



CONSTRUCCIÓN Y MEDIO AMBIENTE



Unidad Didáctica

CEIDA

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE
ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

LURRALDE ANTOLAMENDU
ETA INGURUMEN SAILA

DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN
DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE

LANBIDE HEZKUNTZA:
FORMACIÓN PROFESIONAL:

ERAIKUNTZA ETA OBRA ZIBILAK
EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL

Argitaraldia:
Edición:

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

Ale kopurua:
Tirada:

600
600 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:
Autores:

Jesús Uresandi Ibarrodo. I.E.S. Txurdinaga Artabe. Bilbao.
Francisco Javier Navarro Montejo. I.E.S. Nicolas Larburu. Barakaldo.
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:

84-457-1478-3

L.G.:
D.L.:

BI-0052-00



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.	44

4.- UNIDAD DIDÁCTICA **CONSTRUCCIÓN Y MEDIO AMBIENTE**

4.1.- Objetivos específicos.	49
4.2.- Contenidos.	50
4.3.- Actividades.	51

5.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

.....	53
Actividad 1: Presentación de la unidad didáctica.	
Material para el profesorado.	55
Material para el alumnado.	57

Actividad 2: ¿Cómo hacemos un derribo?	
Material para el profesorado.	67
Material para el alumnado.	69
Actividad 3: ¿Qué sabemos sobre el medio ambiente?	
Material para el profesorado.	85
Material para el alumnado.	87
Actividad 4: ¿Son contaminantes nuestras actividades profesionales?	
Material para el profesorado.	91
Material para el alumnado.	93
Actividad 5: Construcción y medio ambiente.	
Material para el profesorado.	95
Material para el alumnado.	97
Actividad 6: Derribos y gestión de residuos.	
Material para el profesorado.	103
Material para el alumnado.	111
Actividad 7: Plan de gestión de residuos.	
Material para el profesorado.	123
Material para el alumnado.	125
Actividad 8: Extracción de materia prima.	
Material para el profesorado.	129
Material para el alumnado.	131
Actividad 9: Transformación de la materia prima.	
Material para el profesorado.	135
Material para el alumnado.	137
Actividad 10: Desarrollo sostenible y normas ISO 9000/ISO 14000.	
Material para el profesorado.	145
Material para el alumnado.	147
Actividad 11: Sensibilización y aplicación.	
Material para el profesorado.	153
Material para el alumnado.	155

6.- GUÍA DE RECURSOS DIDÁCTICOS

— Material bibliográfico.	159
— Material audiovisual.	161
— Material multimedia (programas informáticos, CDs, internet).	161

7.- ANEXOS

— Gestión Institucional del Medio Ambiente. IHOB	163
— La ecoindustria en el País Vasco. Ecoindustria	169
— Experiencia práctica de gestión ambiental en una empresa: Gestión ambiental	177
— Legislación	187
— Direcciones de interés	195



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 <i>"Cómo hacer"</i>	Contenidos conceptuales <i>"Qué saber"</i>	Contenidos actitudinales <i>"Cómo ser y estar"</i>
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			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
✓ ✓ ✓ ✓ ✓			
CONTENIDOS			
PROCEDIMENTALES	CONCEPTUALES	ACTITUDINALES	
ACTIVIDADES			
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.

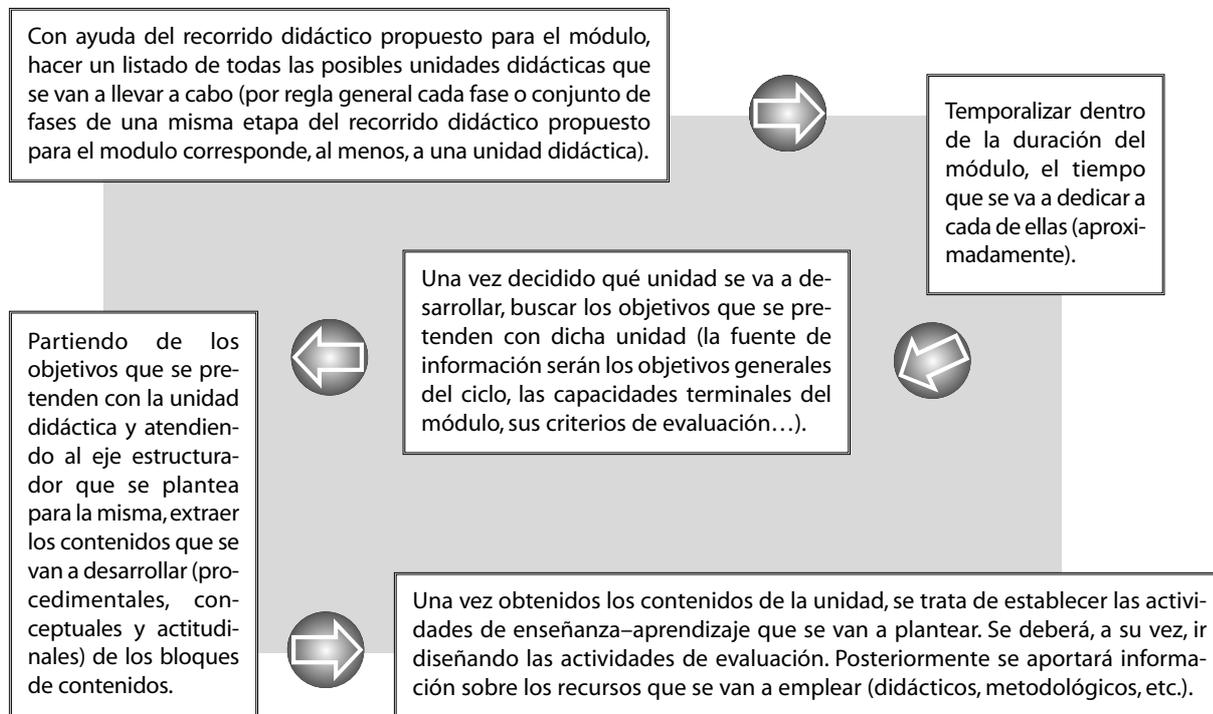
ACTIVIDADES

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
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">A</div> <div style="text-align: center;"> <h2>Actividad 1</h2> </div> <div style="margin-left: 10px;"> </div> </div>		
TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
OBJETIVOS OPERATIVOS		
RECURSOS		
METODOLOGÍA		
EVALUACIÓN		
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

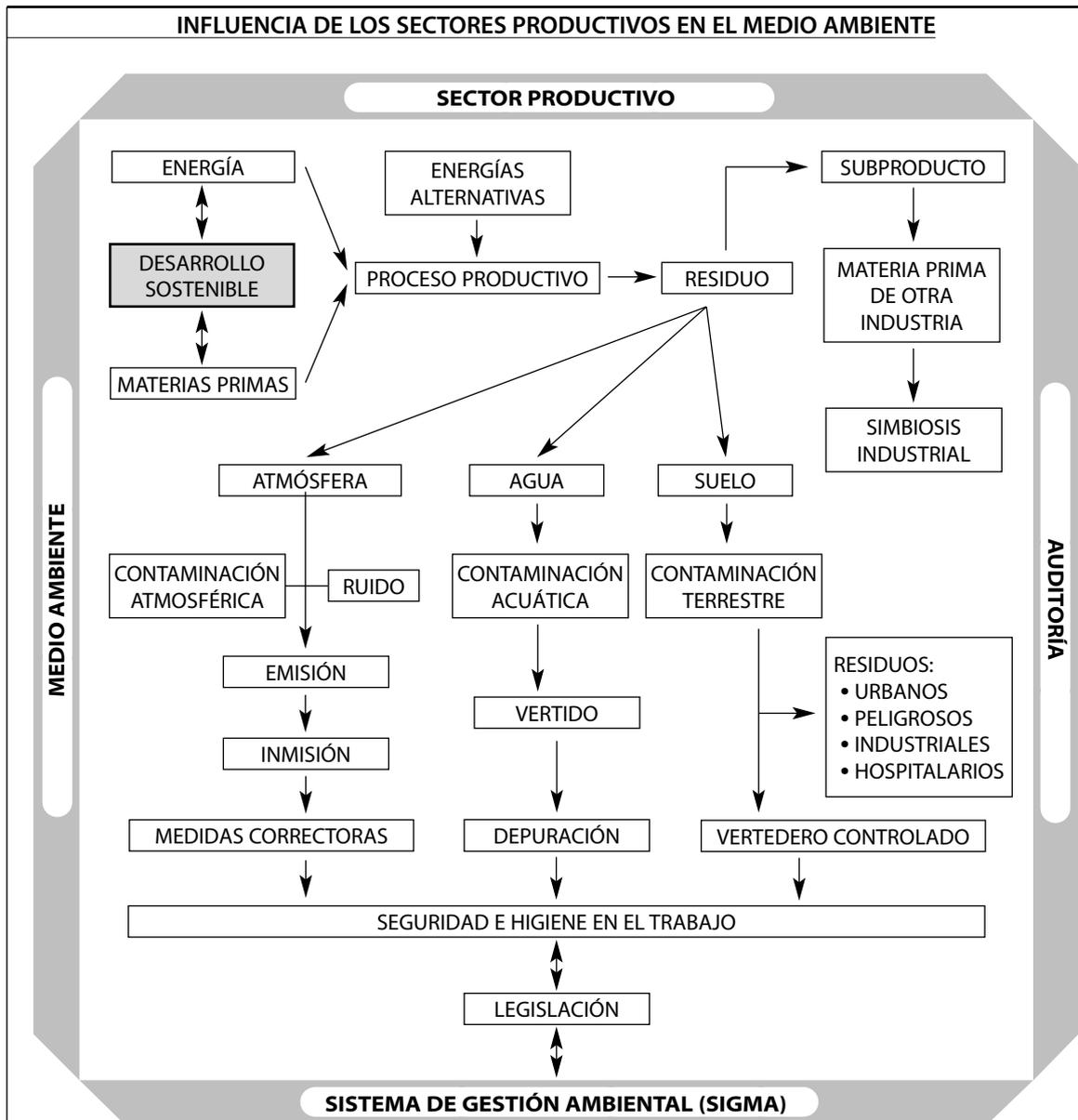
Unidad Didáctica nº			
HORAS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	OBSERVACIONES DIDÁCTICO-METODOLÓGICAS	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
	<p>1. ¿Qué sabemos de medio ambiente? ¿Cómo le influye nuestra profesión?</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación inicial. Presentación de conceptos. Lluvia de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

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 CO₂ 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: CO₂, 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 **EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL** la unidad didáctica denominada genéricamente "**Construcción y Medio Ambiente**"; con la idea de concienciar a 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 "**Obras de fábrica**" dentro del ciclo formativo de grado medio: Obras de Albañilería.

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 dentro de otro módulo en este u otro ciclo de esta misma familia 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, y sobre todo, 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 medio de 2.000 horas de duración compuesto por 10 módulos formativos impartidos a lo largo de dos cursos escolares.

Dado que en el País Vasco cada centro dispone de un 15% del horario total del ciclo (en este caso 300 h) para distribuirlo como se estime más conveniente entre los distintos módulos del ciclo, se va a considerar una entre las variadas hipótesis de distribución temporal y organizativa de dichos módulos, que es la que aquí se propone desarrollada en las siguientes tablas:

PRIMER CURSO

MÓDULO Nº	DENOMINACIÓN	Nº HORAS
1	Organización de los trabajos de obras de albañilería.	288
6	Seguridad en la construcción.	128
5	Conducciones lineales sin presión.	170
2	Obras de fábrica.	374

SEGUNDO CURSO

MÓDULO Nº	DENOMINACIÓN	Nº HORAS
9	Calidad y mejora continua.	40
7	Administración gestión y comercialización en la pequeña empresa.	100
8	Formación y orientación laboral.	60
4	Revestimientos continuos conglomerados.	242
3	Cubiertas e impermeabilizaciones.	198
10	Formación en centro de trabajo.	400

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

Esta unidad didáctica está ubicada en el primer curso dentro del módulo 2: "Obras de Fábrica", ya que (a juicio de los autores) es el que permite una mejor y más eficaz aplicación de los contenidos procedimentales que en ella se desarrollan, aunque como se ha dicho podría incluirse, en todo o en parte, dentro de otro módulo o en otro ciclo con las adaptaciones oportunas.

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, o 32 horas en función de las posibilidades pedagógicas y organizativas del centro y del equipo docente.



		SEMANAS DEL PRIMER CURSO																																
		960 HORAS/ 1 ^{er} 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																																	
			Conducciones lineales sin presión (170 horas)										Obras de fábrica (374 horas)										Desarrollo de la unidad didáctica: construcción y medio ambiente (17 horas).											

		SEMANAS DEL SEGUNDO CURSO																															
		1.040 HORAS/ 2 ^o 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																																	
34																																	
		Calidad y mejora continua (40 horas)										Administración gestión y comercialización en la pequeña empresa (100 horas)										FOL. Formación y orientación laboral (60 horas)											
		Revestimientos continuos conglomerados (242 horas)										Cubiertas e impermeabilizaciones (198 horas)										FCT. Formación en centro de trabajo (400 horas)											

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 básicos 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 UD propuestas para el módulo: "Obras de Fabrica", 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	1
2	Construcción de muros y pilares con ladrillo macizo ordinario	90
3	Construcción de muros y pilares con ladrillo visto	38
4	Construcción de arcos y dinteles	38
5	Construcción de bóvedas y cúpulas	20
6	Construcción de muros con bloques prefabricados	44
7	Construcción y medio ambiente	17
8	Remates en general de las obras de fábrica, prefabricados o "in situ"	10
9	Construcción de muros de mampostería ordinaria...	4
10	Construcción de tabiques y tabicones rectos	19
11	Construcción de tabiques y tabicones irregulares	19
12	Construcción de tabiques con paneles de diferentes materiales	19
13	Construcción de escaleras y forjados	55
TOTAL		374

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 se hayan impartido anteriormente, 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 unidad didáctica sean necesarios para la impartición de otros módulos.

En este sentido cabe señalar como conveniente que el módulo 1: "Organización de los trabajos de obras de albañilería" sea previo a éste, al menos en lo referente a los trabajos y construcciones que en él se abordan.

Igualmente existe una importante relación entre los contenidos referidos a cuestiones de seguridad e higiene, también aplicados en este módulo, y los específicos de tales cuestiones, ampliamente contemplados en el módulo 6: "Seguridad en la construcción".

Semejante circunstancia deberá considerarse tanto a la hora de diseñar las unidades didácticas de uno y otro módulo, que contengan contenidos comunes, como en el desarrollo global del presente módulo profesional.

Por otra parte, cabe destacar que gran parte de los contenidos de este módulo implican saberes de interés general para el resto de los módulos profesionales (sobre todo los referidos al conocimiento de los procesos, secuencias y recursos de construcción, así como los conocimientos medioambientales que en él se incorporan), por lo que será conveniente que sean abordados inicialmente, con anterioridad o al menos simultáneamente al desarrollo de los restantes módulos del ciclo.

RECORRIDO DIDÁCTICO

CONTENIDO ORGANIZADOR	ETAPAS	FASES (U.D.)	EJE ESTRUCTURADOR DE LA U.D.
Análisis y aplicación de técnicas para la construcción de obras de fábrica respetuosas con el medio ambiente	1. CONSTRUCCIÓN DE CERRAMIENTOS DE FÁBRICA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de muros y pilares con ladrillo macizo ordinario. 2. Construcción de muros de mampostería ordinaria. 3. Construcción de muros y pilares con ladrillo visto, con diversidad de aparejos y espesores. 4. Construcción de muros, con bloques de cemento prefabricados. 	<p>Analisis/ Planificación</p> <p>Replanteo</p> <p>Identificación/ Uso de seguridad</p> <p>Ejecución</p> <p>Verificación</p>
	2. CONSTRUCCIÓN DE PARTICIONES DE FÁBRICA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de tabiques y tabicones rectos, con ladrillo hueco a una y dos caras. 2. Construcción de tabiques y tabicones curvos, con diversos materiales. 3. Construcción de tabiques con paneles de hormigón, yeso o cerámicos. 	
	3. CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS ESPECIALES DE OBRA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construcción de arcos y dinteles. 2. Construcción de bóvedas y cúpulas. 3. Construcción de escaleras y forjados. 4. Remates en general de las obras de fábrica, prefabricados o "in situ" (impostas, alféizares, albardillas, ...). 	
	4. CONSTRUCCIÓN Y MEDIO AMBIENTE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión ambiental. 2. Normativa, organismos y procedimientos. 3. Manual de gestión y procedimientos. 	



3.3.2. Orientaciones didácticas y para la evaluación del módulo

RECORRIDO DIDÁCTICO ⁽¹⁾

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. Para ello se ha juzgado conveniente establecer un contenido organizador, de innegable carácter procedimental: "Análisis y aplicación de técnicas para la construcción de obras de fábrica respetuosas con el medio ambiente".

Este contenido organizador posibilitará encadenar los distintos procedimientos implicados en el módulo y, de este modo, construir la estructura base a partir de la cual sea posible programar actividades de enseñanza–aprendizaje y de evaluación, integrando en ellas los demás contenidos establecidos; es decir, los de los ámbitos conceptuales y actitudinales.

