ámbito e impulsando el desarrollo de la Ecoindustria.

Dentro de la Asociación existen TRES tipos de socios: Socios de Honor, Socios de Número y Socios Colaboradores.

Entre los primeros se encuentran:

- Gobierno Vasco. Dirección de Competitividad.
- Gobierno Vasco. Viceconsejería de Medio Ambiente.
- Gobierno Vasco. Departamento de Educación, Universidades e Investigación.
- IHOBE. Sociedad Pública de Gestión del Medio Ambiente.
- SPRI. Sociedad Pública para la Promoción y Reconversión Industrial.
- UPV. ETSII. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicaciones.
- Universidad de Deusto.
- Universidad de Navarra.
- EITE. Asociación Vasca de Centros de Investigación.
- Cámaras de Comercio Vascas.

Entre los Socios de Número se incluyen:

ACB	CINSA EP	M+A+S
ACIDEKA	COINPASA	MOYVEN
ADIRONDACK	CONSORCIO DE AGUAS	NEURTEK
AFESA	DIDIER TÉCNICA	NOVOTEC
ALFUS	EKONOR	ONDOAN
ARUSA	ELMET	OÑEDER
ASER	IBERDROLA	PRICEWATERHOUSE
ASFALTOS CAMPEZO	ICG-20-25	REMETAL
AZTI-FUNDACIÓN	IDEMA	RONTEALDE
BORG SERVICE	IDOM	SADER
BYCAM	INDUM. RECYCLING	SENER
CADAGUA	INGELECTRIC TEAM	SICE
CEMENTOS LEMONA	INGURU	SMURFIT NERVIÓN
CEMENTOS REZOLA	INZERGEST	TRADEBE
CESPA GR	LIMIA & MARTIN	ZABALGARBI

Por último, los Socios Colaboradores son los siguientes:

CIDETEC

GRAVER

SANZ & SAIZ

DPA

MIRANDAOLA

Las empresas de ACLIMA, cincuenta en total, representan el 11% del sector de la Ecoindustria en el País Vasco, que alcanza las cuatrocientas cincuenta y seis empresas.

En 1998 su facturación total ascendió a 1.093.051 Millones de pts, (6.569 Meuros) siendo la específica en Medio Ambiente de 68.691 Millones de pts, (412 Meuros) lo que significa un ascenso de más del 50% con respecto a los datos de 1996 y casi el 35% del total de la facturación de la Ecoindustria vasca.

Este aumento tiene dos causas principales: la primera el significativo crecimiento de los servicios medioambientales por parte de las empresas de ACLIMA. El segundo, el aumento de socios, más de un 35% en dos años.

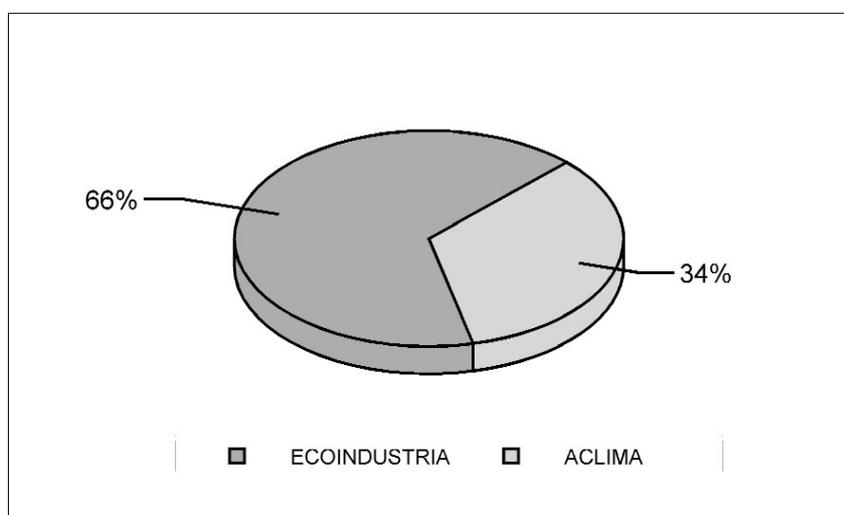


Gráfico 3. Porcentaje de Facturación de ACLIMA en la Ecoindustria vasca

La facturación en Medio Ambiente de las empresas de ACLIMA supone el 1,4% del PIB de la CAPV.

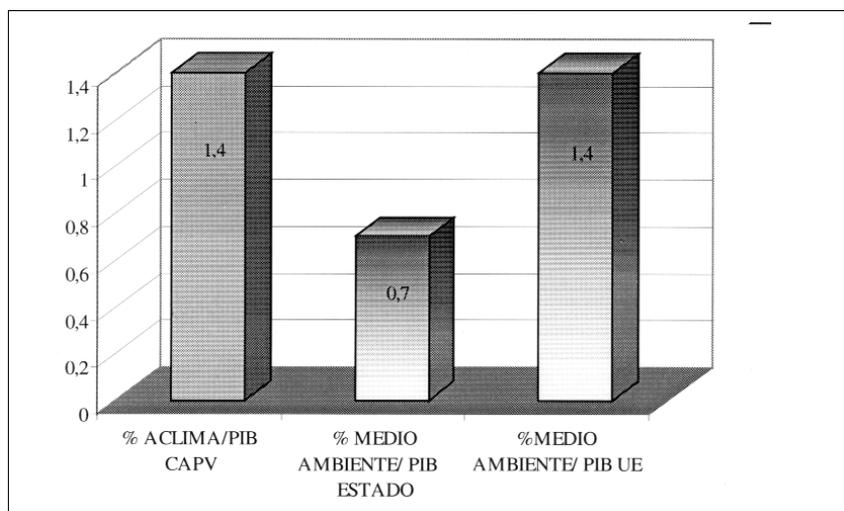


Gráfico 4. Porcentaje del gasto en Medio Ambiente sobre el PIB en cada ámbito territorial



# ECOINDUSTRIA



Teniendo en cuenta estos datos se observa que el peso del Medio Ambiente de las empresas de ACLIMA sobre el PIB de la CAPV es similar al del Medio Ambiente en la Unión Europea y bastante superior al del Estado Español.

Por áreas geográficas la facturación medioambiental muestra la siguiente distribución:

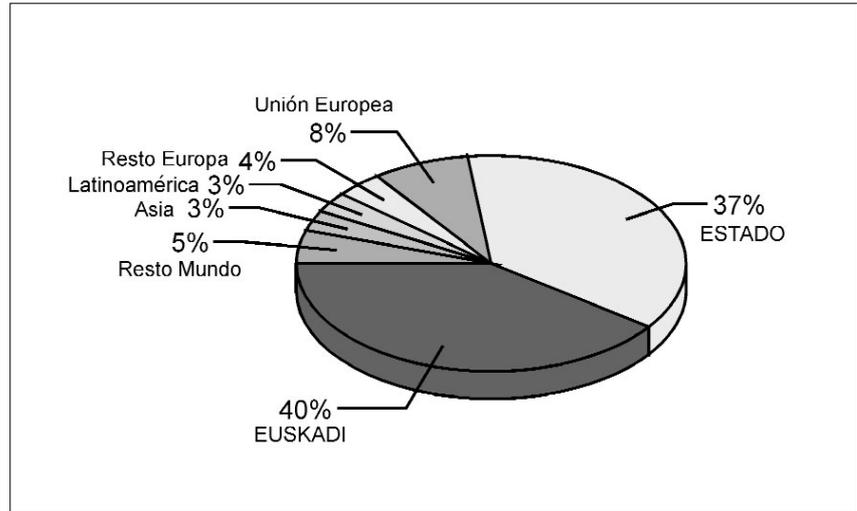


Gráfico 5. Facturación en Medio Ambiente de las empresas de ACLIMA por áreas geográficas

Como puede observarse, la mayor parte de la facturación tiene lugar en Euskadi, muy seguido del resto del Estado. La facturación internacional asciende al 23% del total. Estas cifras, están en sintonía con el conjunto del Cluster de Medio Ambiente de la CAPV, ya que el 60% de la facturación de ACLIMA se genera fuera del País Vasco, frente a un 70% del conjunto de la Ecoindustria Vasca.

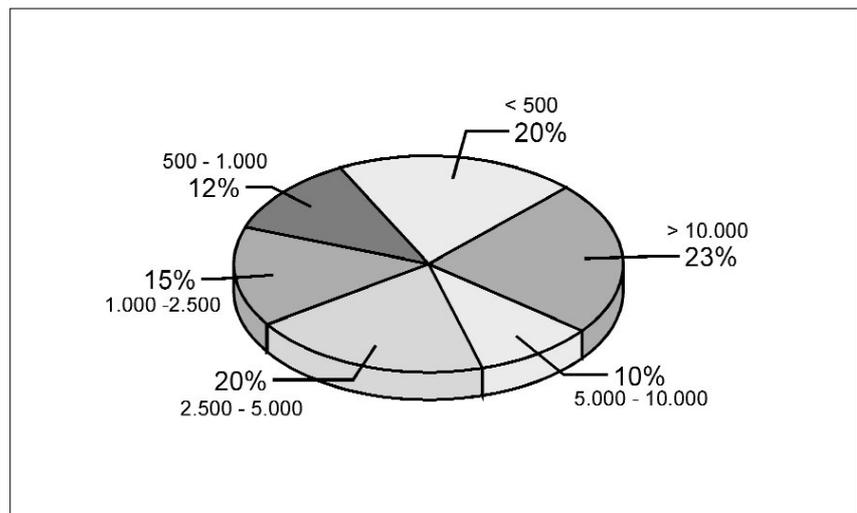


Gráfico 6. Estructura de ACLIMA según tramos de facturación

El mayor porcentaje de las empresas socias de ACLIMA están incluidas en el segmento de empresas de más de 10.000 millones de facturación. De cualquier forma, el dato más interesante es que existe una distribución equilibrada entre las empresas que forman parte de la Asociación en función de la facturación.

En función del número de trabajadores las empresas se pueden desglosar del siguiente modo:

**TABLA 2. Número de empresas en función de los empleados**

Nº EMPLEADOS	Nº EMPRESAS
0<50	23
>=50<100	8
>=100<200	5
>=200<500	9
>500	5

Como puede comprobarse en esta tabla, la mayor parte de las empresas de ACLIMA, el 45%, tiene menos de 50 trabajadores. Así y todo, las empresas de la Asociación de ACLIMA se encuentran menos atomizadas que las de la Ecoindustria vasca en general, donde el 85% de las empresas tienen menos de 50 trabajadores.

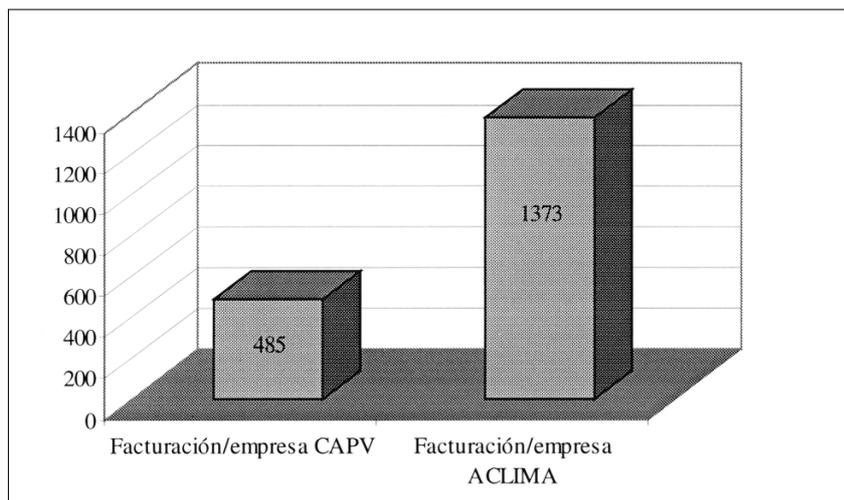


Gráfico 7. Facturación/empresa en la CAPV y en ACLIMA

La facturación en Medio Ambiente de las empresas de ACLIMA supone el 34% del total de la eco-industria vasca, destacando además el ratio de facturación por empresa que en ACLIMA alcanza 1.373 millones por los 485 millones de las empresas de la CAPV.

El número total de personas trabajando para empresas de ACLIMA es de 20.593, de las cuales 2.200 trabajan directamente en temas de Medio Ambiente.

Con relación a los distintos sectores o tipos de negocio de las empresas con respecto Medio Ambiente, la estructura de ACLIMA muestra esta apariencia.



# ECOINDUSTRIA

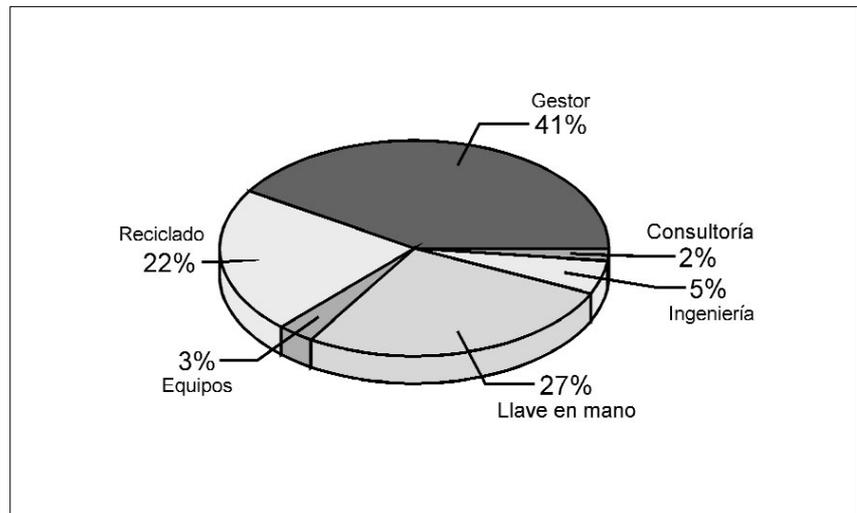


Gráfico 8. Facturación por sectores

Teniendo en cuenta la facturación por sectores de actividad se observa el liderazgo del sector de Gestores, a la vez que existe una clara dicotomía entre las áreas de Gestor, Llave en mano y Reciclado y las de Consultoría, Equipos e Ingeniería que suponen el 90% de la facturación con el resto. Este hecho se produce porque las empresas que están en los sectores más favorecidos son grandes empresas, consolidadas y ligadas en su mayoría a la producción o a las grandes obras de infraestructuras.

La importancia de las áreas o campos medioambientales se muestra en la siguiente gráfica:

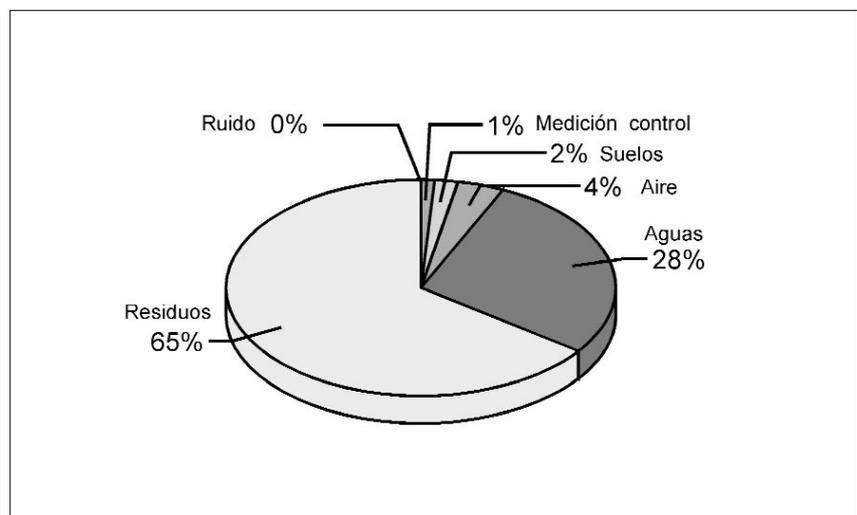


Gráfico 9. Facturación por áreas ambientales

Se evidencia que en función de la facturación existe una clara dependencia de las áreas ambientales de Residuos y Aguas, las cuales están íntimamente relacionadas con el tipo de negocio anteriormente mencionados (Gestor, Llave en mano y Reciclado).

Por otra parte, las empresas de ACLIMA presentan cada vez mayor conciencia, predisposición y por tanto respuesta a la mejora la eficacia de su gestión y a la vez en el cumplimiento con los estándares medioambientales.

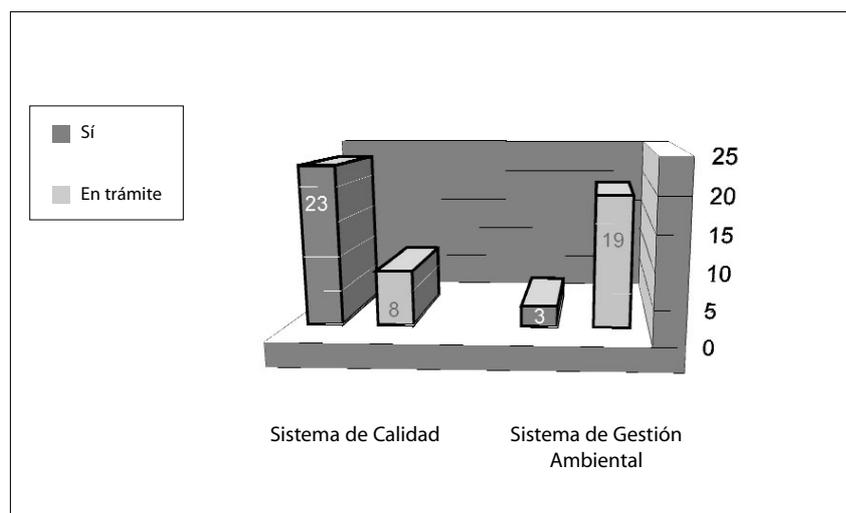


Gráfico 10. N° de empresas con certificaciones ISO 9000 e ISO 14000 o en trámite

En breves fechas el 60% de las empresas de ACLIMA conseguirán la certificación de Calidad ISO9000 y casi el 30% la de Medio Ambiente ISO 14000.