El cuadro–esquema representa un posible recorrido didáctico, que inspirado en el mencionado contenido organizador nos brinda grandes posibilidades de alcanzar los saberes implicados y nos permite una secuencia favorecedora de los aprendizajes y capacidades que se pretenden.

Atendiendo al contenido organizador, este módulo ha sido dividido en cuatro etapas tal y como puede apreciarse en el esquema correspondiente y que se detallan a continuación:

- "Construcción de cerramientos de fábrica".
- "Construcción de particiones de fábrica".
- "Construcción de elementos especiales de obra".
- "Construcción y medio ambiente".

PRIMERA ETAPA: "Construcción y cerramientos de fábrica"

Esta primera etapa tiene un claro carácter procedimental, por lo que prima sobre cualquier otra la ejecución de cerramientos.

Se ha conformado en cuatro fases, cada una de las cuales dará lugar a un "paquete" homogéneo de contenidos, por la necesidad de dar respuesta formativa al logro de la competencia que se desea alcanzar en los alumnos y alumnas, y que para esta etapa se ubica en lo concerniente a la construcción de diversidad de muros y con diferentes materiales.

- La **primera fase** se desarrolla en referencia a la "Construcción de muros y pilares con ladrillo macizo ordinario", tratándose desde la perspectiva casi exclusiva de la práctica y no tanto en el contenido teórico de los contenidos.
- La **segunda fase** gira alrededor de la "Construcción de muros de mampostería ordinaria".
- La **tercera fase** está estructurada en torno a la planificación y ejecución de otras unidades características de las obras de fábrica como son "Muros y pilares de ladrillo visto, con diversidad de aparejos y espesores".
- Por último, la **cuarta fase** contempla todo lo relativo a la "Construcción de muros con bloque de cemento prefabricados".

Cuando se desarrollen los contenidos que se establecen para cada fase, relativa a un determinado tipo de construcción, se plantea que el alumnado realice un proceso didáctico definido. Esto es lo que quieren expresar los denominados ejes estructuradores de las unidades didácticas: que los objetivos que se seleccionen para trabajarse en la unidad didáctica de una fase concreta, se hagan a la luz de los procedimientos que se expresan en dichos ejes.

Para esta etapa al igual que para el resto se propone que el eje estructurador de sus unidades

¹ 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.



didácticas sea el Análisis / Planificación, el Replanteo, la Identificación–Uso de Seguridad, la Ejecución y la Verificación.

El tiempo destinado a esta etapa es aproximadamente un 45% del tiempo total del módulo.

SEGUNDA ETAPA: “Construcción de particiones de fábrica”

Las consideraciones a realizar pueden ser similares a las de la etapa anterior, variando únicamente el objeto sobre el que se realizan las mismas; esto es, las particiones en lugar de los muros. En esta etapa se han establecido las siguientes fases:

- La **primera fase** aborda los contenidos referentes a la *“construcción de tabiques y tabicones rectos, con ladrillo hueco a una y dos caras”*.
- La **segunda fase** trata sobre la *“construcción de tabiques y tabicones curvos, con diferentes materiales”*.
- La **última, tercera fase**, incluye todo lo relativo a la *“construcción de tabiques con paneles de hormigón, yeso o cerámicos”*.

El eje estructurador de las unidades didácticas del recorrido por las fases de esta etapa será el mismo que en la anterior.

La complejidad de las diferentes unidades didácticas que se programen deberá establecerse en base a diferentes criterios. Puede ir incrementándose la dificultad derivada de la complejidad creciente de los procedimientos o las técnicas empleadas o por la dificultad en cuanto a los elementos o unidades a construir, o por cualquier otra variable que se considere.

El tiempo destinado a esta es aproximadamente de un 15% del tiempo total del módulo.

TERCERA ETAPA: “Construcción de elementos especiales de obra”

Estas construcciones de “elementos especiales” quedan perfilados en cuatro fases diferentes, cada una de las cuales aborda y desarrolla unos contenidos relativos a:

- *“Construcción de arcos y dinteles”* para la primera fase.
- *“Construcción de bóvedas y cúpulas”* para la segunda fase.
- *“Construcción de escaleras y forjados”* para la tercera fase.
- *“Remates en general de las obras de fábrica, prefabricados o ‘in situ’ (impostas, alféizares, albardillas,...)”* para la cuarta y última fase de la etapa.

La secuencia que se propone es una forma de abordar todos los contenidos, para que tengan sentido y significación para los alumnos y alumnas de manera que siempre estén ligados tanto a procesos productivos como a productos o unidades de obra que den coherencia formativa y que favorezcan el logro armónico e integrado de las capacidades terminales que promoverán el logro de la competencia profesional que, en última instancia, se persigue.

El tiempo destinado a esta tercera etapa representa alrededor de un 35% del total destinado al módulo.

CUARTA ETAPA: “Construcción y medio ambiente”

Esta última etapa aunque ocupa este lugar se va a desarrollar a lo largo del curso, posibilitando su aplicación en el transcurso de los dos cursos en los que se imparte el ciclo formativo en el que se encuentra incluida, ya que se pretende crear en el alumnado una concienciación medioambiental, haciendo especial incidencia en los aspectos actitudinales, relegando a un segundo plano los contenidos conceptuales a impartir en el aula, potenciándose el trabajo fuera de ella, para finalmente conseguir que esta concienciación se ponga de manifiesto

mediante aplicaciones prácticas en el lugar de trabajo.

Esta etapa se ha dividido en tres fases:

- La **primera fase**: “*Gestión ambiental*”, en la cual se abordan los conceptos sobre medio ambiente en base al estudio, análisis y valoración de una serie de supuestos prácticos relacionados con los procesos de derribo, extracción de materia prima y transformación de materia prima.
- La **segunda fase**: “*Normativa, organismos y procedimientos*”, trata de una forma somera los aspectos indicados relacionándolos con la profesión.
- La **tercera fase**: “*Manual de gestión y procedimientos*”, analiza de una manera superficial los aspectos indicados incluyendo la confección de manuales y fichas de utilización.

El eje estructurador de esta etapa al igual que para el resto será el de Análisis / Planificación, el Replanteo, la Identificación–Uso de Seguridad, la Ejecución y la Verificación.

El tiempo destinado a esta etapa es aproximadamente el 5% del total del módulo.

Esta tercera fase de esta última etapa se engloban íntegramente en una unidad didáctica que lleva por nombre: “*Construcción y medio ambiente*”.

PAUTAS METODOLÓGICAS

Es recomendable contemplar las siguientes directrices:

- Como norma general para la concreción de las actividades de enseñanza–aprendizaje y de evaluación que conformen las unidades didácticas, se deben considerar los ya reiteradamente aludidos ejes estructuradores, establecidos en cada una de las etapas del recorrido didáctico propuesto y que incumbirán a las unidades didácticas que en las mismas se incluyan. En la mayor parte de los casos, tales “ejes” tienen carácter netamente procedimental. En ellos han de inspirarse dichas actividades. Consistirán en la realización, por parte del alumnado, de diversos ejercicios prácticos, supuestos o reales siempre que sea posible. En esas actuaciones se abordarán, en primera instancia, los procedimientos correspondientes a los contenidos programados en la unidad didáctica. Siempre será preciso asociar a ellos los “conceptuales” (hechos, conceptos y principios) que convengan, evidenciando su relación lógica. También se tratarán las actitudes profesionales programadas relativas a los saberes unidos a los procedimientos y a los conceptos.

En la medida en que los supuestos de actuación profesional asociados a las actividades programadas en las unidades didácticas, impliquen mayor complejidad y autonomía por parte del alumnado, se ampliarán e integrarán los contenidos conceptuales y actitudinales que se necesiten.

- Si se establece alguna unidad didáctica con estructura netamente conceptual se recomienda proceder organizando secuencialmente los contenidos de menor a mayor complejidad de comprensión y, en la medida de lo posible, utilizando métodos que provoquen la intervención del alumnado en el proceso. Es decir, se recomienda que no sea excesiva la utilización de métodos exclusivamente expositivos, evitando la pasividad del grupo.
- En este módulo se ha incluido una unidad didáctica inicial con un doble propósito: Presentar al alumnado la programación didáctica del módulo y lograr su motivación. Lo primero propiciará lo segundo. Exponiendo los contenidos programados y su relación con el entorno real productivo, al evidenciar su utilidad profesional se podrá obtener la necesaria motivación de los y las participantes en el proceso de enseñanza–aprendizaje. Este espacio, además, puede servir para conocer las ideas previas que el alumnado tenga sobre la profesión elegida, para identificar sus expectativas en relación con los posibles puestos de trabajo asociados al título del ciclo, para valorar sus interpretaciones en lo relativo a futuras obligaciones y derechos, etc. Información que, en principio, posibilitará el contraste de los criterios existentes. Como apoyo metodológico puede proporcionarse un



ejemplo basado en el “Convenio Colectivo del Sector”, sobre el que establecer el debate.

En la unidad didáctica inicial el profesorado deberá informar a los alumnos y alumnas sobre los aspectos fundamentales del módulo: actividades, contenidos, programación secuencial, propósitos didácticos y objetivos definitivos, así como sobre el sistema o sistemas de evaluación previstos. Se recomienda que a continuación de la mencionada exposición, se propicie un intercambio de opiniones en el grupo. El profesor o profesora puede intervenir para “conducir” el proceso, a fin de que el alumnado “descubra” la necesidad práctica, y por tanto la utilidad, de los saberes establecidos.

- Especial importancia reviste el conseguir una clara información sobre la secuencia programada en relación con los saberes propuestos para cada situación. Así, se logrará que los alumnos y las alumnas sean capaces, a lo largo del proceso, de “ubicarse” en todo momento, en la posición alcanzada y de apreciar su progresión personal. Ello redundará en el mantenimiento de la motivación y, en definitiva, en la eficacia del aprendizaje.

De igual modo, se considera conveniente realizar en la presentación de cada unidad didáctica ordinaria, semejantes objetivos informadores y de motivación, si bien más específicos. Para ello puede optarse entre diferentes recursos metodológicos. Uno aconsejable consiste en presentar como base de discusión un caso práctico, que se procurará sea sencillo, invitando al alumnado a comentar cuanto al respecto entienda oportuno. Así, se realizará un pequeño debate que, eficazmente conducido, intentará lograr la pretendida predisposición favorable y, además, servirá para determinar los conocimientos previos disponibles y para decidir, si fuera necesario, la adaptación de la programación.

- En todas las unidades didácticas será fundamental adaptar a la realidad del ámbito sectorial próximo al centro docente, los contenidos y saberes programados, para que éstos se ajusten a las peculiaridades de las actividades y funciones profesionales propias de aquél que referencia el título y que incumben al módulo. En definitiva, han de ser tenidos muy en cuenta los aspectos diferenciales y específicos así como ciertas características particulares de los procesos operativos del entorno productivo cercano.
- En determinadas ocasiones, al comentar las fases correspondientes al recorrido didáctico propuesto, se señaló la conveniencia de inspirar las actividades de las unidades didácticas en realizaciones reales, simuladas o no. Resultará conveniente, siempre, proporcionar al alumnado la documentación técnica habitualmente utilizada en circunstancias reales de trabajo. También se procurará que las herramientas y otros recursos previstos sean, en lo posible, análogos a los empleados en las condiciones productivas propias de tales realizaciones profesionales. De este modo, el proceso de aprendizaje resultará más significativo y, consecuentemente, eficaz.
- Para el desarrollo de ciertas unidades didácticas, de carácter fundamentalmente procedimental vinculadas con saberes muy importantes y profesionalmente comprometidos, conviene prever la necesidad de organizar grupos con el alumnado, a poder ser reducidos, para abordar así las actividades programadas. De este modo resultará más factible asignar recursos, se fomentará la colaboración y se facilitará la evaluación colectiva e individualizada.
- Mientras que para el tratamiento de algunas unidades didácticas parece recomendable el denominado “Método de Proyectos”, y para otras resulta aconsejable el recurso docente conocido por “Método del resultado no esperado”, en el caso de otras no es tan evidente la metodología adecuada, la cual habrá de ser elegida, en cada circunstancia, por el impartidor.
- Finalmente, es preciso considerar la posibilidad de que, como culminación de todas las etapas del recorrido propuesto, se realice una unidad didáctica de síntesis. El objetivo

específico de la misma sería la recapitulación general y definitiva integración coherente de los saberes, de las cuatro etapas, correspondientes al módulo, para lograr así que el alumnado alcance las requeridas cotas de significación de saberes, relacionándolos lógicamente.

EVALUACIÓN

La evaluación de los logros alcanzados por el alumnado, debe consistir en un proceso sistemático, cuidadosamente programado, que concrete acciones específicas a utilizar en diferentes momentos y situaciones en el desarrollo de la secuencia formativa. Algunas de tales actividades concernirán a circunstancias iniciales del módulo o a sus etapas medias, otras estarán previstas a efectos de proporcionar una evaluación continua y permanente de la progresión del aprendizaje, mientras que la valoración definitiva de las capacidades conseguidas, será el objetivo de métodos evaluativos más concretos.

La evaluación continua del alumnado deberá proporcionar información al profesorado sobre la progresión de sus alumnos y alumnas, y además ser un instrumento complementario de la formación, evidenciando los aciertos logrados y los errores en que pudieron incurrir en circunstancias concretas.

Esta información, personalizada y permanente permitirá al profesorado la adaptación curricular del proceso formativo y la adopción de medidas específicas de refuerzo o repaso, o métodos didácticos alternativos, para potenciar y homogeneizar la progresión del alumnado.

Si se decide establecer alguna prueba individual al final del módulo, esta debería permitir observar, en el alumnado, el nivel de logro alcanzado, en el dominio de las obras de fábrica, considerando el respeto al medioambiente.

4. UNIDAD DIDÁCTICA: CONSTRUCCIÓN Y MEDIO AMBIENTE

4.1. Objetivos específicos

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

- Conocer las implicaciones medioambientales que tiene la extracción de los materiales, los procesos de transformación y fabricación, los transportes de materiales y una incorrecta explotación de los recursos materiales utilizados para la construcción.
- Conocer e identificar los residuos de su actividad y de actividades afines.
- Tener conciencia y conocimiento de las responsabilidades que conlleva un incorrecto tratamiento de los residuos procedentes de su actividad.
- Actuar profesionalmente minimizando los distintos tipos de impactos relacionados con la actividad (ruido, polvo, agua residual, etc.).
- Conocer la existencia de gestores de residuos y su utilidad.
- Utilizar el tratamiento que se debe dar a cada tipo de residuo según sus características.
- Aplicar a su nivel las 3R: Reciclado, Reutilización y Reducción.
- Conocer el concepto de desarrollo sostenible y las actuaciones que lo hacen posible.

Para adquirir las capacidades implícitas en estos objetivos, nos basaremos en una 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

- Realización de trabajos prácticos donde se relacionen la extracción de materias primas y materiales y su implicación medioambiental.
- Manejo de normativa vigente sobre canteras, (para hormigón, marmolerías, etc.) y ubicación de éstas por comarcas en mapas de la C.A.P.V. y sus proximidades.
- Realización de trabajos prácticos referidos a la transformación y fabricación de materiales destinados a la construcción.
- Manejo de normativa sobre la instalación de industrias de cemento, yeso, cal, centrales de hormigonado, ladrillos, aceros, pvc, etc.
- Realización de trabajos prácticos referidos al tratamiento de residuos (fotografías de vertederos controlados e incontrolados, confección de listados de empresas dedicadas al tratamiento y gestión de residuos, etc.).
- Utilización de la normativa específica sobre el medio ambiente en relación con la construcción.
- Utilización de técnicas sencillas y ágiles de organización y control (fichas, formularios, etc.).
- Selección, elaboración y valoración de soluciones posibles para problemas derivados del tratamiento y gestión de residuos de construcción.

CONCEPTUALES

- Normativa específica sobre medio ambiente en relación con la construcción en general y su actividad profesional en particular.
- Impactos de la actividad profesional en el medio ambiente:
 - Ruido.
 - Contaminación.
 - Residuos
- Materiales reutilizables, procedimientos de reciclaje y reutilización de los materiales.
- Procedencia de los residuos.
- Riesgos existentes en el desecho de materiales.
- Normas de precaución y seguridad en el manejo de materiales.
- Desarrollo sostenible y construcción.

ACTITUDINALES

- Toma de conciencia de la necesidad de selección de los residuos para su posible reciclado o reutilización intentando reducir la cuantía de los mismos.
- Importancia socioeconómica del reciclaje y de la reutilización de materiales.
- Sensibilidad ante el agotamiento de las materias primas.
- Reconocimiento de la importancia de unas adecuadas condiciones ambientales en el trabajo.
- Precaución en el empleo de sustancias que pudieran ser nocivas para la salud.
- Respeto a las normas de mantenimiento de los recursos en el taller.
- Presentación de la información generada con rigor y buen gusto.
- Actitud crítica ante los sistemas de explotación y desecho de los materiales.
- Toma de conciencia de las repercusiones que pudiera tener para las generaciones futuras el uso de los materiales y su desecho.