Para el año 2005 todas las empresas de ACLIMA están obligadas a obtener una certificación de un Sistema de Gestión Medioambiental

Para concluir, las empresas de ACLIMA representan una parte muy importante del conjunto de la Ecoindustria Vasca (el 11% de las empresas, pero el 34% de la facturación), con el objetivo básico de mejora de las condiciones del Medio Ambiente en Euskadi, a la vez que impulsar y dinamizar un sector industrial emergente que significa una clara oportunidad de desarrollo dentro del ámbito industrial de la CAPV.

## @ *anexo 3.* GESTIÓN AMBIENTAL



### EXPERIENCIA PRÁCTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN UNA EMPRESA: ASER

#### PERFIL DE LA EMPRESA

AÑO DE CONSTITUCIÓN: 1985
COMIENZO DE OPERACIONES: 1º de mayo de 1987
OBJETO SOCIAL: <i>tratamiento de polvos de acería y fundición de metales no férricos, y con otros residuos con contenido de cinc susceptibles de ser tratados en Horno Waelz.</i>
PLANTA DE PRODUCCIÓN: <i>ocupa una parcela de 21.650 m².</i>
LOCALIZACIÓN: <i>Carretera de Bilbao-Plencia, 21 Asúa-Erandio</i>
PLANTILLA: <i>45 personas (4 en calidad de I+D).</i>
FACTURACIÓN EN EL EJERCICIO 1995/1996: <i>2.600 mill. de pesetas.</i>
CIFRA DE EXPORTACIÓN: <i>la totalidad del óxido Waelz producido.</i>
PROCESO INDUSTRIAL: <i>Pirometalúrgico de reducción/oxidación en horno rotativo de 50 m de largo y 3,50 m de diámetro.</i>
CAPACIDAD DE TRATAMIENTO: <i>80.000 toneladas/año de residuos.</i>
MATERIAS PRIMAS AUXILIARES: <i>12.000 toneladas/año de arena 25.000 toneladas/año de coque.</i>
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN: <i>30.000 toneladas de óxido Waelz lavado. 60.000 toneladas/año de Ferrosita con base en escoria inerte</i>

El medio ambiente y su protección forman parte de la cultura de ASER desde sus comienzos, porque está presente en su propia esencia con elementos internos que lo sustentan sólidamente y con elementos externos dinamizadores que contribuyen a mantenerlo vivo en un proceso natural y continuo de mejora y adaptación a las corrientes del momento para no perder iniciativa ni competitividad.

Entre los elementos que soportan la política medioambiental de la empresa destacan:

- el convencimiento de que también el medio ambiente forma parte de la calidad total y la gestión ambiental es una parte de la gestión global de la empresa;
- la propia naturaleza de la principal actividad de la sociedad que es el tratamiento de unos residuos que, por su contenido en metales pesados, están caracterizados como peligrosos por la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

En Febrero de 1990 entró en vigor el Decreto 833/1988 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, pero siete meses antes de la entrada en vigor del Decreto, ASER ya había solicitado la autorización de gestión, la cual fue concedida el mismo año 1990 con el número PV/2/1-90.

#### 1. DECISIONES PREVIAS A LA IMPLANTACIÓN DE UN SIGMA

Antes de iniciar el proceso de implantación de un sistema de gestión, independientemente de su ámbito de aplicación (Calidad, Ambiental u otros), la Dirección de la empresa debe

estar plenamente convencida, involucrada y concienciada acerca del esfuerzo, beneficios, actuaciones, coste y otra serie de exigencias que va a suponer dicha implantación. En caso contrario, la implantación del sistema de gestión fracasará.

La Dirección de la empresa debe definir las características y el alcance de su sistema de gestión. Para esto, ASER se apoyó en la asesoría de Lloyd's Register (LRQA) mediante el desarrollo de una jornada a la asistieron todas las personas directivas y mandos intermedios y en la que se clarificaron las dudas para poder definir las características y alcance del Sistema de Gestión Ambiental SIGMA.

Tras esta jornada la Dirección de ASER decidió implantar como primera etapa un SIGMA puro, es decir, sin englobar actuaciones ajenas a lo que es propiamente un sistema de gestión como pueden ser la declaración ambiental o la verificación ambiental. Estos pasos ya se darían una vez implantado y certificado el sistema.

Por ello, una vez evaluadas las diferentes alternativas, se decidió iniciar un SIGMA según la norma BS7750, a la espera de la aprobación de la norma ISO 14001 que ya se vislumbraba como una realidad. Asimismo se decidió la contratación de una entidad externa para la formación, asesoría y seguimiento del proyecto de implantación y posterior certificación del sistema en un plazo de 2 años.

Como siguiente etapa y después de la certificación, se estudiaría la posibilidad de avanzar hacia el Reglamento Europeo 1836/93, conocido como EMAS.

## 2. METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN

En lo que se refiere a la metodología de implantación del SIGMA en ASER, se han diferenciado cinco grandes bloques de trabajo:

1. Bases sobre las que implantar el SIGMA.
2. Revisión ambiental inicial.
3. Estructura: aspectos- objetivos- programas ambientales.
4. Control operacional.
5. Procedimientos y actividades similares a otras normas de gestión.

### Bases sobre las que implantar el SIGMA

El primer bloque se refiere a lo primero que debe hacer la Dirección de la empresa, que es, definir las bases sobre las que se empezará a implantar el SIGMA, esto es:

#### A.- DESIGNAR LAS PERSONAS REPRESENTANTES DE LA DIRECCIÓN Y SUS RESPONSABILIDADES

Estas personas deben cubrir un perfil con las siguientes características:

- tener un grado de responsabilidad alto dentro de la estructura de la empresa, de modo que sus decisiones y solicitudes sean tomadas en cuenta por todo el personal,
- ser una persona concienciada con el tema ambiental y objetiva, sobre todo con los aspectos y prácticas ambientales de su empresa, y con dotes de coordinación.

También puede ser interesante la idea de una rotación en el tiempo de la persona designada como representante de la Dirección ya que de este modo se consigue que un mayor número de personas se involucren, conozcan y participen más a fondo en el SIGMA.

En ASER, la persona representante de la Dirección, en estos momentos, es el Director de I+D y Calidad.

#### B.- DECIDIR EL PROCEDIMIENTO Y LAS PERSONAS RESPONSABLES DE LA TOMA DE DECISIONES AMBIENTALES

Para ello, se ha creado la figura del o la Responsable Ambiental de Departamento (RAD) con el máximo poder en su departamento para dar a conocer e implantar el



## GESTIÓN AMBIENTAL



SIGMA, identificando y evaluando los aspectos ambientales, gestionando las no conformidades y acciones correctivas y preventivas, concienciando y detectando las necesidades de formación del personal y comprobando el cumplimiento de los requisitos legislativos.

Todas las personas RAD componen el Comité Ambiental que es el foro donde se evalúan y deciden todos los aspectos críticos del SIGMA referentes a cada uno de los departamentos y a toda la empresa.

### C.- ESTABLECER LA ESTRUCTURA DOCUMENTAL QUE SE ADOPTARÁ

Se debe definir su contenido, formato, referencias, control, distribución, etc. Si ya se dispone de algún otro sistema de gestión estructurado documentalmente, se deberá decidir si se opta por documentar por separado cada sistema de gestión o por integrarlos todos en una única estructura documental. ASER ya disponía de un Sistema de Gestión de la Calidad SGC certificado cuando comenzó a implantar el SIGMA y decidió documentarlo por separado para no interferir en el sistema ya certificado, con continuos cambios y actualizaciones, con concepciones ligeramente diferentes sobre temas similares que pudieran causar incertidumbre y afectar al buen funcionamiento del sistema ya asentado y certificado. También se pensó que una vez que el SIGMA estuviera perfectamente implantado y certificado se integrarían documentalmente los dos sistemas.

### D.- DEFINIR LA POLÍTICA AMBIENTAL

La política debe reflejar el compromiso ambiental de la alta Dirección mediante la declaración de sus intenciones y principios. En ASER, la Política Ambiental ha sido definida por el Director Gerente.

### Revisión ambiental inicial

El segundo bloque metodológico consiste en el conocimiento de la situación ambiental inicial de la empresa. La norma de referencia inicial era la BS7750 y por ello lo primero que se hizo fue la Revisión Ambiental Inicial de todas las actividades de ASER. Esta revisión tiene por objeto establecer la situación ambiental actual de la empresa considerando todos los aspectos de la organización, identificando sus puntos fuertes, sus debilidades, riesgos y oportunidades.

La Revisión Ambiental Inicial se llevó a cabo por personal de ASER bajo la supervisión de Lloyd's Register cubriendo todas las posibles actividades, operaciones específicas y lugares concretos. Para ello se realizaron las siguientes actuaciones:

- entrevistas con todo el personal,
- cuestionarios internos y externos,
- visitas de inspección a todas las instalaciones,
- reuniones de diferentes grupos de personas,
- mediciones de ciertos parámetros ambientales desconocidos hasta entonces,
- revisión de los datos existentes,
- técnicas de comparación de las prácticas de otras empresas.

Todo ello con el fin de recopilar información sobre:

- todos los aspectos ambientales, importantes o no,
- quejas y reclamaciones recibidas,
- y prácticas de gestión ambiental existentes,

- legislación y normativa aplicable y su grado de cumplimiento,
- incidentes previos.

### **Estructura: aspectos, objetivos, programas ambientales**

Se ha establecido la siguiente estructura:

- Cada RAD identifica, en un listado, todos los aspectos ambientales, significativos o no, de su departamento. De todos estos aspectos, cada RAD selecciona aquellos que considera significativos en base a unos criterios decididos por el Comité Ambiental y con la información relativa a los requisitos legislativos asociados.
- La persona representante de la Dirección recopila toda esta documentación y coordina su información al Comité Ambiental.
- Basándose en la Política Ambiental y en el Registro de Aspectos Ambientales Significativos, el Comité Ambiental define los nuevos Objetivos y Metas Ambientales con sus correspondientes responsables y plazos.
- Los y las Responsables de Objetivo preparan y desarrollan un Programa Ambiental para la consecución de las Metas Ambientales establecidas.

### **Control operacional**

El cuarto bloque de interés comprendería las actividades de control operacional dentro de cada una de las áreas ambientales del sistema (agua, aire, suelo, residuos, energía, mantenimiento, proveedores, materiales y emergencias).

En ASER se han designado personas Responsables para cada área ambiental. Cada una de ellas gestiona todo lo relacionado con ése área bajo la supervisión del Comité Ambiental.

### **Procedimientos y actividades similares a otras normas de gestión**

Los procedimientos y actividades que pueden ser comunes a otras normas de gestión como las ISO 9000, es decir, las actividades de Revisión por la Dirección, Formación y Concienciación, No conformidades, Acciones correctivas y preventivas, Auditorías, Control de Registros y Monitorización y medida.

En este caso este bloque es similar al utilizado en el sistema de gestión de calidad con ligeras matizaciones o modificaciones para adecuarse a cada norma en concreto, en especial el tema de concienciación y comunicación ambiental del personal.

### **3. DIFICULTADES EN LA IMPLANTACIÓN DEL SIGMA**

Las principales dificultades que han surgido durante la implantación del SIGMA en ASER son las siguientes:

#### **3.1. MAYOR CANTIDAD DE TRABAJO Y DEDICACIÓN DE TODO EL PERSONAL EN GENERAL**

Ha aumentado la cantidad de trabajo de cada persona al imponerse unos criterios más amplios y rigurosos en temas relacionados con:

- El estado de la planta y las instalaciones.
- Las tareas de mantenimiento.
- La elaboración y evaluación de la documentación y registros.
- El control y evaluación operacional.
- Las auditorías internas.
- Reuniones del Comité Ambiental.
- Otros.



## GESTIÓN AMBIENTAL



### 3.2. INCREMENTO DEL GASTO EN TEMAS AMBIENTALES

Hay un mayor coste económico debido al aumento del número de operaciones como:

- Nuevas necesidades de medición.
- Adquisición de nuevos equipos necesarios.
- Calibración de equipos nuevos y/o existentes.
- Inversiones ambientales para desarrollar los objetivos y metas.
- Mayor número de horas de trabajo de mantenimiento preventivo.

### 3.3. REALIZACIÓN DE UNA IDENTIFICACIÓN OBJETIVA DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

Se suele ser poco objetivo cuando se trata de definir, evaluar y ponderar los aspectos ambientales propios. Se tiende a despreciar y/o infravalorar los aspectos ambientales que afectan directamente a la empresa.

Es difícil precisar hasta qué grado de concreción se deben identificar los aspectos ambientales. Por ejemplo, los gases de combustión de los camiones que entran y salen de fábrica o los residuos asimilables a urbanos u otros, ¿deben considerarse como aspectos ambientales de la empresa? Debe ser la propia empresa quien defina ese límite, en función de la cantidad e importancia de sus aspectos ambientales y del grado de control y gestión que tiene sobre ellos.

Además, se asumen como normales algunos aspectos ambientales cotidianos, por ejemplo, el ruido de ciertas instalaciones o máquinas o la disgregación de chatarra u otros residuos por toda la empresa.

### 3.4. CONCIENCIAR A TODO EL PERSONAL, INCLUIDOS LOS DIRECTIVOS, DE SU INTEGRACIÓN EN EL SIGMA

Parte del personal puede pensar que el SIGMA no va con ellos, que es algo que lo tienen que hacer otras personas. A veces, se cae en el error de que el o la RAD es quien tiene que implantar el SIGMA y decidir todo lo que hay que hacer y el resto de gente hace lo que se le dice, sin participar activamente.

Existe el peligro de que se cree cierta apatía o indiferencia hacia el SIGMA. Esto puede darse, sobre todo en los niveles bajos de la estructura de la organización, por no sentirse informados sobre lo que se está haciendo y por qué.

También, suelen existir intentos de desmarcarse del SIGMA por parte del personal que lo considera únicamente como una mayor cantidad de trabajo y un mayor control del mismo por parte de sus superiores.

### 3.5. DIFÍCIL REPARTO DE RESPONSABILIDADES NUEVAS EXIGIDAS POR LA NORMA

Es el caso de las personas responsables de los objetivos y metas ambientales, de las auditorías internas, del RD, Responsables de la gestión de los diferentes áreas ambientales, etc.

Se deben repartir con lógica dichas responsabilidades, sin concentrar todas ellas en la misma persona o grupo.

### 3.6. DIFÍCIL Y LABORIOSA RECOPIACIÓN DE TODA LA LEGISLACIÓN APLICABLE

La recopilación no es tan laboriosa en el caso de la legislación específica (Licencias o Autorizaciones) que se debe conocer, como en el caso de la legislación genérica.

En ocasiones se desconoce si existe legislación para ciertos aspectos ambientales. Otras veces no se sabe si cierta legislación existente es aplicable a la actividad de la

empresa. Por ello, es importante contar con una persona de la propia empresa o un asesor externo con amplios conocimientos sobre legislación ambiental.

Otras veces se pueden encontrar contradicciones entre las diferentes legislaciones autonómicas, estatales, europeas. Por ejemplo, una autorización indica un límite de emisión de partículas de 50 mg/Nm<sup>3</sup> y la legislación genérica autonómica o estatal da un límite de 150 mg/Nm<sup>3</sup>. En principio se debe cumplir la legislación más exigente.

### 3.7. IMPLANTACIÓN DE LOS DIFERENTES PROCEDIMIENTOS Y PRÁCTICAS AMBIENTALES, INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE SER APROBADOS

Se puede caer en la idea de documentar primero todos y cada uno de los procedimientos y prácticas ambientales y, una vez aprobados todos, empezar a implantarlos a la vez. Esto supondrá seguramente una pérdida de tiempo en el rodaje de los procedimientos o incluso puede haber pasado tanto tiempo desde la elaboración de los mismos que ya no sean efectivos.

Es aconsejable llevar a cabo la implantación de cada procedimiento o práctica ambiental nada más haber sido aprobada para que vaya depurándose y revisándose la efectividad del mismo.

### 3.8. LA PROPIA IMPLANTACIÓN DE TODOS LOS PROCEDIMIENTOS Y PRÁCTICAS AMBIENTALES

Suponen un esfuerzo extra importante y a veces cambios de ciertos hábitos para todo el personal.

Los procedimientos de gestión pueden estar sujetos a continuos cambios cuando se llevan a la práctica para comprobar su efectividad.

Además, en las primeras fases de la implantación, la cantidad de tareas pendientes puede abrumar a cierto personal, minando la capacidad de trabajo y ralentizando el proceso de implantación del sistema por desilusión y/o escepticismo.

## 4. VENTAJAS DE LA IMPLANTACIÓN DEL SIGMA EN ASER

### 4.1. MEJORA EL CONOCIMIENTO DE LOS REQUISITOS LEGISLATIVOS Y SU GRADO DE CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL PERSONAL DE LA EMPRESA

En general todo el personal se preocupa más de conocer y cumplir mejor la legislación ambiental, sobre todo la que le incumbe directamente.

### 4.2. MAYOR CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL

Se ha logrado una mayor concienciación ambiental, lo que ha supuesto que se dé un enfoque más responsable y objetivo a los aspectos ambientales. El tema ambiental ha dejado de ser un tema tabú en algunos puntos que antes ni se reconocían como nuestros.

### 4.3. INTREGRACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LA GESTIÓN TOTAL DE LA EMPRESA

Se ha logrado considerar el tema ambiental como otro área más de gestión, estrechamente vinculada a otras áreas de la empresa como fabricación, mantenimiento, comercio, laboratorio, etc.

### 4.4. IMPLANTACIÓN DE PAUTAS AMBIENTALES

Se han conseguido implantar unas pautas de actuación ambiental coherentes y coordinadas con la política ambiental de la empresa.