4.3. Actividades

HORAS (17)	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	OBSERVACIONES DIDÁCTICO-METODOLÓGICAS	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN
1ª parte 1 h	1.- Presentación de la unidad didáctica – Exposición de los objetivos de la unidad.	Exposición del tema de una manera genérica.	• Observación del interés despertado.
2ª parte 1 h	2.- ¿Cómo hacemos un derribo? – Presentación de un supuesto práctico sobre un proceso de derribo y la gestión sus residuos para conocer la implicación entre este sector productivo y el medio ambiente.	Entrega de una tabla donde se relacionen los impactos producidos por el supuesto práctico. El trabajo se realizará en grupos de 4 personas como máximo.	• Observación durante la ejecución del proceso presentado y valoración del trabajo realizado y la actitud del alumnado.
1 h	3.- ¿Qué sabemos sobre el medio ambiente? – Entrega y cumplimentación de un cuestionario sobre medio ambiente y construcción.	El trabajo será individual.	• Se realizará en la actividad 5.
1 h	4.- ¿Son contaminantes nuestras actividades profesionales? – Puesta en común del supuesto práctico trabajado en actividad 2. – Elaboración de conclusiones sobre la contaminación que generan las actividades de construcción.	Se realizará una puesta en común de la tabla de la actividad 2.	• Valoración de la participación y el trabajo en equipo y la obtención de conclusiones.
1 h	5.- Construcción y medio ambiente – Corrección de la actividad 3. – Entrega del diccionario de términos medioambientales.	El trabajo se realizará en grupos de 4 personas como máximo.	• Valoración de la participación y el trabajo en equipo y la obtención de conclusiones.
6 h	6.- Derribos y gestión de residuos – Exposición teórica sobre derribos y su gestión. – Resolución de un supuesto práctico de un derribo.	El trabajo se realizará en grupos de 4 personas y se realizará una puesta en común de todos los grupos.	• Elaboración de un informe sobre el supuesto práctico.
2 h	7.- Plan de gestión de residuos – Elaboración de un plan de gestión de residuos de albañilería para el Centro.	Trabajo en grupo y puesta en común.	• Adecuación del Plan de Gestión de Residuos de albañilería para el Centro.
1 h	8.- Extracción materia prima – Supuesto práctico sobre un proceso de extracción de las materias primas o materiales utilizados en ejercicio de la actividad profesional.	El trabajo se realizará en grupos de 4 personas como máximo. Posteriormente se realizará un debate y una puesta en común de todos los grupos.	• Observación durante la ejecución del proceso presentado y valoración del trabajo realizado y la actitud del alumnado.
2 h	9.- Transformación materia prima – Supuesto práctico sobre un proceso de transformación de materias primas o fabricación de materiales de utilización habitual en la actividad profesional.	El trabajo se realizará en grupos de 4 personas como máximo. Posteriormente se realizará una puesta en común de todos los grupos.	• Observación durante la ejecución del proceso presentado y valoración del trabajo realizado y la actitud del alumnado.
1 h	10.- Desarrollo sostenible y normas ISO-9000 / ISO-14000 – Exposición del tema CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE. – Normas ISO-9000 e ISO-14000.	Exposición del tema de una manera genérica.	• Atención a las explicaciones.
Resto curso	11.- Sensibilización y aplicación – Aplicación durante el tiempo de impartición del ciclo formativo en el que se ha incorporado esta U.D. de los conceptos, procedimientos y actitudes que se han desarrollado en la misma.	El trabajo se realizará individualmente en el desarrollo de las diferentes funciones que a lo largo del módulo les vayan siendo encomendadas.	• Observación a lo largo del curso de la aplicación por parte del alumnado de las enseñanzas recibidas durante la impartición de la U.D. • Valoración de los informes que cada alumna o alumno vaya elaborando tras la finalización de cada una de las funciones que se le vayan encomendando durante el curso.

RECURSOS DIDÁCTICOS

Transparencias para las exposiciones en el aula.
Compendio de Legislación relacionada con la construcción.
Relación de empresas fabricantes de cemento.
Anexos sobre la problemática de los derribos y el reciclado de los residuos.



Las actividades



5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
Nº	DENOMINACIÓN	TIEMPO
1	Presentación de la unidad didáctica.	1
2	¿Cómo hacemos un derribo?	1
3	¿Qué sabemos sobre el medio ambiente?	1
4	¿Son contaminantes nuestras actividades profesionales?	1
5	Construcción y medio ambiente.	1
6	Derribos y gestión de residuos.	6
7	Plan de gestión de residuos.	2
8	Extracción de materia prima.	1
9	Transformación de la materia prima.	2
10	Desarrollo sostenible y normas ISO 9000/ISO 14000.	1
11	Sensibilización y aplicación. (durante las horas prácticas del ciclo formativo)	
		Total: 17 horas

Cada una de estas actividades está compuesta por:

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

El material indicado como transparencias se presenta 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 profesor o profesora que vaya a impartir la U.D. 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.

Por las características particulares que presentan los centros en los que se imparten los ciclos formativos de construcción, y por la forma en que se organizan los trabajos prácticos entre los alumnos y las alumnas, se puede llevar a cabo una aplicación real a lo largo del curso en lo relativo a la recogida selectiva de residuos, reciclaje, reutilización, etc.

De esta forma se puede conseguir que el alumnado se conciencie respecto a los temas medio ambientales y adquiera unos hábitos de conducta que se pongan de manifiesto en su lugar de trabajo.



Actividad n° 1



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
Presentación de la Unidad Didáctica	Aula de teoría y casa	1 hora

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Mostrar al alumnado las líneas maestras de la U.D. sobre medio ambiente.
- Motivar al alumnado para conseguir que muestre interés sobre los temas relacionados con el medio ambiente. (De esta manera, se pretende alcanzar una mayor receptividad por su parte durante el desarrollo de la unidad).

RECURSOS

- ◆ Transparencias (cinco) con los esquemas de presentación de la U.D. "Construcción y medio ambiente"
- ◆ Documentación recogida en prensa, revistas, etc.
- ◆ Carpetas por grupos para el archivo de la documentación recogida.
- ◆ Anexo: Cuidado con la casa.

METODOLOGÍA

1. PRESENTACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA "CONSTRUCCIÓN Y MEDIO AMBIENTE"

Se realizará mediante las transparencias, que se adjuntan, como complemento a la labor del profesorado. Las copias de estas transparencias se entregarán al alumnado antes de comenzar la exposición del tema.

2. RECOPIACIÓN DE DOCUMENTACIÓN

Esta actividad deberá reunir las condiciones siguientes:

- Se realizará en horario no lectivo.
- Deberán participar todo el alumnado.
- Deberá motivar, hasta el momento en que comience a impartirse la unidad didáctica se deberá ir acrecentando el interés del alumnado.

Para organizar la labor de recopilación de documentación se actuará de la manera siguiente:

- Se aconsejará al alumnado sobre los medios en los que puedan encontrar la documentación.
- Se formarán grupos de 4 personas cada uno.
- En cada grupo se nombrará un representante que organice los materiales recogidos.
- Se realizará una puesta en común al cabo de una semana del material aportado por cada grupo.
- El material conseguido será fotocopiado y entregado a todos los grupos.

- Sería interesante que el profesor o la profesora consiga una documentación actualizada por su cuenta, para ser utilizada en el caso de que fracasase la recogida de documentación por parte del alumnado.

Nota: si en una semana no se tuviese suficiente información podría prorrogarse su búsqueda otras dos semanas más.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Recogida y valoración del trabajo realizado.
- Observación durante la ejecución del proceso del interés despertado.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Rigor y concreción en el trabajo realizado.
- Actitud del alumnado.

a

actividad nº 1

<p>TÍTULO</p> <p>Presentación de la unidad didáctica</p>	<p>UBICACIÓN</p> <p>Aula de teoría y casa</p>	<p>TIEMPO ESTIMADO</p> <p>1 hora</p>
---	--	---

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Dar a conocer las líneas maestras de esta unidad didáctica.
- ☞ Motivar y despertar el interés sobre los temas relacionados con el medio ambiente y la construcción.

DESARROLLO

Presentación de la unidad didáctica: Construcción y medio ambiente, con la exposición de sus objetivos y la incidencia que el sector productivo de la construcción puede tener sobre el medio ambiente.

SE PIDE:

- Recopilación por grupos de noticias sobre medio ambiente.

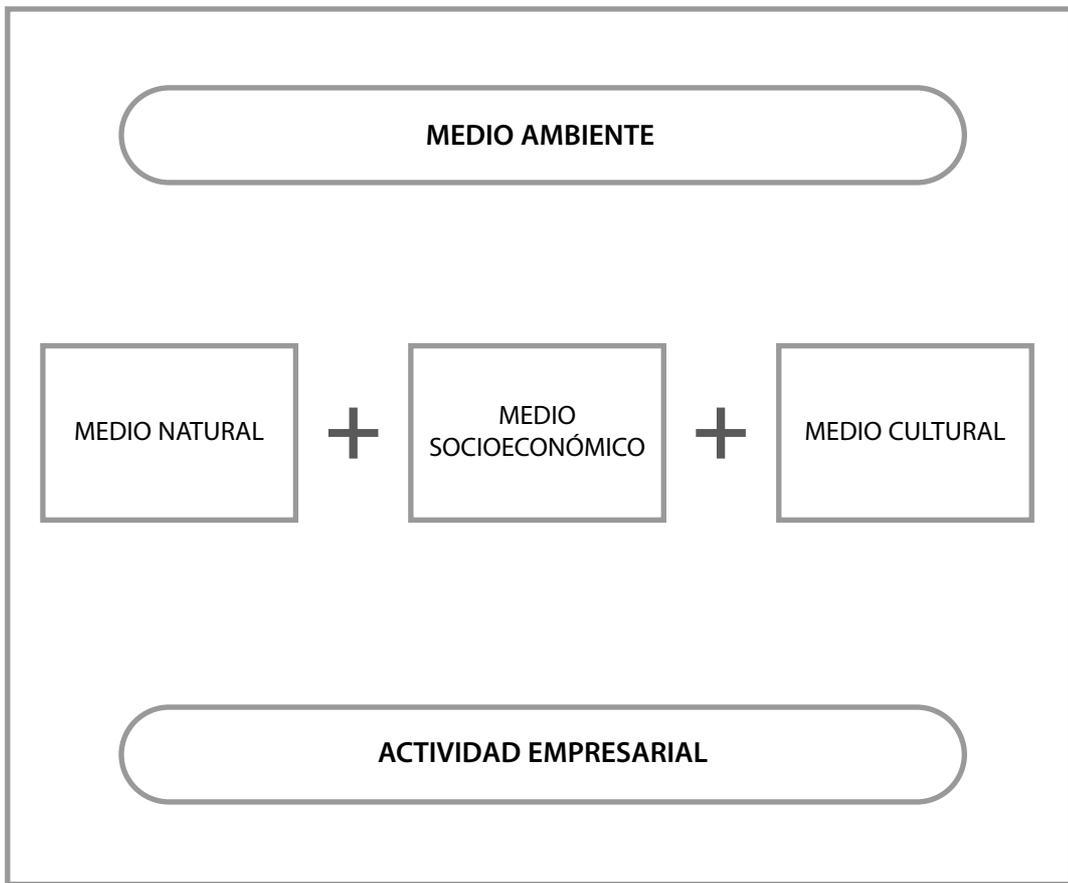
Para ello debéis formar grupos de trabajo de 3 a 5 personas, de las cuales se debe nombrar una persona representante por cada grupo.

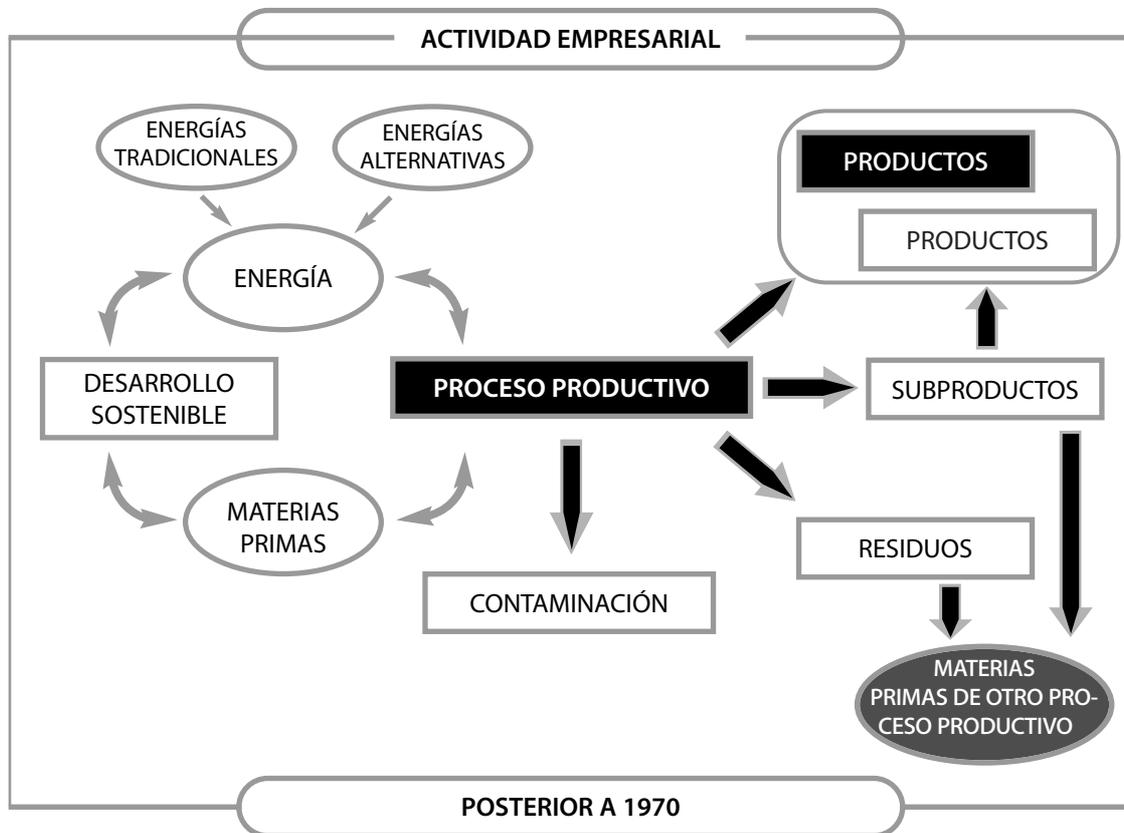
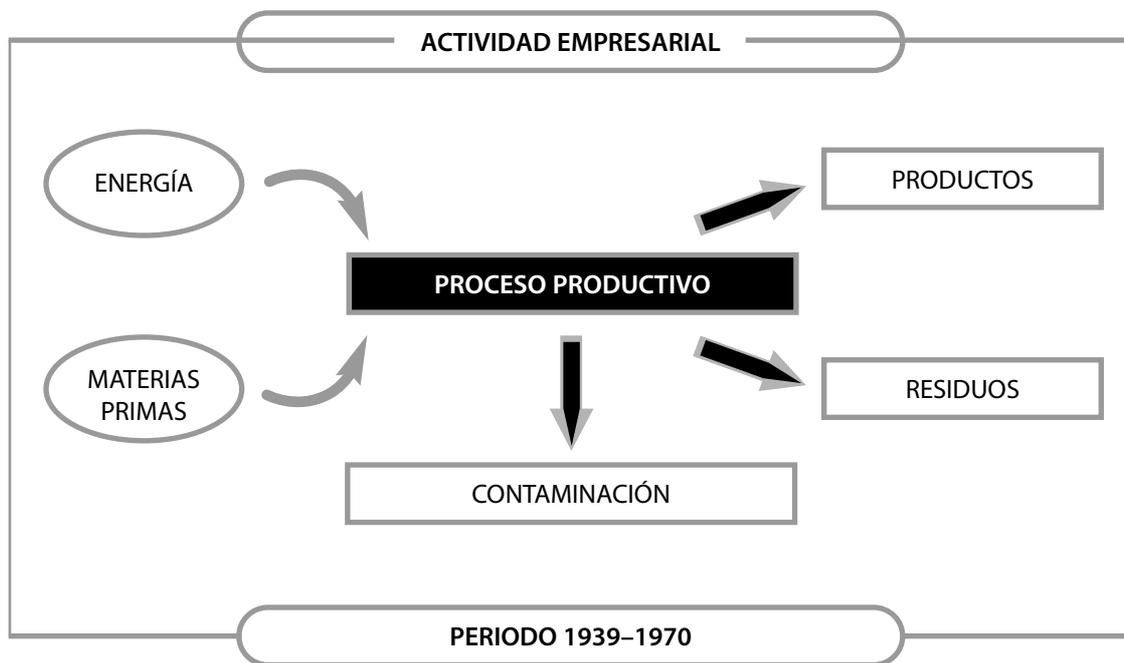
Este apartado lo vais a realizar fuera del horario lectivo. Cada miembro del equipo recogerá las noticias sobre medio ambiente que pueda encontrar en la prensa local y/o en revistas relacionadas con nuestra actividad productiva.

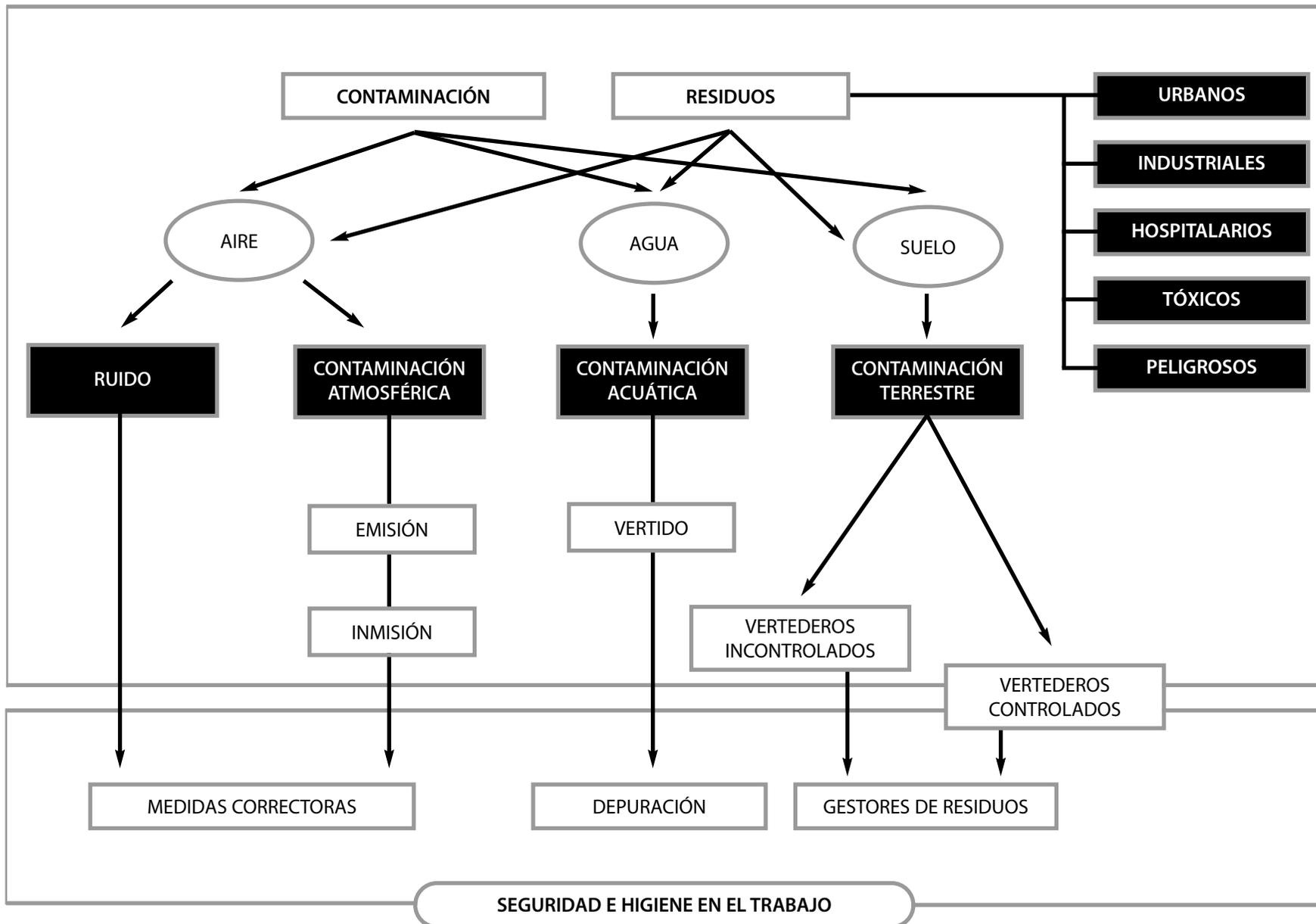
Dichas noticias se clasificarán y archivarán en la carpeta que se os ha entregado, según criterios que el grupo de trabajo determine. La persona representante del grupo será el depositario de dicha carpeta.

Al cabo de una semana el o la representante del grupo entregará una fotocopia de las distintas noticias recopiladas hasta ese momento.

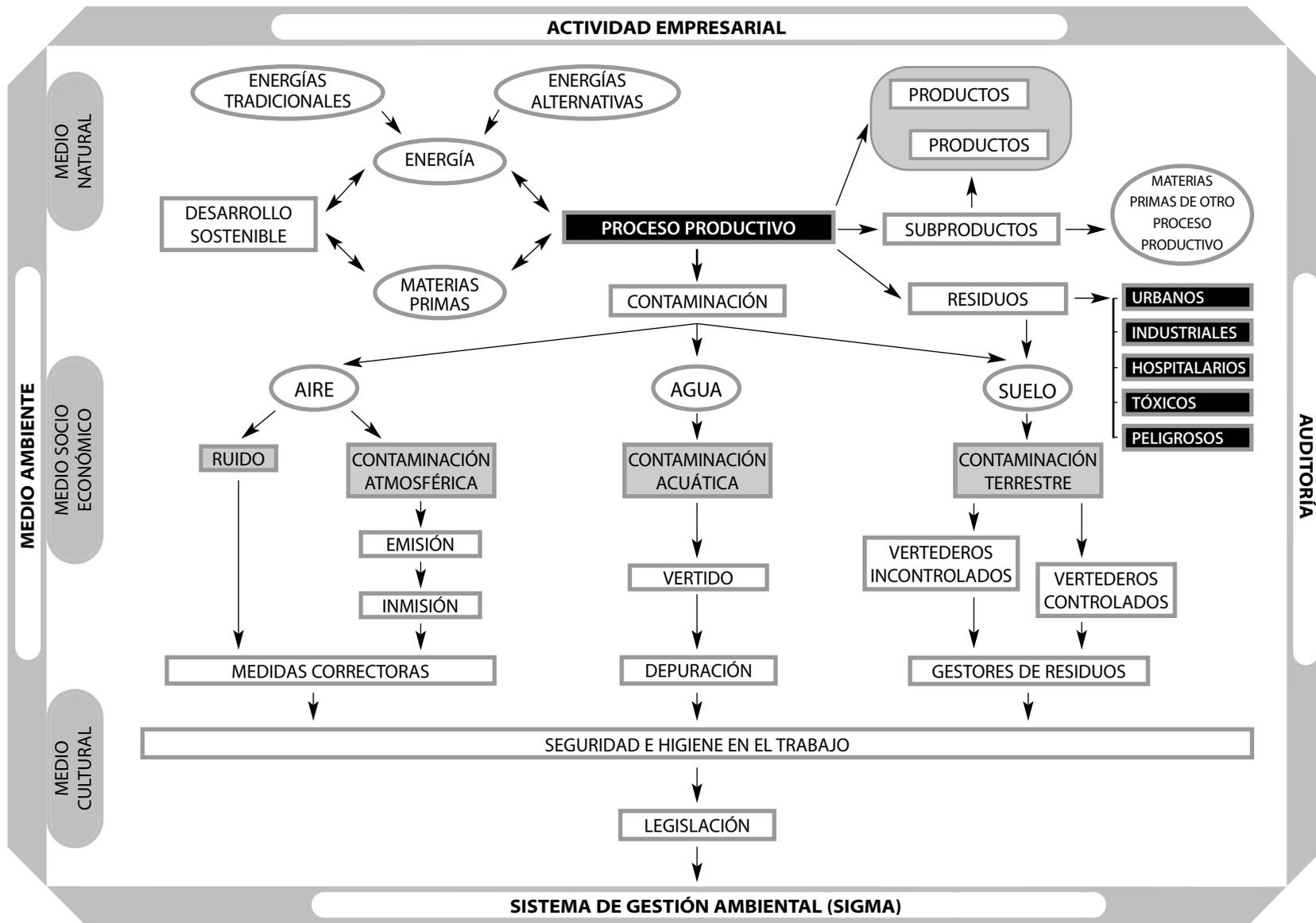
En la fecha indicada se entregarán todas las carpetas para su valoración y recopilación.







INFLUENCIA DE LOS SECTORES PRODUCTIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE





8 • SABADO A SABADO

EL CORREO SABADO, 5 DE ABRIL DE 1997

REPORTAJE

CUIDADO CON LA CASA

ISABEL GLEZ. CAVIA

No todos los materiales con que están contruidos nuestros hogares cumplen los requisitos necesarios para ser considerados "sanos". Aunque las normas son cada vez más estrictas en este aspecto, muchos productos permitidos por la ley emiten vapores o sustancias tóxicas que perjudican nuestro organismo. Algunos son nocivos solo durante su manipulación; otros mantienen sus perjudiciales efectos durante años; en otros casos, el peligro se presenta en situaciones extremas, como incendios, etc. En la mayor parte de los supuestos, los daños que producen no son graves. Pero, aún así, es preferible evitarlos. Existe una contrapartida natural para cada material sintético que se emplea en el hogar. Infórmese y, siempre que pueda, utilice productos alternativos naturales.

CAÑERÍAS

- **Cañerías de plomo:** siguen existiendo en muchas casas y constituyen un peligro para la salud; ya que el plomo puede disolverse y pesar al agua. Conviene solicitar a las autoridades municipales que comprueben la concentración de plomo del agua corriente. Si no es posible sustituir las tuberías, es aconsejable la compra de un filtro de agua, que hay que cambiar con frecuencia. Por las mañanas, como medida de precaución, antes de beber agua, dele otros usos durante algunos minutos, para que circule la que ha quedado retenida en las cañerías durante la noche.
- **Cañerías de cobre:** son preferibles a las anteriores, pero hay que cerciorarse de que las solda duras no se hagan con plomo.
- **Cañerías de plástico:** pueden contaminar el agua con componentes químicos volátiles como el PVC. Adopte las mismas precauciones que con las cañerías de plomo.

SELLADORES

Pueden irritar la piel. Los de silicona, empleados en bañeras y alrededor de fregaderos, emiten vapores nocivos al secarse y solo deben aplicarse en luga-

res ventilados. Una vez secos, no suponen ningún peligro.

DECAPANTES

- **Decapantes para pinturas:** contienen peligrosos disolventes y, prácticamente, son los artículos más tóxicos empleados en la decoración doméstica. Es conveniente comprar en su lugar productos que no contengan diclorometano ni sosa cáustica y que no emitan vapores. Los fabricantes de pintura natural ofrecen una pasta decapante inocua.
- **Decapantes para barnices:** contienen disolventes perjudiciales para la salud. Son productos que deben utilizarse en lugares bien ventilados, para facilitar la dispersión de sus vapores, y mantenerse alejados del fuego, ya que son muy inflamables.

DISOLVENTES

- **Estireno:** es un irritante cutáneo. La exposición a altas concentraciones produce graves lesiones oculares; una exposición prolongada puede dañar el sistema nervioso. Es poco probable que un tapaporos a base de esta sustancia produzca vapores tóxicos en trabajos domésticos. No obstante, deben tomarse precauciones, ventilar

bien y proteger la piel y los ojos.

- **Compuestos organoclorados:** entre ellos, se encuentran algunos disolventes. No son biodegradables. Cuando se calientan o queman, los vapores de los disolventes forman gases tóxicos.

PINTURA

La composición de las pinturas y los esmaltes tiene una elevada proporción de sustancias potencialmente tóxicas o alérgicas. Entre ellas el plomo, el cadmio y diversos disolventes y fungicidas; las lavables incorporan plásticos, como los vinilos, acrílicos y el PVC. Muchas de estas sustancias pueden seguir liberando gas aunque la pintura este seca; los síntomas son somnolencia, dolores de cabeza y problemas respiratorios.

- **Nitrocelulosa:** la contienen todas las pinturas a base de celulosa, que suelen utilizarse en modelismo y para coches. Tienen un efecto estimulante sobre el corazón, por lo que debe evitarse la inhalación del vapor. Los disolventes que incorporen también pueden emitir vapores. No compre maquetas ni juguetes acabados con este tipo de pintura.

ANTICARCOMA

Antes de que se prohibiese, en 1989, los anticarcomas solían contener dieldrín, un tóxico insecticida. Actualmente, se ha sustituido por metrin —menos peligroso que el anterior, pero considerado cancerígeno en EEUU— y una base disolvente irritante.

Una alternativa para evitar que la carcoma ponga huevos consiste en impregnar las superficies con una solución de bórax, tratarlas con un barniz

natural o pulimentarlas con cera de abeja, ya que los huevos no puedan atravesar superficies pulimentadas.

ASBESTO (amianto)

Mineral fibroso muy resistente al calor que antes servía para hacer tejidos ignífugos, etc. Aunque su empleo se está reduciendo, aún se fabrican objetos de fibrocemento —plancha para recubrir paredes o hacer separaciones, tuberías, tejados ondulados...—. En las casas antiguas, está presente como ignífugo aislando tuberías, calderas y depósitos; en techos, suelos, tableros y en los hornos de cocinas.

PVC

El cloruro de polivinilo es un plástico con múltiples usos: envasado de alimentos, cañerías, tarjetas de crédito, ventanas, láminas que imitan el tapizado del cuero, pavimentos, etc. La materia de la que precede es un probado cancerígeno y un potente irritante, que puede ser vaporizado y es sumamente tóxico si arde, ya que emite dioxinas.

AISLANTES

Asegúrese de que el material utilizado para aislar térmicamente el techo no es espuma rígida de poliuretano, ni poliestireno expandido. Existen alternativas, como la vermiculita o la fibra de celulosa.

- **Espuma de poliuretano:** sustancia muy inflamable, que se ha venido utilizando para tapizar muebles y como aislante térmico en la construcción. Se le atribuye una de cada tres muertes ocasionadas por incendio en las casas. Prende fácilmente, arde rápido y desprende un humo negro que contiene los venenosos cianuros.
- **Espuma de ureaformol:** aislante térmico para el interior de las paredes. Es muy irritante y se cree que cancerígeno. Puede liberar gas en la casa mucho después de su instalación.

VENTANAS Y CLARABOYAS

- **Policarbonato(PC):** plástico transparente utilizado para ventanas y claraboyas; especialmente, en caravanas, galerías e invernaderos. A diferencia

del vidrio, permite el paso de los rayos ultravioleta. Conviene evitar la exposición excesiva tras estas ventanas ya que son capaces de producir quemaduras. Los muebles pueden deteriorarse y los materiales sintéticos desprender vapores desagradables. Asegúrese de que existe una buena ventilación y de que los muebles son de materias naturales.

TABLEROS

Se fabrican con formaldehído, sustancia que se sospecha es cancerígena y cuya función es unir los componentes del tablero.

- **Tableros de aglomerado:** se utilizan en la realización de armarios de cocina. Se recomienda sustituirlos por madera maciza del país o tablero de baja emisión. Para las encimeras, puede utilizarse el mármol, la cerámica, la madera o el corcho barnizado.
- **Tableros de contrachapeado:** se encuentran en algunos muebles y paneles. Cuando son nuevos, el formaldehído puede liberarse en forma de gas. Por ello, es importante recubrir el contrachapeado con una pintura o barniz no tóxico.

LECHADA

Es un mortero fino o basto que se emplea para rellenar los espacios entre baldosas. El que contiene cemento es un fuerte irritante; un contacto prolongado puede provocar quemaduras. El de resina es más suave, pero también tiene efectos irritantes. Ninguno de los dos es tóxico una vez aplicado.

CRITERIOS PARA LA COMPRA DE MATERIALES PARA EL HOGAR

Para ser sanos, los materiales deben:

- Ser limpios y no contener contaminantes ni tóxicos, ni emitir ningún tipo de vapores, polvo, partículas u olores perjudiciales, tanto en su fabricación, como al ser empleados.
- No producir ninguna radiación.
- No permitir la conducción o acumulación de electricidad estática, ni emitir campos magnéticos.
- Ser silenciosos o, al menos, tener buenas propiedades amortiguadoras del sonido.

Para ser ecológicos, deben:

- Ser abundantes y renovables y procedentes de las distintas fuentes naturales.
- No contaminar ni emitir vapores, partículas o sustancias tóxicas, tanto en la fabricación, como en la utilización.
- Emplear poca energía en su fabricación, transporte y uso.
- Ser duraderos y fáciles de mantener y reparar.
- Desperdiciarse poco, poderse reutilizar y reciclar.

PLAGUICIDAS Y FUNGICIDAS

- **Arsenicales compuestos:** Sustancias muy tóxicas empleadas como plaguicidas y fungicidas para tratar la madera en tablones. Es peligroso durante dos semanas a partir del tratamiento, y puede provocar un envenenamiento si se toca. Tocar la madera tratada sin guantes protectores puede provocar problemas cutáneos graves e, incluso, cáncer de piel.
- **Oxido de tributiltín:** fungicida contra las podredumbres secas y húmedas, corrosivo y muy venenoso, neurotóxico e irritante ocular y cutáneo potente; causa quemaduras y dolorosos sarpullidos. Se cree que es cancerígeno y puede dañar al sistema inmunitario; además contamina mucho el entorno. En Gran Bretaña, está prohibida su venta.
- **Pentaclorofenol (PCP):** contiene las peligrosas dioxinas, y esta prohibido en muchos países. Es particularmente peligroso si se absorbe a través de la piel. Los objetos que han sido tratados continúan siendo tóxicos durante años.
- **Lindano:** Insecticida utilizado contra la podredumbre. Algunos informes sostienen que, en edificios en los que se ha pulverizado lindano, han aparecido una serie de síntomas: fuertes dolores de cabeza, náuseas, poca capacidad de concentración y efectos a más largo plazo, como daños hepáticos y renales, epilepsia, etc. Su uso se encuentra prohibido o restringido en muchos países.