### 4.5. POTENCIACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Se han potenciado las medidas preventivas en diversos ámbitos de la empresa como son la contaminación, mantenimiento, emergencias o incidentes. Este hecho ha reper-



## GESTIÓN AMBIENTAL



cutido en una disminución del mantenimiento correctivo en fabricación, en una mejor preparación en caso de incidentes o emergencias y en una disminución del impacto de ciertos aspectos ambientales.

#### 4.6. MEJORA DE LA RELACIÓN ENTRE PERSONAS Y DEPARTAMENTOS

Se ha fomentado la colaboración y la comunicación entre diversas secciones y personas de la empresa.

#### 4.7. UNIFICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE TRABAJO

Se han planificado, matizado, unificado y actualizado diversas operaciones de trabajo tanto las rutinarias como las referidas a incidentes y emergencias. Esto supone un progresivo avance hacia la optimización y mejora del control del trabajo y contribuye de manera decisiva a reducir el número de errores, falsas interpretaciones, accidentes, emisiones y vertidos accidentales, etc.

#### 4.8. OBTENCIÓN DE LOGROS CUANTIFICABLES

Por último, se han desarrollado acciones relativamente sencillas y económicas que han permitido obtener diversos logros cuantificables como:

1. Eliminación de algunos focos de emisión secundarios. Como ejemplos se puede citar que se han reducido un 50 % de los focos de emisión difusa de polvo, se ha eliminado la emisión por chimenea que se producía durante paradas de emergencia y se ha eliminado un punto importante de rebose de agua.
2. Otro logro ha sido la mejora del aspecto visual de la empresa. Como ejemplos cabe citar que se han sustituido chapas y canalones viejos de varios edificios, se ha eliminado un almacén exterior de producto y se han pintado las naves e instalaciones de la planta.
3. Otro logro ha sido la mejora de la gestión de los residuos de menor importancia y cuantía relacionados con el proceso. Por ejemplo, se han cuantificado y gestionado 12 m<sup>3</sup>/año de papel y cartón, 80 m<sup>3</sup> de RSU, 21,4 Tm de chatarra y 54,3 Tm de ladrillo refractario usado.
4. Finalmente otro logro es la minimización de pequeñas emisiones o vertidos ocasionales. Por ejemplo, se ha reducido en un 90 % el vertido de sólidos en las aguas pluviales.

### 5. COSTES Y BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL SIGMA

#### 5.1. COSTES ECONÓMICOS

Debido a la actividad que desarrolla ASER los costes de operación e inversiones llevan asociada una componente ambiental. Por ello, es difícil cuantificar los gastos específicamente ambientales.

- En referencia a Inversiones: se puede decir que en los años 1995 y 1996, sobre una inversión total en equipos, instalaciones y maquinaria, la inversión específicamente ambiental ronda aproximadamente el 33% de la inversión total.
- En cuanto a mejoras ambientales de proceso: se está contabilizando separadamente desde julio 1996.
- Respecto a la Consecución de objetivos y metas ambientales: el coste por este concepto durante el año 1996 ha sido de 17 MM ptas. Finalmente, formación, consultoría, auditorías ambientales. Todos estos conceptos han supuesto conjuntamente durante los años 1995 y 1996 unos 3,5 MM ptas.

Como se desprende de estos datos, el esfuerzo económico que realiza ASER en temas ambientales es importante teniendo en cuenta el tipo de actividad que desarrolla y su tamaño y estructura organizativa.

## 5.2. BENEFICIOS ECONÓMICOS

Ha pasado poco tiempo desde la implantación efectiva del SIGMA en ASER y por tanto aún resulta prematuro hablar de los beneficios económicos que puede reportar, máxime teniendo en cuenta la ausencia de períodos de referencia para realizar el contraste.

En cualquier caso, se espera que una adecuada gestión de los recursos proporcione beneficios económicos fruto de:

- Mejor control y ahorro de materias primas y recursos naturales.
- Aprovechamiento y minimización de los residuos.
- Reducción de costes de almacenamiento.
- Evitar hipotéticas sanciones y prejuicios económicos como consecuencia de la responsabilidad civil en que pudiera incurrir la empresa.
- Abaratamiento del coste de las primas de seguros, gracias a la reducción de los riesgos ambientales a cubrir.

## 6. CERTIFICACIÓN ISO 14001 CON EL LLOYD'S REGISTER (LRQA)

Las etapas de certificación del SIGMA según ISO 14001 seguidas por el LRQA son las siguientes:

### 6.1. SOLICITUD DE AUDITORÍA

LRQA envía para cumplimentar un pequeño documento donde se solicita una serie de datos e información acerca de la empresa, los productos y materiales, el proceso, planos de situación, la legislación aplicable, los tipos de emisiones, los aspectos ambientales más importantes y la política ambiental. Con este documento se pretende conocer la naturaleza de la empresa.

### 6.2. OFERTA PARA LA AUDITORÍA AMBIENTAL

LRQA envía una oferta, que debe ser firmada por la empresa en caso de aceptación, donde se recogen las condiciones contractuales para la realización de la auditoría del SIGMA; y también un resumen del proceso de auditoría, el alcance de la certificación, el período de validez de la certificación, la frecuencia de las auditorías de seguimiento y el coste económico de la auditoría basado en la información recibida en la solicitud.

### 6.3. AUDITORÍA PRELIMINAR (OPCIONAL)

El objetivo de esta auditoría preliminar opcional es evaluar el SIGMA de la empresa para conocer si está en condiciones de ser certificada y ahorrar así los gastos, el tiempo y los disgustos que puede suponer una auditoría de certificación de un sistema aún no preparado.

ASER ya la había realizado previamente con Lloyd's Register por lo que no la solicitó al LRQA.

### 6.4. PROGRAMA DE AUDITORÍA

Una vez aceptada la oferta, LRQA propone el equipo auditor adecuado al tipo y tamaño de empresa y las fechas y programa para la primera etapa de la auditoría. La empresa acepta el programa o solicita su modificación parcial o total hasta llegar a un acuerdo con el LRQA.



## GESTIÓN AMBIENTAL



### 6.5. AUDITORÍA. PRIMERA ETAPA

En la primera etapa de la auditoría, el auditor se asegura de que el SIGMA cumple con los requisitos de la norma y para ello lleva a cabo, conjuntamente con personal de la empresa auditada, las siguientes actuaciones:

- Realiza una visita a todas las instalaciones de la empresa.
- Examina los aspectos ambientales y requisitos legislativos.
- Revisa los manuales del SIGMA así como el estado de la política, objetivos, metas, auditorías y revisiones ambientales por la Dirección.

Esta etapa la han llevado a cabo en ASER, durante dos días, una auditoría inglesa como líder y experta en auditorías ISO 14001 y otra auditoría española como experta de la legislación estatal y autonómica aplicable.

Al final de la primera etapa, las auditorías entregan un informe donde se detallan los puntos observados y su clasificación en uno de los siguientes grados:

- Grado O: indica una observación que puede ser una valoración positiva, un punto de clarificación o interpretación de la norma o procedimiento, o cualquier otra nota.
- Grado I: Indica un área que requiere una mejora respecto al procedimiento, registros o gestión de una actividad particular. Este grado de evaluación no impide la certificación, por lo que no es necesario su corrección antes de la segunda etapa, pero sí requiere una acción correctiva.
- Grado H: Son no conformidades importantes que indican un fallo en el cumplimiento de los requisitos de la norma o en la implantación de programas de mejora. Deben ser corregidas satisfactoriamente antes de la certificación.

### 6.6. AUDITORÍA. SEGUNDA ETAPA

En la segunda etapa los auditores comprueban la efectividad del SIGMA y para ello:

- revisan y verifican las acciones correctivas derivadas de las no conformidades de la primera etapa,
- muestrean el SIGMA para verificar y confirmar la efectividad de su implantación.

En ASER, para esta segunda etapa las entidades auditoras serán las mismas que en la primera etapa y la duración será de tres días. La metodología y el informe es similar a la primera etapa.

### 6.7. CERTIFICACIÓN

En caso de superar la auditoría, LRQA emite el certificado del SIGMA con un período de validez de tres años y con la obligación, por parte de la empresa, de someterse a auditorías de seguimiento, de un día de duración normalmente, aproximadamente cada 6 meses.

## 7. CRONOLOGÍA EN LA IMPLANTACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL SIGMA EN ASER

¿Cuánto tiempo se tarda en implantar efectivamente un SIGMA?

Por supuesto, esto depende de un gran número de factores como son:

- Tamaño, estructura y tipo de empresa.
- Situación ambiental de la empresa.
- Recursos humanos y económicos dedicados a la implantación del SIGMA.
- Grado de cumplimiento de la legislación ambiental.
- Otros.

Para una pequeña o mediana empresa con un grado de cumplimiento correcto de su legislación ambiental específica, el tiempo medio desde la decisión por la Dirección de implantar un SIGMA hasta su implantación efectiva será de año y medio a dos años.