Knauf España apuesta por reforestar las canteras

Extracción de yeso ecológico

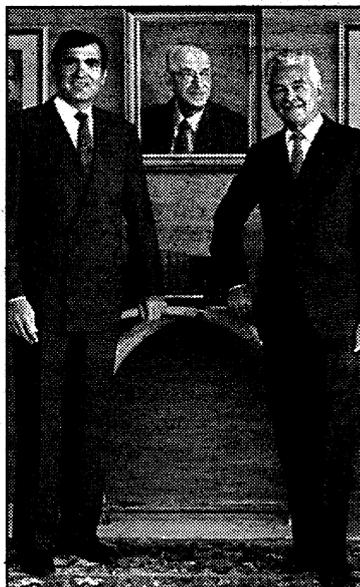
SILVIA RESA

La empresa Knauf España, filial de Knauf GmbH, grupo europeo dedicado a la fabricación de productos derivados del yeso y materiales aislantes, ha desarrollado un sistema innovador en la explotación de canteras, consistente en su posterior reforestación y aprovechamiento para la agricultura.

Para ello, la extracción sigue un riguroso plan a largo plazo, con la restauración geológica del suelo una vez que está agotado para la explotación del yeso. "El método es el de voladuras a cielo abierto", dice Rosana Gallego, responsable de marketing de Knauf España: "Previamente se valora la vegetación, la antigüedad y el tiempo de reforestación del suelo, iniciándose la explotación por superficie mínima que, una vez agotada, es reforestada".

Fuentes de la empresa valoran en 51 millones de pesetas el coste total de extracción, transporte y reforestación de la zona, repartidos durante los 75 años que comprende el periodo de explotación: "No hemos explotado ni siquiera el 2% del total de la cantera", dice Rosana Gallego, en referencia a uno de los yacimientos en España.

La filial de Knauf opera en nuestro país desde hace seis años extrayendo y transformando el yeso en producto final, para lo



Baldwin y Nikolaus Knauf. / EL PAÍS

cual cuenta con canteras en Almería y Lérida, además de una fábrica en esta última, ubicada en la localidad de Guixers, donde se extrae el yeso más puro, que luego se exporta a las plantas de Francia y Reino Unido. La inauguración de las instalaciones de Guixers en 1991, las de mayor desarrollo tecnológico del grupo, supuso una inversión superior a los 3.500 millones de pesetas, y hoy cuenta con una capacidad de producción de 20 millones de metros cuadrados de placas de yeso anuales, 4,5 para el mercado nacional.

La cifra de ventas se reparte al 50% entre el territorio nacional y la exportación, que vienen a representar un valor conjunto de negocio de 2.600 millones de pesetas, dando empleo a un total de 100 trabajadores.

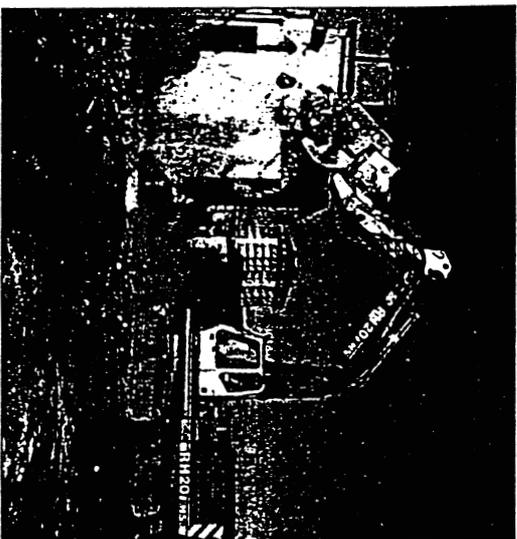
El grupo Knauf, de composición familiar y con más de 60 años de historia —actualmente Baldwin y Nikolaus Knauf son los socios gestores de la empresa—, cuenta con una plantilla global de 5.000 trabajadores, y está presente en toda Europa a través de una red de 31 fábricas de placas de yeso, cal, caliza, cementos y morteros premezclados, además de otras 33 plantas destinadas a materiales aislantes para fines industriales, construcción de viviendas y poliestirenos, entre otros.

Los sistemas constructivos de Knauf —trasdosados, tabiquería, soleras, protección a fuego y techos— se completan con perfiles, tornillos autoperforantes, pastas de juntas y agarre y cinta de juntas, comercializando también la maquinaria para la elaboración y aplicación de los productos derivados del yeso.

La exportación, que sólo para España supuso más del 56% del total de entregas del pasado año, llevará al grupo a la apertura de nuevos mercados en Suramérica y África en los próximos ejercicios. [Más información: ☎ (91) 383 05 40].

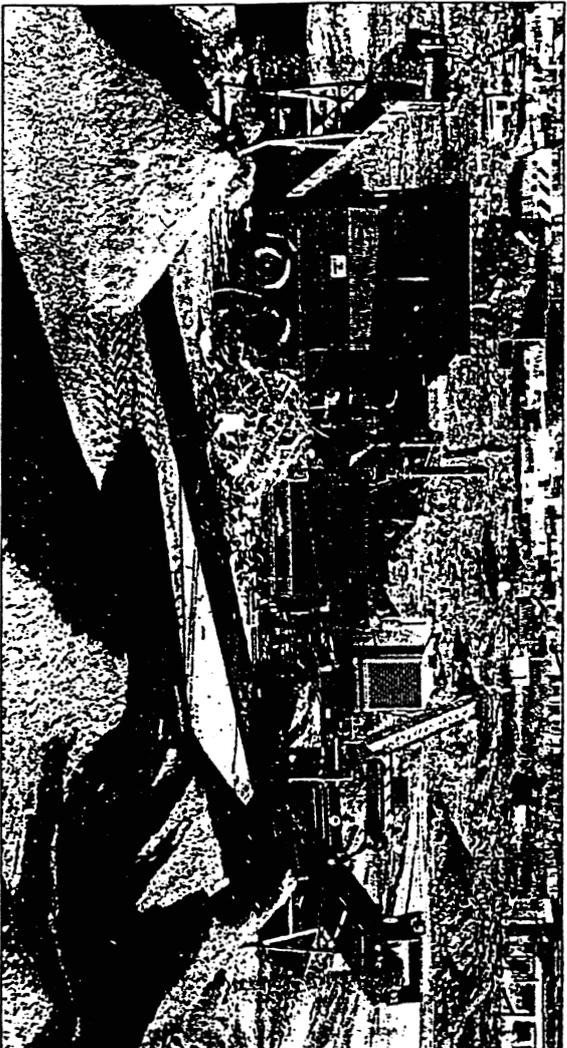
La siguiente información apareció en El País el 3-03-1996

LA EMPRESA
**EXCAVACIONES
 Y CONTRATAS
 SARASOLA, S.A.**
 pionera en Euskadi
 en el tratamiento ecológico
 de materiales de derribo.



Por medio de mordazas hidráulicas, la empresa **EXCAVACIONES Y CONTRATAS SARASOLA, S.A.** de San Sebastián, está efectuando durante estos días el derribo de los pabellones industriales "Palmera" de Irun.

Reciclado de materiales procedentes de derribos



Es de resaltar que con una máquina recicladora se tritura el material y se obtiene un producto de muy buena calidad para ser utilizado nuevamente en la construcción.

Con esta moderna instalación se consigue la **eliminación de las escombreras**, pues el material es triturado y reciclado en la misma obra.

Es la primera vez que se emplea en Euskadi esta técnica de recuperación para materiales procedentes de derribos.



Pº de Ondarreta, 14 - bajo
 Tel. (943) 21 96 92 • Fax (943) 21 87 38
 20008 DONOSTIA-SAN SEBASTIAN



Actividad nº 2



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
¿Cómo hacemos un derribo?	Aula de teoría	1 hora

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Identificar las consecuencias que en relación con el medio ambiente tienen los proyectos de edificación y obra civil en general.

RECURSOS

- ◆ Tabla: Impactos de la construcción.
- ◆ Anexo: Ponencia de Joan Rieradevall Pons y Pere Fullana Palmer "El ACV una herramienta básica para la Gestión Ambiental" de I Jornadas: Construcción y Desarrollo Sostenible-Barcelona, 16, 17 y 18 de Mayo de 1996.
- ◆ Anexo: Artículo de Patricia Cortijo "Análisis del ciclo de vida de los materiales de construcción" Club de Debate/Construcción y Medio Ambiente.

METODOLOGÍA

1. PRESENTACIÓN SUPUESTO PRÁCTICO

Se entregará a cada grupo una copia con el supuesto práctico que se va a trabajar. Cada grupo nombrará una persona portavoz-coordinadora que será quien vaya reflejando por escrito todo lo tratado por los componentes del grupo.

2. SUPUESTO PRÁCTICO

Se ha pensado que el edificio en el que está situado el Instituto donde se está aplicando esta U.D. sobre Construcción y Medio Ambiente no reúne las condiciones idóneas para albergar las profesiones que se quieren impartir en él, y por lo tanto se pretende derribarlo para posteriormente construir un nuevo edificio más acorde con las necesidades de un Instituto para la enseñanza de profesiones relacionadas con la construcción.

Se pide:

Estudiar en grupos de 4 personas, las implicaciones medio ambientales de este proyecto de derribo y construcción.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Recogida y valoración del trabajo realizado.
- Observación durante la ejecución del proceso.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Rigor y concreción en el trabajo realizado.
- Actitud del alumnado.

POSIBLES IMPACTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

ACTIVIDAD A DESARROLLAR	MEDIO AMBIENTE					OTRAS CONSIDERACIONES
	AIRE	AGUA	SUELO	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	MEDIO CULTURAL	
DERRIBO	<ul style="list-style-type: none"> • Polvo • Ruido 	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de arrastre de productos tóxicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Degradación del entorno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de puestos de trabajo en el municipio o comarca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Según características del edificio a derribar. 	
TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> • Polvo • Ruido • CO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de camiones. 		<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de puestos de trabajo en el municipio o comarca. 		
VERTEDERO	<ul style="list-style-type: none"> • Polvo • Ruido • Posibles contaminaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lixiviados 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdidas de suelo. • Posibles contaminaciones por sustancias tóxicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contemplar vertederos controlados e incontrolados. 		<ul style="list-style-type: none"> • Gastos energéticos.
REDACCIÓN DEL PROYECTO	<p>Difícil diferenciar implicaciones en cada uno de los medios. Pero en ella se pueden generar o evitar gran parte de los repercusiones medioambientales a lo largo del ciclo de vida del nuevo edificio. Todo ello en función de: estructura del edificio, empleo arquitectura bioclimática, utilización de materiales naturales de bajo impacto ambiental, desechando los tóxicos y priorizando los reciclables, empleo de técnicas constructivas que favorezcan la deconstrucción, utilización de energías renovables, recursos energéticos, hidráulicos, mantenimiento, instalaciones, etc.</p>				<ul style="list-style-type: none"> • En función del diseño del edificio, impacto patrimonial y/o visual para el municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tener en cuenta las implicaciones medio ambientales derivadas del funcionamiento del propio estudio de arquitectura.
CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO EDIFICIO	<ul style="list-style-type: none"> • Polvo • Ruido 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de maquinaria de obra y medios auxiliares. • Consumos de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Degradación por vertidos de desechos de obra 	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de puestos de trabajo. 		<ul style="list-style-type: none"> • Gastos energéticos.
EXPLOTACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones de gases. • Ruido • Polvo 	<ul style="list-style-type: none"> • Consumos de explotación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posible degradación del entorno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de zonas verdes exteriores por población del contorno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de dependencias escolares para actividades culturales del municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gastos energéticos.

a

actividad n° 2

<p>TÍTULO ¿Cómo hacemos un derribo?</p>	<p>UBICACIÓN Aula de teoría</p>	<p>TIEMPO ESTIMADO 1 hora</p> 
--	--	--

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☛ Identificar las consecuencias que en relación con el medio ambiente tienen los proyectos de edificación y obra civil en general.

DESARROLLO

1.- SUPUESTO PRÁCTICO

Se ha pensado que el edificio en el que está situado el Institutono reúne las condiciones idóneas para albergar las profesiones que se quieren impartir en él, y por lo tanto se pretende derribarlo para posteriormente construir un nuevo edificio más acorde con las necesidades de un Instituto para la enseñanza de profesiones relacionadas con la construcción.

Se pide:

Estudiar con los mismos grupos de trabajo de la actividad 1 las implicaciones medioambientales de este proyecto de derribo y construcción.

En esta segunda actividad se podrá mantener o rotar (decisión del grupo de trabajo) la persona representante del mismo.

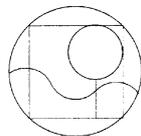
El o la representante de cada grupo de trabajo realizará anotaciones de las incidencias y diferencia de opiniones que se puedan dar en el transcurso de la actividad.

POSIBLES IMPACTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

ACTIVIDAD A DESARROLLAR	MEDIO AMBIENTE					OTRAS CONSIDERACIONES
	AIRE	AGUA	SUELO	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	MEDIO CULTURAL	



anexo actividad 2



I JORNADAS: CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Barcelona, 16,17 y 18 de Mayo de 1996

EL ACV UNA HERRAMIENTA BÁSICA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL

Joan Rieradevall Pons

Diputació de Barcelona

Pere Fullana Palmer

Randa Group

Miembros de la subcomisión de ACV de la AEIC

1. Marco Actual

El desarrollo de productos (como los de la construcción) compatibles con el medio ambiente se encuentra, actualmente, en una fase inicial. La implantación de estos nuevos productos está condicionada por múltiples factores, que van desde el apoyo de las administraciones, a través de sus políticas ambientales (información, control, legislación, incentivos económicos, fomento de la R+D, diseño, ...), la predisposición de la población al consumo de nuevas viviendas más respetuosas con el medio ambiente, hasta las estrategias y el posicionamiento de profesionales de la arquitectura y empresas de la construcción en la temática ambiental.

En relación con el papel que juegan las administraciones y las empresas en sus actuaciones de mejora ambiental, hay que destacar en los últimos años el fomento y la aplicación en muchos países europeos del Análisis del Ciclo de Vida (ACV) como nueva herramienta de gestión ambiental para la mejora de los productos, pudiéndose encontrar una amplia bibliografía de experiencias prácticas.

2. Análisis del ciclo de vida del producto: conceptos básicos

El ACV tiene como objetivo analizar de forma objetiva, metódica, sistemática y científica el impacto ambiental que ocasionan los productos en todo su ciclo de vida, desde la extracción de las primeras materias y los recursos energéticos que utilizan en sus procesos de fabricación, en su transporte, hasta su uso y eliminación final. Las etapas principales de la metodología ACV son las siguientes: definición de los objetivos y límites del sistema a estudiar, análisis de inventario, impacto ambiental (clasificación, caracterización y valoración) y análisis de mejoras ambientales.

Puntos débiles y fuertes actuales del ACV

El ACV es una herramienta que facilita la mejora ambiental de los productos. Sin embargo, aún existen en su proceso de aplicación actual una serie de limitaciones que dificultan su aplicación de forma generalizada y su aceptación por todos los actores.

Las limitaciones de los primeros estudios de ACV estaban ocasionadas por la metodología utilizada, procedente del campo de la toxicología (SETAC), y por su aplicación como herramienta defensiva, de imagen y marketing por parte de las empresas demandantes de los estudios (sectores de los plásticos, envases y embalajes, ...). En la actualidad, las limitaciones que impiden su aplicación generalizada están más relacionadas con los aspectos de normalización, tecnológicos, costes económicos y de información.

Frente a las limitaciones descritas, el **ACV tiene como valor añadido principal el análisis ambiental global de los productos**, desde su nacimiento a la tumba. Estos estudios incorporan en sus **balances globales de recursos, energía y emisiones** los datos procedentes desde la extracción de las primas materias de las fuentes de energía necesarias en su proceso de fabricación del producto hasta la evaluación del tratamiento final de todas las emisiones generadas en su ciclo integral. Así mismo consideramos el efecto de estas cargas ambientales en todas las categorías de impacto conocidas (efecto invernadero, recursos no renovables, ...). Las empresas que han incorporado el ACV en su toma de decisiones ambientales relativas al producto están obteniendo unos **beneficios directos** como la mejora de su **imagen** y la **reducción de costes** de tratamiento y gestión de los residuos. Otros beneficios proceden de la aplicación en las áreas de organización, calidad y seguridad de la **base de datos ambientales obtenidos**.

Comparación del ACV con otras técnicas ambientales

Uno de los aspectos que diferencia al **ACV** de otras herramientas ambientales es el mismo objeto del estudio: el **producto**. Si comparamos el ACV con las otras dos herramientas más utilizadas actualmente como son las **Auditorías ambientales** y los **Estudios de Impacto Ambiental**, observaremos que sus objetivos son diferentes: **adaptación de la empresa a una norma ambiental** y el **análisis de los macroproyectos**, respectivamente.