FECHA	HITO
Julio/agosto 1994	Decisión por la dirección de ASER, de implantar un Sistema de Gestión Ambiental.
8 Nov. 94	Jornada informativa y explicativa sobre alternativas de SIGMA y certificación.
Nov. 94	Comienzo del proyecto de implantación del SIGMA con asesoría de Lloyd's Register según norma BS 7750.
Abril 95	Fin de la revisión ambiental Inicial.
10/8/95	Publicación del borrador de la norma ISO 14001.
Octubre 95	Adecuación del SIGMA al borrador de la norma ISO 14001.
Agosto 96	Fin del proyecto de implantación del SIGMA.
21/8/96	Aprobación de la norma ISO 14001.
29 y 30/10/96	Auditoría de Precertificación en ISO 14001 (borrador) por parte de Lloyd's Register.
30/11/96	Solicitud a LRQA de certificación en ISO 14001.
21 y 22/1/97	1ª etapa de Auditoría de Certificación.
23, 24 y 25/2/97	2ª y última etapa de auditoría de Certificación.

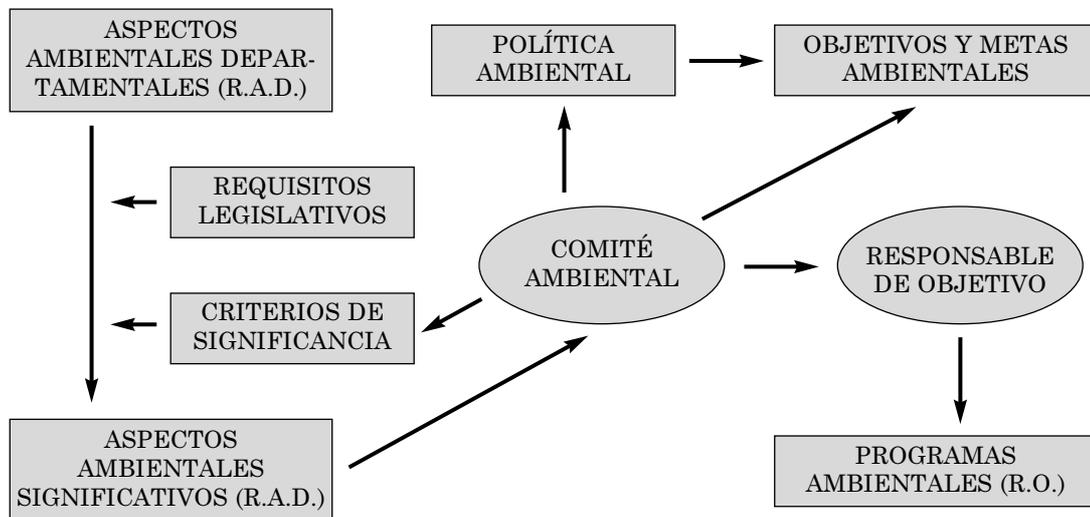
**CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL SIGMA EN ASER**

Como se puede observar, el proyecto se ha desarrollado a un ritmo sostenido durante los 2 años que se han necesitado para completar las 4 fases que lo integran:

1. Evaluación del Sistema de Calidad y su compatibilidad con la norma ambiental.
2. Revisión ambiental inicial.
3. Desarrollo e implantación del SIGMA
4. Auditoría de precertificación.

**METODOLOGÍA DE IMPLANTACIÓN DEL SIGMA**

TERCER BLOQUE DE TRABAJO. Estructura: aspectos – objetivos – programas de gestión ambiental





## anexo 4. LEGISLACIÓN



### LEGISLACIÓN

La legislación sobre el medio ambiente es un complicado entramado de disposiciones normativas y distribución de competencias a distintos niveles y estamentos.

El actual marco legislativo establece cuatro niveles de competencia.

#### LA UNIÓN EUROPEA

El marco general de la adopción de disposiciones comunitarias se contiene en el artículo 189 del Tratado CEE que permite al consejo y a la Comisión, para el ejercicio de sus competencias, la adopción de:

- reglamentos,
- directrices,
- decisiones,
- recomendaciones,
- dictámenes.

Sólo los tres primeros instrumentos son vinculantes. Los reglamentos tienen alcance general, son obligatorios en todos sus elementos y son directamente aplicables en todo estado miembro, una vez cumplimentada su publicación en el Diario Oficial de la Comunidad y, en general, transcurrido el plazo de “vacatio legis” que se establece en veinte días.

#### EL ESTADO

El artículo 45 de la Constitución establece que:

1. Todos tienen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.
2. Los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.
3. Para quienes violen lo dispuesto en el apartado anterior, en los términos que la ley fije se establecerán sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño causado.

En materia de medio ambiente, la Constitución ha determinado la distribución competencial entre las Administraciones estatal y autonómica. Los aspectos de desarrollo normativo y los ejecutivos de la actuación medioambiental corresponden a la Administración autonómica, en tanto que la regulación básica corresponde al Estado en orden a homogeneizar los aspectos esenciales de la norma en todo el territorio.

Las competencias del Estado en lo relativo al medio ambiente se establecen en el artículo 149 de la Constitución.

#### “EL ESTADO TIENE COMPETENCIA EXCLUSIVA SOBRE LAS SIGUIENTES MATERIAS

- 1.2.2: “La legislación, ordenación y concesión de recursos y aprovechamientos hidráulicos cuando las aguas discurran por más de una Comunidad Autónoma, y la autorización de las instalaciones eléctricas cuando su aprovechamiento afecte a otra Comunidad o el transporte de energía salga de su ámbito territorial”.

- 1.2.3: “Legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección. La legislación básica sobre montes, aprovechamientos forestales y vías pecuarias.”
- 1.2.4: “Obras públicas de interés general o cuya realización afecte a más de una Comunidad Autónoma”.

### LA COMUNIDAD AUTÓNOMA

La competencia de las Comunidades Autónomas en materia de medio ambiente, queda establecida en el artículo 148 de la Constitución, que dispone:

- «1. Las Comunidades Autónomas podrán asumir competencias en las siguientes materias:
- 3ª Ordenación del territorio y la ganadería, de acuerdo con la ordenación general de la economía.
  - 9ª La gestión en materia de protección del medio ambiente.
  - 10ª Los proyectos, construcción y explotación de los aprovechamientos hidráulicos, canales y regadíos de interés de la Comunidad Autónoma: las aguas minerales y termales.
  - 11ª La pesca en aguas interiores, el marisqueo y la acuicultura, la caza y la pesca fluvial.»

### LA ENTIDAD LOCAL

Las competencias de la Administración Local en materia de medio ambiente vienen definidas por la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora las Bases del Régimen Local.

En su artículo 25 se dispone:

- «1. El Municipio, para la gestión de sus intereses y en el ámbito de sus competencias, puede promover toda clase de actividades y prestar cuantos servicios públicos contribuyan a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la comunidad vecinal.
2. El Municipio ejercerá, en todo caso, competencias en los términos de la legislación y de las Comunidades Autónomas, en las siguientes materias:
- c) Protección civil, prevención y extinción de incendios.
  - f) Protección del medio ambiente.
  - i) Suministro de agua y alumbrado público; servicios de limpieza viaria, de recogida y tratamientos de residuos, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.
3. Sólo la Ley determinará las competencias municipales en las materias enunciadas en este artículo, de conformidad con los principios establecidos en el artículo 2.»

Y en su artículo 26 establece:

- «1. Los Municipios por sí o asociados deberán prestar, en todo caso, los servicios siguientes:
- a) En todos los Municipios: ... recogida de residuos, limpieza viaria, abastecimiento domiciliario de agua potable, alcantarillado...
  - b) En los Municipios con población superior a 50.000 habitantes, además: ...protección del medio ambiente.»

En el artículo 28 se dispone: «Los Municipios pueden realizar actividades complementarias de las propias de las otras Administraciones Públicas y, en particular las relativas a... la protección del medio ambiente.»

Como ejemplo de estas facultades los Municipios han regulado, por ordenanzas, normas de ruido ambiental, por zonas de ordenación urbana, que no se han regulado, en determinados casos, por los ordenamientos de ámbito estatal y autonómico.

LEGISLACIÓN SECTORIAL

AIRE				
UNIÓN EUROPEA	Establecimiento de niveles de calidad de aire.	Sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente. Directivas que limitan las concentraciones en el aire de dióxido de azufre y partículas en suspensión, plomo, dióxido de nitrógeno y ozono troposférico.	Directiva 96/62/CE	
	Limitaciones de emisión en determinadas actividades.	Relativa a la lucha contra la contaminación atmosférica proveniente de instalaciones industriales.	Directiva Marco 84/360	
	Se han promulgado numerosas directivas sobre las emisiones desde vehículos (utilitarios, comerciales y motores diesel para tractores).	Limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.	Directiva 88/609	
		Prevención de la contaminación atmosférica procedente de instalaciones nuevas de incineración de residuos municipales.	Directiva 94/66/CE	
		Reducción de la contaminación atmosférica procedente de instalaciones existentes de incineración de residuos municipales.	Directiva 89/369	
		Relativa a la incineración de residuos peligrosos.	Directiva 89/429	
Regulación de la composición de determinados productos (combustibles). Limitación de los contenidos de plomo y azufre en productos derivados del petróleo.	Prevención y Control Integrado de la Contaminación (IPPC) en relación a la limitación de emisiones. Los límites de emisión serán fijados en función de la mejor tecnología disponible, a costo asumible (BATNEEC).	Directiva 94/67		
Limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles por uso de disolventes orgánicos.		Directiva 96/61/CE		
ESTADO ESPAÑOL	Protección del Ambiente Atmosférico. Criterios/niveles de calidad de aire, posteriormente modificados por las nuevas directivas europeas.	Ley 38/72 de 22 de Diciembre.	Se desarrolla mediante el Decreto 833/75 del 6 de febrero.	
	Prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial.		Orden de 18 de Octubre de 1976.	
	Transposición de directivas europeas.	Normas de calidad de aire (contaminación por NO <sub>2</sub> y Pb).		Real Decreto 717/1987, 27 de Mayo.
		Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.		RD 108/1991, de 1 de febrero.
		Nuevas normas sobre limitaciones de las emisiones a la atmósfera procedentes de grandes instalaciones de combustión.		RD 646/1991, de 22 de Abril.
		Nuevas normas de calidad de aire referentes a contaminación por SO <sub>2</sub> y partículas.		RD 1321, de 20 de Octubre.
	Contaminación atmosférica por ozono.		RD 1494/1995, de 8 de Septiembre.	
Incineración de residuos peligrosos.		RD 1217/1997, de 18 de Julio.		
Normativa referida al "Gran Bilbao".	Régimen aplicable a términos municipales del área del "Gran Bilbao". Tipos de combustibles a utilizar en el área del "Gran Bilbao".		RD 3322/77, de 16 de Diciembre. Orden de 20 de Octubre de 1978.	



LEGISLACIÓN

FABRICACIÓN MECÁNICA



## AGUA

UNIÓN EUROPEA	Regulación de la calidad de las aguas para distintos usos (consumo humano, para el baño y para la vida acuática).	Protección de las aguas subterráneas de la contaminación causada por ciertas sustancias peligrosas.	Directiva 80/68/CE.
	Limitaciones en el vertido de determinadas sustancias.	Lista de sustancias cuyo vertido debe ser minimizado drásticamente (lista I) o reducido paulatinamente (lista II).	Directiva Marco 76/464/CE.
		Se establecen valores límite de vertido y objetivos de calidad para sustancias incluidas en la lista I (mercurio, cadmio, hexaclorociclohexano, tetracloruro de carbono, DDT, dieldrín...).	Directiva 83/513/CE Directiva 86/280/CE. Directiva 88/347/CE.
ESTADO ESPAÑOL	Contaminación del agua	Criterios básicos en el ámbito de la contaminación de aguas, limitación de vertidos contaminantes y obligatoriedad del permiso administrativo para realizar vertidos potencialmente contaminantes.	Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
		(Desarrollo de la Ley de Aguas) Aprobación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Se fijan los trámites de autorización de vertido, se marcan los valores máximos admisibles de concentración para vertidos a cauce público y se regula el Canon de vertido.	RD 849/1986, de 11 de Abril.
		Protección del litoral. Autorización y regulación de vertidos que se realicen en aguas del litoral.	Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
	Transposiciones europeas	Calidad de las aguas para distintos usos. Limitación de vertido de determinadas sustancias peligrosas.	

UNIÓN EUROPEA

RESIDUOS		
POLÍTICA	Problema global de los residuos.	DIR 75/442 DIR 91/156
1.- Prevención del problema, minimización de la generación de residuos y de la nocividad de los mismos.	Residuos peligrosos.	DIR 78/319      DIR 91/689 DIR 94/31      DIR 94/67
2.- Agotar las posibilidades de aprovechamiento y valorización del residuo.	Vertido de residuos	DIR 99/31/CE
3.- Si no hay otras alternativas, eliminar el residuo evitando cualquier daño o perjuicio al medio ambiente.	Residuos específicos: aceites usados, PCBs/PCTs, pilas y acumuladores, lodos de depuradora, envases y residuos de envases...	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directiva del Consejo 75/439/CEE de 16 de junio, de gestión de aceites usados.</li> <li>• Directiva 76/403/CEE de 6 de abril, de gestión PCBs y PCTs.</li> <li>• Directiva 96/59/CE, relativa a la eliminación de PCBs y PCTs.</li> </ul>	

ESTADO ESPAÑOL

<b>LEY DE RESIDUOS</b>		Ley 10/1998, de 11 de abril.
RSU	Modificación de la ley de ordenación y vigilancia de RSU. Ley de envases y Residuos de Envases.	R.D. 1163/1986. Ley 11/1997 de 24 de abril.
RTP	Ley básica de RTP. Reglamento para la ejecución de la ley de RTP. Determinación de métodos de caracterización de los RTP. Traslados transfronterizos de RTP. Modificación del reglamento (RD 833/88) para la ejecución de la Ley 20/1986	Ley 20/1986 de 14 de mayo. RD 833/1988 (derogados los artículos 50, 51,56) Orden 13 de octubre de 1989. Orden 12 de marzo de 1990. RD 952/1997 de 20 de junio.
ACEITES	Regulación de los aceites usados. Modificación de la orden anterior.	Orden de 28 de febrero de 1989. Orden de 13 de junio de 1990.
PARARRAYOS	Prohibición de instalaciones de pararrayos radioactivos y legalización y retidara de los ya existentes. Modificación del R.D. anterior.	R.D. 1428/1986. R.D. 903/1987.

C.A.P.V.

ACEITES	Gestión de aceite usado en el ámbito de la C.A.P.V.	Decreto 259/98, de 29 de septiembre.
R. INERTES	Gestión de residuos inertes e inertizados. Sobre el contenido de los proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamientos de terreno.	Decreto 423/1994 de 2 de noviembre. Orden de 15 de febrero de 1995.
R. SANITARIOS	Regulación para la gestión de los residuos sanitarios.	Decreto 313/1996.



LEGISLACIÓN

FABRICACIÓN MECÁNICA



## LEGISLACIÓN HORIZONTAL

Regulación de la tramitación correspondiente a la obtención de las licencias para las actividades clasificadas, denominación que se refiere a las que antes se conocían como actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.	C.A.P.V.: Ley General del Medio Ambiente	Artículos 55 y siguientes de la Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
Relación de actividades exentas de la obtención de licencia de actividad prevista en la Ley 3/1988, de 27 de febrero	C.A.P.V.	Decreto 165/1999, de 9 de marzo.
Evaluación de impacto ambiental (EIA).	UE: Directiva 85/337 Modificada por la Directiva 97/11/CE Estado: transposición de la directiva 85/337.	RD 1131/1988 de 30 de septiembre. RD 1302/1986 de 28 de junio
	C.A.P.V.: Ley General del Medio Ambiente.	Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio ambiente del País Vasco.
Gestión de las actividades potencialmente contaminantes.	Prevención y control integrado de la contaminación. (IPPC).	Directiva 96/61/CE, del consejo, de 24 de Septiembre de 1996.
Acceso a la Información en materia de medio ambiente.	Se establece el derecho de la ciudadanía a conocer la información medioambiental y regula las condiciones y requisitos para acceder a dicha información.	Europa: Directiva 90/313/CE Estado: Ley 38/95 Euskadi: Capítulo IV del Título 1 de la Ley 3/1998, de 27 de febrero.
Responsabilidad administrativa, civil y penal por daños al medio ambiente.	Estado: Responsabilidad penal.	Código penal (25 de Mayo de 1996), artículos 325 a 340
	C.A.P.V.: Ley General del Medio Ambiente.	Ley 3/1998, de 27 de febrero. Responsabilidad ambiental: Título Quinto.