3. Ámbitos de aplicación en la construcción

Las perspectivas de aplicación del ACV como herramienta para favorecer una construcción compatible con el desarrollo sostenible en nuestro país son muy amplias en los sectores público y privado.

En el **sector público** (Administración Estatal, Autonómica y Local) se puede destacar su aplicación principal en el **campo de la política ambiental, en su desarrollo normativo y en la potenciación de datos básicos (ACV)**. Para facilitar la utilización generalizada del ACV, será necesario trabajar en su simplificación y clarificación. Un ejemplo sería la aplicación del ACV en la selección de los mejores procesos ambientales y de recursos en la gestión integrada y tratamiento, de los escombros y los derribos por la Administración Autonómica y Local. En el **sector privado** su aplicación en el **diseño o rediseño de productos** (construcción y rehabilitación de viviendas) más respetuosas con el medio ambiente que permitirá una minimización de las emisiones ambientales y ahorro de recursos y energía mediante la aplicación del ACV desde la selección de materiales, fase de construcción, uso y derribo, ver Figura 1. Como complemento de esta visión global, el estudio deberá ser adaptado a las características **locales**, con un trabajo de campo en la zona de nuevas viviendas o rehabilitación de edificios -microclima, acústica, movilidad, contaminación atmosférica, urbanismo...

Algunas medidas de mejora ambiental a incorporar en el ciclo de vida de viviendas: materiales y estructura del edificio; recursos energéticos, recursos hidráulicos, entorno, residuos y uso serán comentados seguidamente, ver tabla 1.

Recursos materiales construcción

Como complemento a los aspectos básicos de **arquitectura bioclimática** - cubierta y paredes ventiladas, integración del terreno para aprovechar su inercia térmica, filtros solares toldos, cortinas, fijas integradas en el edificio, vegetación... ya utilizados por muchos profesionales debe mencionarse la incorporación de los nuevos criterios de evaluación del ciclo de vida de los materiales principales del edificio.

Una de las primeras medidas ambientales para materiales para la construcción y rehabilitación de edificios es la **no incorporación o sustitución de los materiales tóxicos** (CFC, COVs, Pb,.) que generan impactos ambientales globales externos (capa de ozono, el efecto invernadero, ...) o internos en los usuarios directos. Para la sustitución de los materiales impactantes existen diferentes estrategias como la utilización de **recursos naturales autóctonos** (eliminación de parte del impacto ambiental procedente del transporte), **materiales reciclados y de fácil reutilización** al finalizar el ciclo de vida del edificio o materiales **naturales** de bajo impacto ambiental.

Recursos energéticos

Las actuaciones que se pueden realizar son variadas y están en función de que la actuación sea en un edificio nuevo o en procesos de rehabilitación. En el primer supuesto, las actuaciones podrán ser más radicales y afectarán a todo el edificio (arquitectura bioclimática, incorporación de energías renovables, materiales menos impactantes energéticamente y el medio ambiente, ...); en el otro, las actuaciones se centrarán más en los apartados de componentes y rediseño de algunos aspectos específicos del edificio (ventanas con porticones aislantes o de doble vidrio, placas solares, ...).



anexo actividad 2



Recursos hidráulicos

Este es un **apartado importante y específico para nuestro país**, donde en gran parte del territorio existen carencias o **deficiencias temporales o permanentes en el suministro de agua**. Además de las actuaciones en los **sistemas de regulación** y de ahorro, una de las mejoras a estudiar es la **recuperación del agua** de lluvia por servicios secundarios.

Emisiones. Residuos

En este apartado hay que incorporar en la fase de uso sistemas de separación selectiva de los desperdicios (de envases y materia orgánica, residuos tóxicos, ...), reservando zonas de almacenamiento. En viviendas en zonas rurales o grandes espacios ajardinados hay que incorporar sistemas simples de compostaje. En la fase de diseño, deberá pensarse en la construcción de viviendas de fácil derribo y recuperación de subproductos.

Uso, gestión y participación de los usuarios

Uno de los elementos clave es la participación de los usuarios en las etapas de diseño y remodelación iniciales y en las de utilización de los edificios (domótica). Otros aspectos para mejorar el uso de los recursos serían la socialización de determinados servicios, como por ejemplo la existencia de un servicio de lavandería comunitaria.

4. Perspectivas de futuro del ACV

La aplicación del ACV en productos, procesos y servicios está ligada a conceptos de desarrollo sostenible y a su aplicación en programas de gestión ambiental en los sectores públicos y privados. En el ámbito del sector público las aplicaciones principales serán como apoyo a la reglamentación y control ambiental (**ecoetiquetaje de edificios, mantenimiento, derribos con criterios de reciclaje de subproductos, ahorro de energía**). En las empresas en las áreas de diseño, marketing, producción y R+D, **de productos de construcción compatibles con un desarrollo sostenible**.

Bibliografía básica

Fullana, P; Rieradevall, J. Innovación Química, 9 y 10. Análisis del Ciclo de vida del Producto- ACV (I y II). 1995.
Samitier, S; Fullana, P; et all. Iniciació a l'Avaluació del Cicle de Vida. Generalitat de Catalunya. 1995.

Tabla 1. Aspectos medioambientales, recursos materiales y energéticos para la construcción o rehabilitación de viviendas

Recursos. Materias Primas	<p>Priorización de los materiales menos impactantes según su ciclo de vida (cerámicos, metálicos, hormigón, ...)</p> <p>Paredes interiores de ladrillo para ganar masa</p> <p>Aislamiento de celulosa en exteriores y de corcho en baños y cocinas</p> <p>Aislamiento al vacío, placas de aislamiento en el exterior</p> <p>Materiales prioritarios los autóctonos y de la región</p> <p>Aislamiento con fibras y materiales naturales (lana de roca, arcilla expandida, paja, ...)</p> <p>Hormigón granulado en vez de grava</p> <p>Materiales transpirables</p> <p>Materiales reciclados y reciclables (polipropileno, hormigón, ...)</p> <p>Pinturas de pigmentos minerales (silicatos, ...), solubles en agua o con base de aceite de linaza</p> <p>Colores cálidos y fríos según la orientación.</p> <p>No tóxicos (formaldehidos, CFCs, HCFCs, COVs, Pb, ...)</p>
Recursos Energéticos	<p>Diseño solar pasivo (invernaderos, ventilación natural, cubiertas, ...)</p> <p>Iluminación (luminarias de bajo consumo, reguladores de la duración de iluminación locales o de toda la vivienda, aplicación fotovoltaica, sensores de regulación externa de luz, ...)</p> <p>Cogeneración</p> <p>Aislantes</p> <p>Distribución del uso de las habitaciones según requisitos térmicos y de luz</p> <p>Placas solares, principalmente para agua caliente</p>
Calefacción	Calderas y radiadores individuales o colectivos de gas y bajas temperaturas
Recursos hidráulicos	<p>Recogida de agua de lluvia, purificadores. Cisterna para lavabos, lavadoras y riego</p> <p>Sistemas de ahorro de agua en los inodoros, duchas y otros puntos de consumo (reducción del consumo de agua > 50%)</p>
Recursos Naturales	<p>Vegetación autóctona, árboles frutales, en los jardines comunitarios e individuales</p> <p>Mantenimiento comunitario</p>
Movilidad	<p>Reducción del impacto atmosférico y acústico</p> <p>Áreas peatonales y de coches separadas</p> <p>Garajes alejados con pérgolas o subterráneos</p>
Emisiones. Residuos	<p>Espacios para la separación selectiva de los residuos municipales (envases, orgánicos, ...) y especiales (medicamentos, aceites, ...).</p> <p>Derribo de las viviendas con recuperación de subproductos de la construcción</p>
Uso y mantenimiento	<p>Sistemas de mantenimiento y seguimiento de la vivienda</p> <p>Domótica: gestión de la energía, seguridad, comunicaciones, agua</p> <p>Consulta sobre a las necesidades del usuario</p>
Instalaciones comunitarios	Espacios sociales, lavandería, sistemas energéticos, jardines



Patricia Cortijo

Ecobilan Francia

4

Análisis del ciclo de vida de los materiales de construcción

El sector de la construcción se está enfrentando a muchas preguntas sobre el entorno ambiental. El Análisis del Ciclo de la Vida (LCA) puede ayudar a responder la mayoría de estas preguntas. El objetivo del LCA podría ser una edificación o un elemento de esta; la pregunta puede estar relacionada con el análisis medioambiental de un producto, comparación o concepción; podría enfocarse en todo el ciclo de vida o sólo en una parte de este (por ejemplo, el fin de vida). Este trabajo pretende ilustrar la enorme cantidad de metas, para explicar las principales partes para construir una metodología LCA o un elemento constructivo LCA.

Una evaluación del ciclo de vida en el sector de la construcción se caracteriza principalmente por las numerosas funciones de los edificios y porque estas no tienen características industriales.

Las funciones de los edificios deben ser mantenidas en la mente, especialmente cuando se establecen comparaciones. La unidad funcional elegida dependerá del objetivo del estudio, esta unidad es multifuncional. Se deben tener en cuenta diferentes parámetros que, definen el nivel de confort de una edificación, en un periodo determinado de tiempo. Existen diferentes respuestas, ya sea porque implican la comparación de alternativas relacionadas con una edificación de referencia y el desarrollo de algunas modificaciones, o porque sean edificios radicalmente diferentes.

El ciclo de vida de una edificación se caracteriza fundamentalmente por la importancia de su promedio de vida y por la función de algunas fases (elección del lugar de la construcción, fase de utilización del edificio y fase de demolición).

Un elemento constructivo es parte de toda la edificación, su LCA es particular ya que, no se utiliza directamente por el consumidor pero se emplea para la construcción de la edificación.

El Análisis del Ciclo de Vida es una metodología racional que puede tenerse en cuenta para la especificidad de una edificación industrial y para el ciclo de vida del edificio, ... La experiencia permite identificar los principales puntos y hallar soluciones metodológicas.

El Análisis del Ciclo de Vida está reconocido como un método que proporciona los mejores resultados para el

estudio del impacto medioambiental de estos productos. Los estudios están estandarizados a nivel internacional gracias a la ISO 14 040.

Esta metodología, del análisis del ciclo de vida, (que posteriormente se analizará) ha sido aplicada en el sector de la construcción por el Grupo Ecobilan.

Sin embargo, algunos casos de estudio se completaron inicialmente en el campo de la industria que proporciona materiales para el sector de la construcción. Estos estudios fueron, fundamentalmente, estudios comparativos de diferentes soluciones estructurales (madera, acero, hormigón) y permitieron determinar cual era el mejor elemento, dadas las circunstancias y los parámetros de la construcción.

Se llevaron a cabo algunos estudios teóricos para explicar los puntos esenciales de la metodología del Análisis del Ciclo de Vida, en la rama de los materiales de construcción (hormigón, vidrio para ventanas, alquitrán para estructuras impermeables) y de la construcción en sí misma.

Finalmente se ha desarrollado un estudio completo que asesora sobre la carga medioambiental de las edificaciones, abarcando las diferentes fases de construcción de edificaciones y su utilización durante un periodo de tiempo determinado.

A continuación se analiza cómo una metodología ha sido adaptada al sector de la construcción a través de nuestros estudios y se presentan las principales aplicaciones que se pueden predecir mediante este sistema.

1. PUNTOS METODOLÓGICOS

El objetivo de este capítulo es subrayar la especificidad del LCA de una edificación o el LCA de un elemento constructivo. Este punto se va a centrar en la unidad funcional y las características de su ciclo de vida.

LAS FUNCIONES DE UN EDIFICIO O DE UN ELEMENTO DE CONSTRUCCIÓN

Cuando se realizan comparaciones, las funciones de los productos son especialmente importantes para un LCA. La comparación es válida si los dos productos son equivalentes en términos de funcionalidad.

Una edificación/construcción posee varias funciones:

- Proporcionar refugio a un número de habitantes, durante un periodo determinado de tiempo (superficie habitable, protección, aislamiento térmico y sonoro, ...).

Club de Debate/Construcción y Medio Ambiente

- Ser un lugar agradable (consideraciones estéticas, luminosidad, humedad, temperatura, ...).
- Proporcionar comodidades (flujo de agua, energía, utilización de los residuos, rutas de comunicación, ...).

Dos productos son equivalentes en términos funcionales si proporcionan cuantitativamente los mismos servicios. Esto quiere decir que sus funciones deben ser cuantificadas, lo que es más o menos complejo para las funciones mencionadas anteriormente.

Se han identificados dos tipos de unidades de comparación según el objetivo del estudio.

Si el LCA pretende desarrollar un análisis de varias edificaciones similares, se debe referir al conjunto de la edificación. Solamente algunos materiales pueden variar de una edificación a otra, por ejemplo el sistema de aislamiento térmico, etc.. La ocupación anual de la edificación proporciona las mismas funciones, por lo que el LCA de la edificación completa se lleva a cabo para un período de ocupación de un año.

Si se comparan dos hábitats diferentes (por ejemplo, chalets adosados y un edificio), la unidad de referencia puede ser un metro cuadrado ocupado durante un año y con un determinado nivel de conveniencia y confort.

Una edificación se compone de los siguientes elementos: la estructura, las paredes, las ventanas, el tejado, ... que deben ser posteriormente analizados por sí mismos. Si el sujeto del LCA es un elemento de construcción, se debe considerar que:

- Las funciones finales del elemento dependen del lugar de utilización de este elemento en la edificación (Figura1). Este elemento, se une con otros elementos de la edificación.

En cuanto al primer punto, las funciones clásicas del elemento se deben considerar en un análisis preliminar: una ventana permite la entrada de luz a una habitación, un tejado protege la superficie frente a las agresiones del exterior, una pared protege la privacidad asegurando un aislamiento térmico y un aislamiento acústico.

La comparación obligada de productos equivalentes garantiza una extensión de las fronteras del sistema que permite incluir otros elementos además de los estudiados inicialmente. Esto se realiza para encontrar un balance nuevo: por ejemplo, es incoherente comparar una pared, de fachada, de carga, con una pared de división. Se debe pues incluir un elemento estructural en el segundo caso.

Se debe tener en cuenta la interrelación entre los elementos, y si se realiza una comparación a escala de un elemento se debe considerar que esta interrelación es una limitación para las conclusiones. La limitación se debe establecer claramente durante el estudio excepto si conocemos que la sustitución de un elemento A por un elemento A' no proporciona consecuencias en toda la edificación en cuestión.

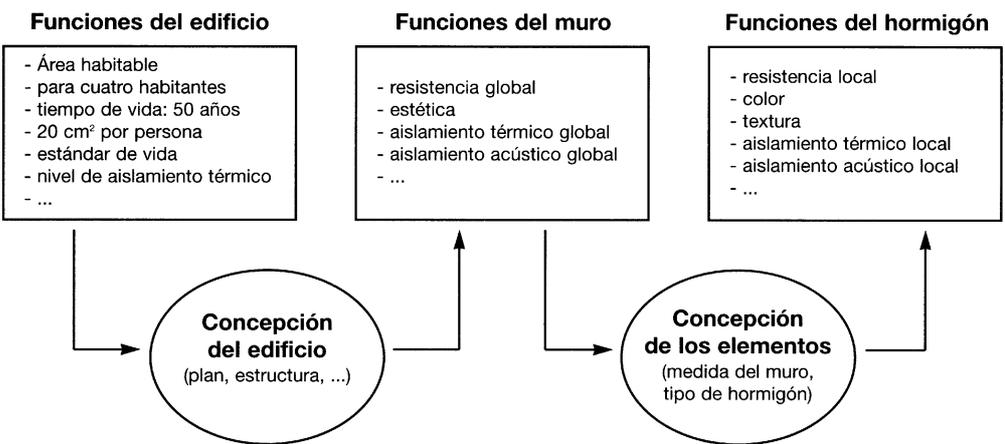


Figura 1: Funciones de una edificación, de los elementos, y de los materiales (caso de estudio de un muro de hormigón en una casa individual).



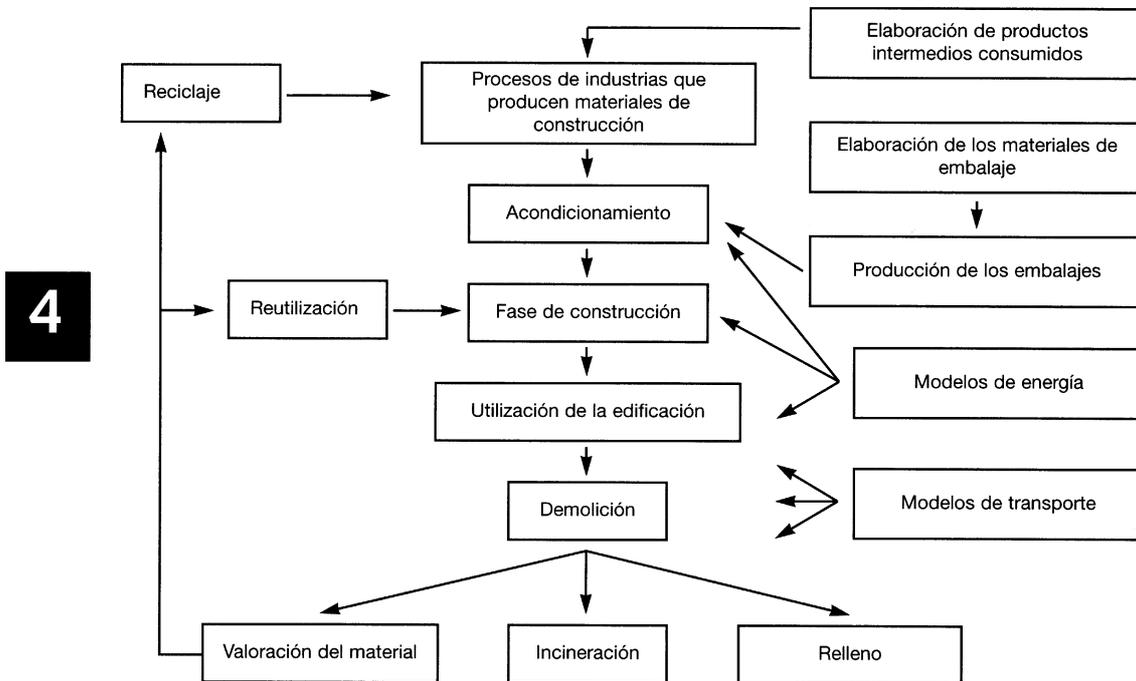
Club de Debate/Construcción y Medio Ambiente

EL CICLO DE VIDA DE UNA EDIFICACIÓN O DE UN ELEMENTO DE CONSTRUCCIÓN

Un ciclo de vida se clasifica normalmente en tres partes: la elaboración del producto, su utilización y el final de su existencia. El ciclo de vida de una edificación posee sus particularidades ya que no es un producto industrial y normalmente es un único elemento.

El ciclo de vida de una edificación se puede esquematizar como se indica en la siguiente figura.

Figura 2: Ejemplo del ciclo de vida de una edificación



Si el LCA de una edificación se refiere a un edificio completo ocupado durante un año, la contribución medioambiental de la fase de construcción de la edificación y el final de su vida se deben dividir entre el número de años durante los cuales el edificio ha sido habitado. Si el LCA se elabora en metros cuadrados, la contribución medioambiental de la edificación conjunta se debe subdividir por la superficie global.

La *fase de construcción de la edificación* debe ser analizada como la fase más clásica. Sin embargo, se debe prestar una especial atención al lugar elegido para edificar, como si reflejase la eficiencia de los materiales que se utilizan. El impacto medioambiental es por lo general bajo (aunque esto es verdaderamente cierto para impactos globales- el efecto invernadero, la reducción de la capa de ozono- no deberíamos ser negligentes con los efectos locales- ruidos) pero la integración de estos factores no se debe olvidar para elaborar el uso eficiente de los materiales.

La *fase de utilización de la edificación* se refiere al mantenimiento y conservación del edificio y al consumo y residuos de los habitantes.

Las metas del estudio determinan si el segundo término se debe tener en cuenta o no. Los hábitos de los ocupantes se deben incluir si no constituyen un parámetro externo fijo. Una agencia medioambiental o un arquitecto debe evaluar estos hábitos y entonces interesarse en conocer sus contribuciones, que no deben tenerse en cuenta en el caso de los productores de un material.

El consumo energético de los habitantes se puede calcular gracias a las herramientas existentes, que se utilizan en edificaciones energéticas y que permiten determinar el consumo energético según los usos. El cálculo elaborado a partir de estas herramientas no debería añadirse, pero sí se debe tener en cuenta la información sobre el uso y el tipo de energía consumida. El dato es la cantidad de kw/h utilizados para cada tipo de energía (electricidad, gas natural, ...). La

Club de Debate/Construcción y Medio Ambiente

elección del modelo eléctrico es delicado y se debe hacer con precaución: por ejemplo, si el consumo de energía adicional de invierno se obtiene gracias a una producción marginal de plantas de carbón.

El consumo de agua depende de los hábitos de los habitantes y de los recursos (duchas, aguas, ...).

La producción de basuras es independiente del hábitat, pero se debe fomentar una buena gestión de los residuos generados mediante su clasificación.

Ya que la *fase de final de vida de la edificación* se desarrolla hacia la clasificación y valorización de los materiales utilizados, se deben modelizar los materiales del futuro fin de vida del edificio. Puede ser difícil conseguir los datos de las diferentes rutas de evacuación de residuos de desecho de estos materiales.

El mantenimiento y la conservación del edificio no provocan una problemática particular en cuanto a la metodología, ya que para ello se utilizan productos de consumo. Sin embargo, la frecuencia de estas operaciones es un dato estadístico, muchas veces aproximado, que no siempre se posee.

El ciclo de vida de un elemento de construcción no siempre puede ser enfocado como una parte del ciclo de vida completo de una edificación. Cuando el consumo de los habitantes y sus residuos se integran dentro del objetivo del estudio, normalmente no son considerados a escala de elemento de construcción. Aunque el aislamiento térmico juega un papel esencial en el consumo energético, su fase de utilización se compone de una operación de mantenimiento pero no se incluye como parte del consumo global de energía.

2. APLICACIONES

El Análisis del ciclo de Vida ha sido utilizado en sectores más o menos industrializados para responder a varias preguntas relacionadas con riesgos medioambientales. Algunos ejemplos concretos de situaciones en las que se precisa de la utilización del LCA, se presentan a continuación.

ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL

Esta aplicación es una de las más comunes utilizadas en el campo del sector de la construcción porque es una de las primeras aplicaciones históricas de los Análisis de Ciclo de Vida.

Se deben identificar los puntos medioambientales débiles y fuertes de un producto y las contribuciones de los impactos y, de los flujos medioambientales en las fases del ciclo de vida.

Los puntos medioambientales débiles y fuertes pueden determinarse comparando los impactos medioambientales del ciclo de vida de una edificación, con las contribuciones nacionales o individuales de estos. Las contribuciones del ciclo de vida de la edificación al efecto invernadero y a la eutrofización son, por ejemplo, igual al 10% y 2%, a nivel nacional, el LCA de la edificación tiene mejor puntuación para la eutrofización que para el efecto invernadero.

El LCA ofrece un panel casi completo de los impactos medioambientales, y elude una evaluación parcial.

Una evaluación medioambiental de un edificio tiene varias aplicaciones posibles:

- Comunicación.
- Negociación con las autoridades reguladoras.
- Identificación del potencial de mejora medioambiental, ...

MEJORAS MEDIOAMBIENTALES

Una vez realizada una evaluación medioambiental del edificio, el siguiente paso es aprender de esta experiencia e intentar mejorar los puntos más débiles, en las generaciones futuras de edificios. Un primer LCA permite identificar los principales contribuyentes (la producción de un material o su fase fin de vida, el consumo durante la fase de utilización, ...), los actores involucrados (arquitecto, el productor del material, las agencias gubernamentales, ...) propone soluciones de mejoras medioambientales, según sus criterios.

Un LCA se realiza para comprobar si estas soluciones son realmente útiles en cuanto al impacto del objetivo y si hay transferencia de contaminación. Las mejoras y quizás la evolución negativa se cuantifican: entonces, los efectos beneficiosos pueden ser comparados con los costes económicos.

COMPARACIÓN MEDIOAMBIENTAL

El proceso de intentar mejorar las actuaciones medioambientales de una edificación se basa, en la actualidad, en comparaciones con otras alternativas. No obstante, se pueden elaborar comparaciones entre edificios radicalmente diferentes o entre elementos de construcción, con tal de que los objetos comparados cumplan con las mismas funciones.

Las comparaciones de edificaciones o de los elementos de construcción podrían utilizarse:

- Por un arquitecto que selecciona el material de construcción o el tipo de edificio.
- Por el productor del material para promocionar sus productos.
- Por las autoridades nacionales e internacionales, o las corporativas de construcción, para identificar las rutas de trasvase de residuos que deben favorecerse dentro de los criterios medioambientales.

DISEÑO MEDIOAMBIENTAL

El diseño de los productos se ha basado hasta el momento, en la técnica, la calidad y la economía. El LCA agrega una dimensión medioambiental. Las calificaciones medioambientales de una edificación se evalúan y mejoran desde la fase de diseño del edificio.

Dentro del sector electrónico, se está desarrollando la utilización del LCA como herramienta para un "diseño verde".



Club de Debate/Construcción y Medio Ambiente

3. LCA COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO

La herramienta, desarrollada por Ecobilan para el diseño del Análisis del Ciclo de Vida (LCA) de una edificación, asesora sobre la carga medioambiental de las edificaciones, abarcando los diferentes estados de la construcción y su posterior utilización.

Gracias a esta herramienta, una persona que desarrolla un Análisis del Ciclo de Vida puede:

- Referirse al edificio completo, por metro cuadrado o utilizar cualquier otra unidad funcional.
- Utilizar un Análisis del Ciclo de Vida ya implementado o modificar su estructura o las fuentes de datos utilizados en este análisis.
- Utilizar parámetros para modificar las hipótesis estimadas.

El software de LCA para edificaciones calcula, casi en el momento, la carga medioambiental debida al ciclo de vida del edificio y permite al usuario elegir la representación gráfica que mejor se ajuste a este hecho.

Asumamos que somos usuarios de LCA. Siguiendo la metodología LCA, una vez que las metas del estudio han sido claramente establecidas, se debe utilizar el software para elaborar:

- El flujo de referencia (que es la unidad de uso para la cual son calculados los flujos enumerados en los límites del ciclo de vida).

- El sistema de estudio.
- La naturaleza y la fuente de los datos.
- Los supuestos previstos.

Entonces, se debe definir el período de utilización del edificio, la frecuencia de las renovaciones, el comportamiento de los usuarios y las fronteras físicas del edificio, para establecer el sistema de estudio.

Un estudio debe definir los datos que se deben evaluar y los supuestos previstos, que son específicos para el sector de la construcción.

En los apartados siguientes se presenta cómo se pueden implementar estos pasos en el software del Análisis del ciclo de vida de edificaciones con un elevado grado de libertad.

4. LA UNIDAD DE REFERENCIA

Según el objetivo del estudio, el LCA de un edificio puede ser referido a todo el conjunto del edificio o a metros cuadrados del hábitat. En la herramienta del LCA de una edificación, la superficie que se va a estudiar es un parámetro: su valor debe ser fijado por el usuario y es lo mismo que sea la superficie total habitable del edificio o los metros cuadrados de una zona.

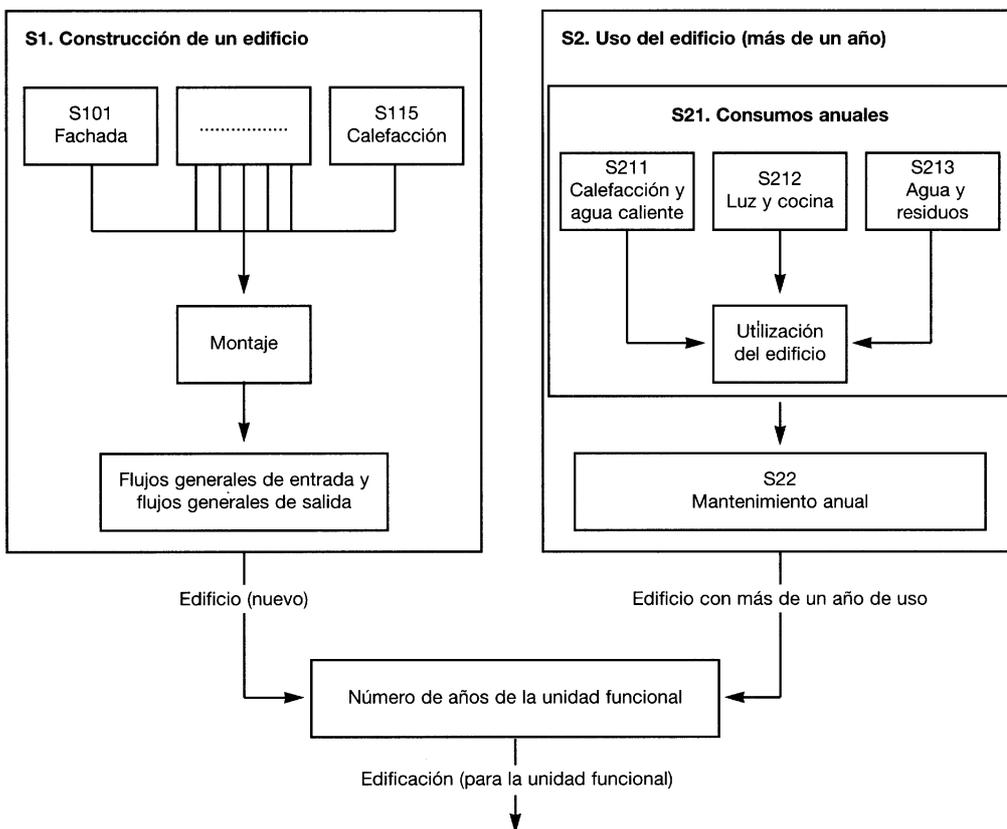
4

5. EL SISTEMA DEL CICLO DE VIDA DE EDIFICACIONES

DESCRIPCIÓN GENERAL

El sistema implementado del ciclo de vida de edificaciones está constituido por la fase de construcción y por las fases de utilización del edificio. La fase de final de vida del edificio, que evoluciona rápidamente, es solo parcialmente estructurada y completada con datos.

Los siguientes diagramas ilustran la gestión de los datos en la herramienta "TEAM™ para Edificios". Los datos se organizan en cuatro niveles.



4

Figura 3: Sistema del Ciclo de Vida de una Edificación: primer nivel (nivel superior).