## LEY 3/1998, DE 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco (BOPV nº59, de 27 de marzo)

TÍTULO PRELIMINAR	TÍTULO I	TÍTULO II	TÍTULO III	TÍTULO IV	TÍTULO V
Objeto de la Ley.	<i>Disposiciones generales.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Derechos y deberes de las personas.</li><li>• La política ambiental del País Vasco.</li><li>• Consejo asesor del medio ambiente</li><li>• Derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente.</li><li>• Terminación convencional del procedimiento.</li></ul>	<i>Protección de los recursos ambientales.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• La biodiversidad.</li><li>• Protección de las aguas y del litoral.</li><li>• Protección del suelo.</li><li>• Protección del aire, ruidos y vibraciones.</li></ul>	<i>Ordenación de las actividades con incidencia en el medio ambiente</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Disposiciones generales.</li><li>• Evaluación de impacto ambiental.</li><li>• Actividades clasificadas.</li><li>• Residuos.</li><li>• Suelos contaminados.</li></ul>	<i>Instrumentos de política ambiental.</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Instrumentos públicos (de ordenación, de concertación, económico-financieros y tributarios, inventarios y bases de datos).</li><li>• Instrumentos de tutela y gestión ambiental: auditorías ambientales, ecoetiqueta, educación y formación ambiental.</li></ul>	<i>Disciplina ambiental</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Principios generales.</li><li>• Inspección y control.</li><li>• Infracciones.</li><li>• Sanciones.</li><li>• Procedimiento sancionador.</li></ul>





## *anexo 5. DIRECCIONES*



### DIRECCIONES DE INTERÉS

#### *Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente*

Donostia–San Sebastián, 1  
01010 Vitoria–Gasteiz

#### *Línea Verde (Gobierno Vasco)*

Donostia–San Sebastián, 1  
01010 Vitoria–Gasteiz  
☎ 900 411 111

#### *CEIDA BILBAO–BASAURI*

Ondarroa, 2  
48004 Bilbao  
☎ 944 114 999  
Fax: 944 114 778  
e-mail: ceida-bilbao@ej-gv.es

#### *CEIDA VITORIA–GASTEIZ*

Baiona, 56–58  
01010 Vitoria–Gasteiz  
☎ 945 179 030  
Fax: 945 179 036  
e-mail: ceida-vitoria@ej-gv.es

#### *CEIDA URDAIBAI*

Udetxea Jauregia  
Gernika–Lumorako errepidea z/g  
48300 Gernika–Lumo (Bizkaia)  
☎ 94 6257125  
Fax: 946257253  
e-mail: urdaibai@ej-gv.es

#### *CEIDA LEGAZPI*

Brinkola z/g  
20220 Legazpi (Gipuzkoa)  
☎ 94 3731697  
fax: 943731714  
e-mail: ceida-legazpi@ej-gv.es

#### *CEIDA DONOSTIA–SAN SEBASTIÁN*

Basotxiki 5  
20015 Donostia–San Sebastian  
☎ 94 3321859  
Fax: 94 3270394  
e-mail: ceida-donosti@ej-gv.es

***Ingurugiro Etxea***

Caserío Egibar  
20730 Azpeitia (Gipuzkoa)  
☎ 943 812 448  
Fax: 943812448

***CADEM***

San Vicente 8 (edificio Albia I planta 15)  
48001 Bilbao  
☎ 944 355 600  
Fax: 944 249 733

***Ente Vasco de la Energía***

San Vicente 8 (edificio Albia I planta 14)  
48001 Bilbao  
Bizkaia  
☎ 944 355 600  
Fax: 944 249 733

***Sociedad Pública de Gestión Ambiental, IHOBE S.A.***

Ibañez de Bilbao 28, 8º  
48009 Bilbao  
☎ 944 230 743  
Fax: 944235900

***AENOR***

Genova 6  
28004 Madrid  
☎ 914 326 125  
Fax: 913103695

***Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)***

Avda Complutense 22  
28071 Madrid  
☎ 913 466 000  
Fax: 913466037

***Consejo Nacional de Seguridad Nuclear***

Justo dorado 11  
28040 Madrid  
☎ 913 460 100  
Fax: 913 460 100

***Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental***

Plza San Juan de la Cruz s/n  
28071 Madrid  
☎ 915 976 000  
Fax: 915 975 978



## DIRECCIONES



### ***Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA)***

Emilio Vargas 7  
28071 Madrid  
☎ 915 195 255  
Fax: 915 195 268

### ***IDEA. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía***

Pº de la Castellana 95  
28071 Madrid  
☎ 915 568 415  
Fax: 915 568 415

### ***Fundación Entorno, Universidad y Empresa***

Padilla 17  
28006 Madrid  
☎ 915 756 394  
Fax: 915 757 713

### ***Agencia Europea del Medio Ambiente***

Kongens Nytorv 6  
Copenhagen1050  
Dinamarca  
☎ 4533145075  
Fax: 4533146599

### ***Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial***

Pº de la Castellana 141  
28971 Madrid  
☎ 915 815 500  
Fax: 915 815 576

### ***Consejo Asesor del Medio Ambiente***

Plza San Juan de la Cruz s/n  
28071 Madrid  
☎ 915 976 000  
Fax: 915 975 978

### ***Consejo Nacional del Agua***

Plza San Juan de la Cruz s/n  
28071 Madrid  
☎ 915 976 000  
Fax: 915 975 978

***Dirección General de Conservación de la Naturaleza***

Gran Vía de San Francisco 4

28071 Madrid

☎ 913 4760 00

Fax: 912 658 108

***Empresa para la Gestión de Residuos Industriales (EMGRISA)***

Juan Bravo 3, 2ºB

28071 Madrid

☎ 915 780 972

Fax: 915 783 445

***Ministerio de Medio Ambiente***

Plza San Juan de la Cruz s/n

28071 Madrid

☎ 915 976 000

Fax: 915 975 978

***Ecoetiqueta***

Fernandez de la Hoz 52

28010 Madrid

☎ 913 104 851

Fax: 913 104 976



# DIRECCIONES



## DIRECCIONES DE PAGINAS WEB

### ENTIDADES

GOBIERNO VASCO	<a href="http://www.euskadi.net">http://www.euskadi.net</a>
IHOBE	<a href="http://www.ihobe.es">http://www.ihobe.es</a>
EUSTAT	<a href="http://www.eustat.es">http://www.eustat.es</a>
DIPUTACIÓN FORAL ARABA	<a href="http://www.alava.net">http://www.alava.net</a>
DIPUTACIÓN FORAL BIZKAIA	<a href="http://www.bizkaia.net">http://www.bizkaia.net</a>
DIPUTACIÓN FORAL GIPUZKOA	<a href="http://www.gipuzkoa.net/inicio.htm">http://www.gipuzkoa.net/inicio.htm</a>
ACLIMA	<a href="http://www.aclima.net">http://www.aclima.net</a>
CADEM	<a href="http://www.cadem.es">http://www.cadem.es</a>
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE	<a href="http://www.mma.es/">http://www.mma.es/</a>
AENOR	<a href="http://www.aenor.es">http://www.aenor.es</a>
AGENCIA EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE	<a href="http://europa.eu.int/pol/env/index_es.htm">http://europa.eu.int/pol/env/index_es.htm</a>
EIONET (European environment Information and Observation Network)	<a href="http://www.eionet.eu.int/">http://www.eionet.eu.int/</a>
EVE (Ente Vasco de la Energía)	<a href="http://www.eve.es">http://www.eve.es</a>
IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)	<a href="http://idae.qsystems.es/home.asp">http://idae.qsystems.es/home.asp</a>

### OTRAS DIRECCIONES

- ⌘ Aula Verde. Revista de Educación Ambiental de la Junta de Andalucía.  
<http://www.cma.junta-andalucia.es/publicas/aulaverde/aulaverde.htm>
- ⌘ Educación ambiental. Red Quercus.  
<http://www.quercus.es/EducaAmbient/>
- ⌘ Comunidad de Profesionales. Gestión del medio ambiente  
<http://www.ictnet.es/esp/comunidades/gestma/info.htm>
- ⌘ Agencia de noticias al servicio del profesional  
<http://www.tecnipublicaciones.com/ambiente/default.asp>
- ⌘ Diputación de Barcelona. Red de ciudades y pueblos hacia la sostenibilidad.  
<http://www.diba.es/xarxasost/cat/index.htm>
- ⌘ Environmental themes. Agencia Europea de Medio Ambiente (Inglés)  
<http://themes.eea.eu.int/>
- ⌘ Asociación Española de Ciudades para el Reciclaje (A.E.C.R.)  
<http://www.aecr.es/>

- ⌘ Boletín de Gestión Medioambiental de la empresa Price Waterhouse Coopers  
<http://www.pwcglobal.com/es/esp/about/svcs/ges3.html>
- ⌘ World Resources Institute. Instituto de Recursos Mundiales  
<http://www.wri.org>
- ⌘ Natuweb. Portal de la naturaleza y el turismo rural  
<http://www.natuweb.com>
- ⌘ Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea  
<http://europa.eu.int/comm/dgs/environment/index-es.htm>
- ⌘ Ambientum, el primer portal de la Red dirigido a empresas especializadas en medio ambiente  
<http://www.ambientum.com>
- ⌘ World Business Council for Sustainable Development. Casos de empresas que practican el desarrollo sostenible. (Inglés)  
<http://www.wbcsd.com>
- ⌘ ENERGUÍA, información detallada sobre productos que facilitan el uso eficiente y ecológico de la energía  
<http://www.energuia.com>
- ⌘ Fundación Entorno, Empresas y Medio Ambiente  
<http://www.fundacion-entorno.org/redentorno/>
- ⌘ Ambi-Net. Consultores en Ecología industrial  
<http://usuarios.intercom.es/rpastor/ecolind/ecolind.htm>
- ⌘ Ecología de los artefactos. University of Art and Design. Helsinki. (Inglés)  
<http://www.uiah.fi/projects/metodi/237.htm>
- ⌘ Green Pages. The Global Directory for Environmental Technology  
<http://eco-web.com>
- ⌘ Legislación Europea  
<http://europa.eu.int/eur-lex/es/com/>
- ⌘ ISO  
<http://www.iso9001.org>