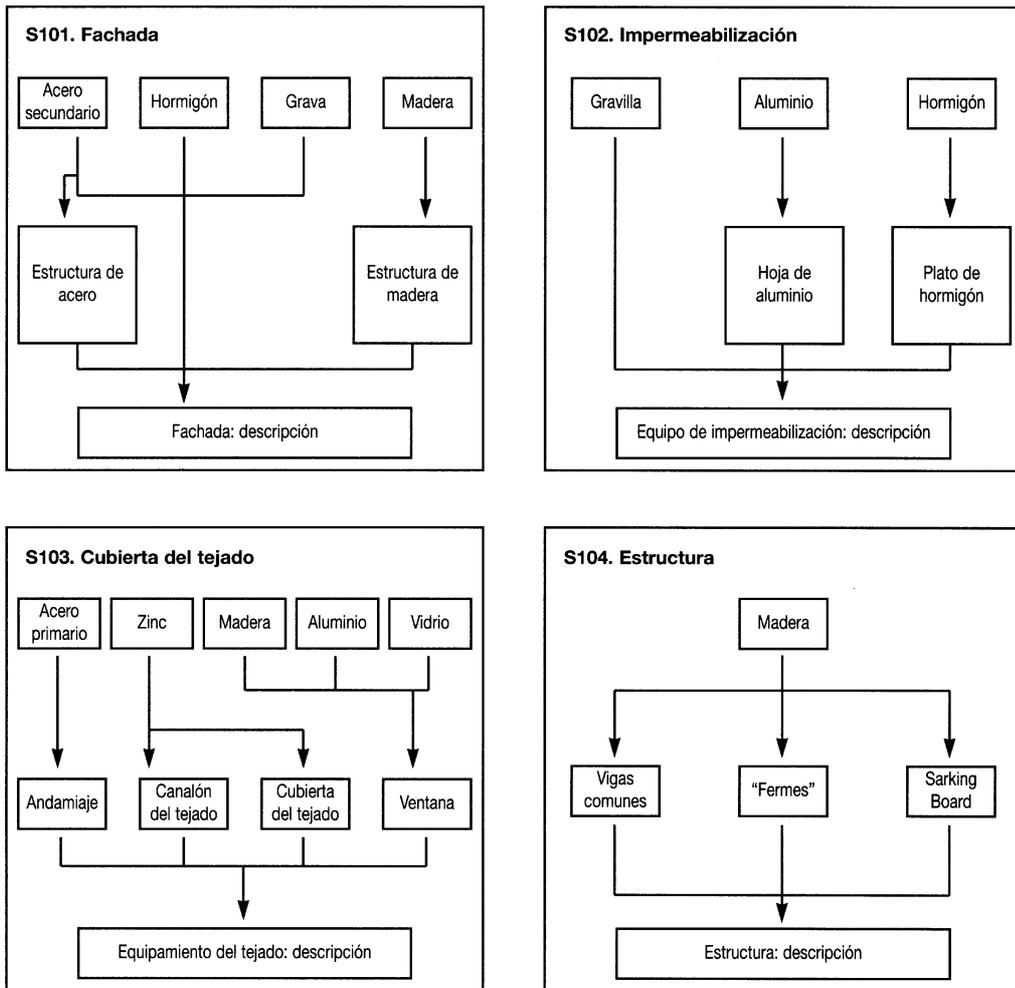


anexo actividad 2



Club de Debate/Construcción y Medio Ambiente

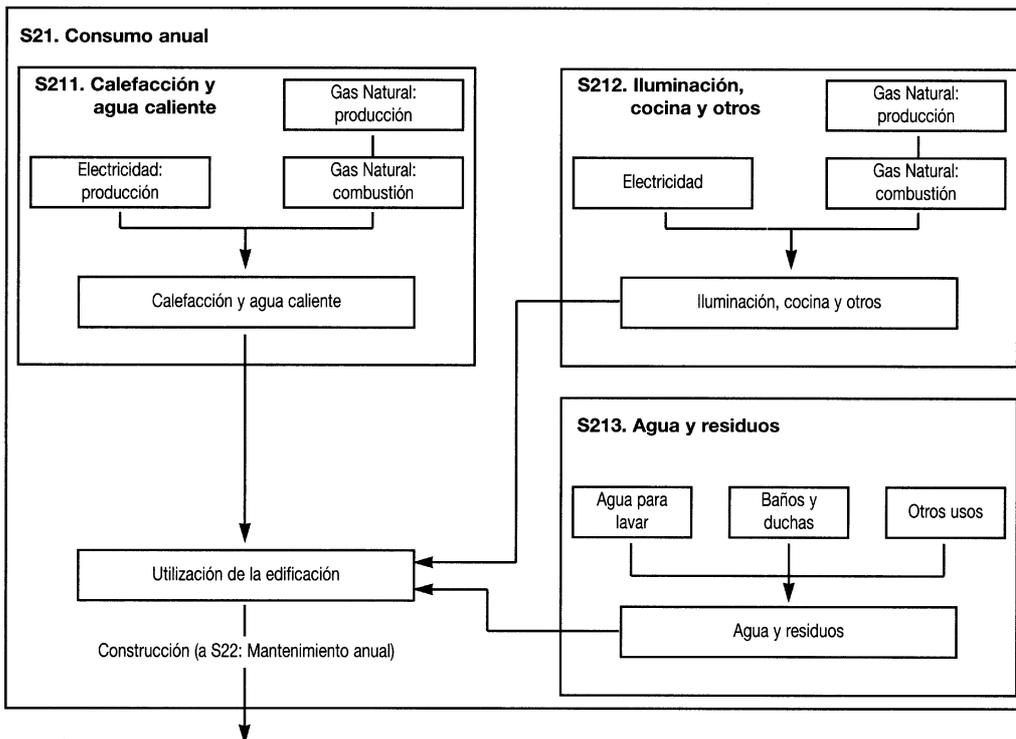
Figura 4: Sistema del Ciclo de Vida de una Edificación: ejemplos de sistemas del segundo nivel (1) (nivel intermedio).



4

Club de Debate/Construcción y Medio Ambiente

Figura 5: Sistema del Ciclo de Vida de una Edificación: ejemplos de sistemas del segundo nivel (2) (nivel intermedio).



4

El cuarto nivel se compone de las hojas del listado de los datos, de flujos de entrada y de flujos de salida, de cada etapa especificada.

La estructura del método es posible gracias a las características específicas de TEAM™ que engloba todo, siguiendo el principio de “las matruscas rusas”. Una vez que ya se ha descrito el sistema, se puede utilizar como un módulo simple o “caja negra” cuando se quiera elaborar otros sistemas. Eliminado la complejidad de la denominada “caja negra”, se mantiene una interacción simple con el usuario.

Así, se facilita el trabajo para el usuario que quiere modificar parte del sistema, como se comprenderá claramente con posterioridad. El sistema se puede mejorar si se dispone de más información o se puede añadir el ciclo de vida de un elemento de la construcción, si este no ha sido todavía implementado.

PARÁMETROS

Para TEAM™, se puede añadir la fórmula en vez de simples valores de números, y se pueden definir las variables. Los usuarios pueden de esta manera controlar eficientemente las simulaciones, ser partícipes del estudio

de diferentes escenarios, para ser sensibles con el análisis y poder mejorar las opciones.

El usuario puede calcular los impactos medioambientales del Ciclo de Vida de su propio edificio modificando parámetros específicos. Se utilizan dos tipos de parámetros:

- Parámetros que describen el edificio como, los metros cuadrados de vidrio de ventanas, los metros cuadrados de superficie de aislamiento, el número de bañeras, el espacio vital, el tipo de sistema de calefacción, la pintura, etc. ...
- Parámetros relacionados con la utilización del edificio tales como, el consumo anual de energía (calefacción y agua caliente), el número de habitantes, etc.

El usuario debe asegurarse de la validez de estos parámetros. Por ejemplo, el consumo energético del edificio depende mucho de la superficie del aislante.

FUENTES DE DATOS

Los datos del ciclo de vida de una edificación se alimentan de una base de datos elaborada por Ecobilan DEAMs (Data for Environmental Analysis and Management, Datos



anexo actividad 2



Club de Debate/Construcción y Medio Ambiente

para la gestión y el análisis medioambiental). Existen valores estándar de DEAMs para energía, transporte, principales productos químicos, principales materias primas, ... Estos datos se refieren a los inventarios de los ciclos de vida de las fases elementales.

El usuario debe actualizar estos datos si considera que no son adecuados para el ciclo de vida de la edificación

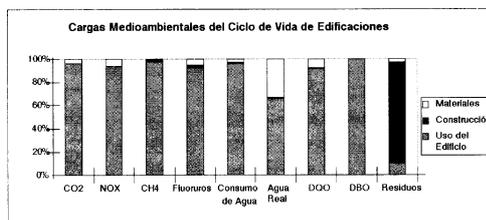


Figura 4: Ejemplo de una presentación de los resultados.

4

BIBLIOGRAFÍA

- "TEAM 2.0 - User's manual", Ecobilan, París (1996).
- "DEAM Catalogue" - version 2.0, Ecobilan (1996).
- "Evaluation of life Cycle Assesment tool", Environment Canadá (1996).
- "Guide méthodologique d'écobilans pour les filières des matériaux de construction", Ecobilan (Septiembre 1995).
- "Étude des impacts environnementaux des bâtiments", TRIBU, rapport final (Marzo 1994).
- "Étude des impacts environnementaux des b,timents, cas d'un immeuble de bureaux", Enerpol - ADEME, Diciembre 1994).
- "Évaluation del l'impact environnemental des bâtiments", Sophia Antipolis ADEME, (1993).
- "Étude des impacts environnementaux des bâtiments", TRIBU, rapport intermédiaire (Junio 1993).
- "EVE: a method for the assessment of the environmental impact of buildings" (1993).
- "Guidelines for Life Cycle Assessments: A code of practise", SETAC, Washington, DC (1993).
- "Ecological valuation methods for buildings based on energy and material flows", International Research workshop: Buildings and the enviroment, (Septiembre 1992).
- "The integration of environmental impact assessment method in the process of buildings", International Research workshop: Buildings and the environment, (Septiembre 1992).
- "BREEAM/New Homes, An environmetal assessment for new homes" (1991).
- "Environmental management - Life Cycle Assessment - Principles and framework" ISO DIS 14 040.
- "Environmental management - Life Cycle Assessment - Goal and scope definition and inventory analysis" ISO DIS 14 041.



Actividad n° 3



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
¿Qué sabemos sobre el medio ambiente?	Aula y casa	1 hora

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Observar el nivel de conocimientos del alumnado del Ciclo Formativo respecto al medio ambiente en relación con la construcción.

RECURSOS

- ♦ Cuestionario sobre medio ambiente.

METODOLOGÍA

1. ENTREGA DEL CUESTIONARIO SOBRE MEDIO AMBIENTE

En él se recogerá la problemática ambiental relacionada con la construcción, se les explicará la finalidad del mismo y como deben rellenarlo.

La cumplimentación será individual, se iniciará en el aula y se terminará fuera.

2. RECOGIDA DEL CUESTIONARIO

Se recogerá en la siguiente sesión. En caso de que dicha sesión sea muy próxima en el tiempo, se les dará un margen mayor. La recogida será en cualquier caso antes de realizarse la actividad 5, en la que se hará una puesta en común del cuestionario.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Recogida y valoración del trabajo realizado.
- Observación durante la ejecución del proceso.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Rigor y concreción en el trabajo realizado.
- Actitud del alumnado.

a

actividad nº 3



<p>TÍTULO ¿Qué sabemos sobre el medio ambiente?</p>	<p>UBICACIÓN Aula y casa</p>	<p>TIEMPO ESTIMADO 1 hora</p>
--	---	--

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Observar el nivel de conocimientos respecto al medio ambiente en relación con la construcción.

DESARROLLO

A través de este cuestionario se pretende saber cuales son vuestros conocimientos previos respecto al medio ambiente en relación con la construcción.

No es necesario que consultéis libros o enciclopedias. Vais a rellenarlo individualmente.

Queremos saber vuestros conocimientos actuales para poder enfocar apropiadamente la U.D., con los resultados del cuestionario podemos conocer aquellos apartados en los que es más necesario profundizar.

Su cumplimentación se finalizará fuera del horario lectivo (en casa, en la biblioteca,...).

CUESTIONARIO SOBRE MEDIO AMBIENTE

¿Cuál de las siguientes situaciones que se presentan habitualmente en un proceso constructivo pueden considerarse como una problemática medio ambiental?

1º- Construir una carretera de acuerdo con el trazado que económicamente resulta más barato.

.....

.....

.....

.....

.....

2º- Cerrar las empresas antiguas que no cumplan las normas medio ambientales exigidas por la administración.

.....

.....

.....

.....

.....

3º- Carecer de un Plan de Seguridad e Higiene en la obra que estamos trabajando.

.....

.....

.....

4º- Instalar una acería en otra autonomía con unas exigencias medio ambientales menores que las existentes en el País Vasco.

.....

.....

.....

... e instalar esa misma acería en el Sudeste Asiático.

.....

.....

.....

5º- Contratar a un particular para que se encargue de todos los residuos generados en la construcción de las viviendas que estamos construyendo.

.....

.....

.....

... ir vertiendo dichos residuos en algunas de las zanjas que se efectúan para pasar las instalaciones con que están dotadas dichas viviendas.

.....

.....

.....

6º- Tras efectuar el cambio de aceite a una máquina retro-excavadora empleada en la extracción de tierras para la cimentación de unas viviendas, se tira el aceite a uno de los camiones que efectúan el traslado de tierras.

.....

.....

.....

... y verterlo al alcantarillado, sabiendo que dicha ciudad tiene depuradora.

.....

.....

.....



7º- La manipulación de sustancias que hacen los operarios, por costumbre, desconociendo sus características.

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

8º- Falta de organización en la recepción de los diferentes materiales de obra y en el almacenamiento de los mismos.

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

9º- Limpiar con una manguera de agua a presión, el barro de los camiones que efectúan el traslado de tierras en una obra de construcción.

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

... dejar que los camiones salgan sin limpieza cuando el tiempo es seco y no llevan barro.

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



Actividad nº 4



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>¿Son contaminantes nuestras actividades profesionales?</i>	<i>Aula de teoría</i>	<i>1 hora</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Comparar y valorar los conocimientos que cada uno de los grupos de trabajo en particular y la clase en general poseen sobre las implicaciones medio ambientales que llevan implícitos los trabajos más relevantes de la familia de EDIFICACIÓN y OBRA CIVIL.
- Conocer y valorar los distintos tipos de contaminación relacionados con su actividad (ruido, polvo, agua residual, etc.).

RECURSOS

- ◆ Tabla guía utilizada en la actividad 2 donde cada alumno o alumna reflejará, tras la puesta en común del supuesto práctico, las implicaciones que los trabajos de su profesión tienen sobre el medio ambiente.
- ◆ Transparencia con la tabla: Impactos de la construcción (completada).
- ◆ Ficha: Contaminantes en la construcción.

METODOLOGÍA

1.- PUESTA EN COMÚN DEL SUPUESTO PRÁCTICO

Se dinamizará la sesión en la que las personas portavoz-coordinadoras de cada grupo harán una presentación a toda la clase de las anotaciones efectuadas por el grupo en la tabla: Impactos de la construcción.

Se efectuará un pequeño resumen del debate originado en el seno del grupo con el estudio del supuesto práctico planteado.

La presentación que efectúen los distintos grupos no tiene por que ser rigurosa en su continuidad, siendo preferible que se origine, e incluso se fomente la diferencia de opiniones entre ellos y que se pongan de manifiesto los distintos enfoques y pareceres que sobre dicho supuesto existan en el seno del aula.

Sería conveniente que a la finalización de la sesión la tabla estuviese completada en su totalidad. Por lo que creemos necesario tener preparada una transparencia con su resolución (material para el profesorado de la actividad 2) por si el devenir de la sesión lo impide.

2.- ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES

Para ello se utilizará la ficha: contaminantes en la construcción.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Puesta en común del supuesto práctico mediante el trabajo de los grupos rellenando la tabla: Impactos de la construcción, de la actividad 2.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Valoración de la participación del alumnado en la puesta en común del supuesto práctico.
- Conocimiento de la relación de la actividad profesional con la problemática ambiental.

a

actividad n° 4

<p>TÍTULO</p> <p>¿Son contaminantes nuestras actividades profesionales?</p>	<p>UBICACIÓN</p> <p>Aula de teoría</p>	<p>TIEMPO ESTIMADO</p> <p>1 hora</p> 
--	---	---

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Comparar y valorar los conocimientos que cada uno de los grupos de trabajo en particular y la clase en general poseen sobre las implicaciones medio ambientales que llevan implícitos los trabajos más relevantes de la familia de EDIFICACIÓN y OBRA CIVIL.
- ☞ Conocer y valorar los distintos tipos de contaminación relacionados con su actividad (ruido, polvo, agua residual, etc.).

DESARROLLO

1.- Se iniciará con la puesta en común de la tabla de la actividad 2 (ya realizada) sobre el supuesto práctico:

Derribo del Instituto actual para la construcción de un nuevo edificio más acorde con las necesidades de enseñanza de profesiones relacionadas con la construcción.

Las personas representantes de cada grupo expondrán las posibles incidencias y diferentes opiniones que se suscitaron en su grupo de trabajo al desarrollar este supuesto práctico.

Se debatirá sobre las diferentes opiniones presentadas por las personas representantes de los grupos, reflejado en la tabla, y entre toda la clase se llegará a un resultado final del mismo.

2.- Elaboración de conclusiones.

Como consecuencia del debate podéis completar la ficha sobre "contaminación en la construcción".

FICHA: CONTAMINACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

Asocia cada actividad con los contaminantes que puede producir y a qué medio (Aire, Agua, Suelo) van encaminados.

ACTIVIDAD	CONTAMINANTE	MEDIO CONTAMINADO		
		AIRE	AGUA	SUELO
La actividad de una cante- ra.				
La construcción de una urbanización de vivien- das adosadas en un área natural.				
La fabricación de muebles de cocina con tableros aglomerados.				
Forja, laminación y tubería de cobre para instalacio- nes de fontanería y cale- facción.				
Fabricación de cemento hidráulico.				
Fabricación de acero para construcción.				
Empresa de reciclaje de residuos.				
Fabricación de pinturas, barnices y tintes.				



Actividad n° 5



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
Construcción y medio ambiente	Aula de teoría	1 hora

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Comparar y analizar las respuestas del cuestionario sobre medio ambiente con idea de valorar los conocimientos previos sobre materias medioambientales y los contaminantes más usuales en los trabajos y procesos productivos más relevantes en la familia de EDIFICACIÓN y OBRA CIVIL.
- Conocer y valorar los distintos tipos de contaminación relacionados con su actividad (ruido, polvo, agua residual, etc.).

RECURSOS

- ◆ Cuestionario sobre medio ambiente (utilizado en la actividad 3), que será devuelto a cada uno de los y las alumnas para que puedan realizar en el mismo anotaciones o posibles modificaciones en su opinión tras la puesta en común.
- ◆ Anexo: "Diccionario de términos básicos medioambientales", con especial atención a los términos de utilización más frecuentes en actividades o procesos productivos relacionados con su profesión.

METODOLOGÍA

1. Se dinamizará la sesión de puesta en común del cuestionario medio ambiental, donde se debatirá sobre las posibles respuestas dadas a las distintas situaciones planteadas en el mismo.
2. Al finalizar la sesión se entregará al alumnado el Diccionario de Términos Básicos Medioambientales, que se utilizará en el desarrollo de las siguientes actividades programadas para completar la U.D. sobre construcción y medio ambiente.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Puesta en común del cuestionario.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Observación durante la ejecución del proceso.
- Valoración del trabajo realizado y de la actitud del alumnado.

*a**actividad n° 5*

TÍTULO Construcción y medio ambiente	UBICACIÓN Aula de teoría	TIEMPO ESTIMADO 1 hora
---	---------------------------------------	----------------------------------

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Comparar y analizar las respuestas del cuestionario sobre medio ambiente con idea de valorar los conocimientos previos sobre materias medioambientales y los contaminantes más usuales en los trabajos y procesos productivos más relevantes en la familia de EDIFICACIÓN y OBRA CIVIL.
- ☞ Conocer y valorar los distintos tipos de contaminación relacionados con su actividad (ruido, polvo, agua residual, etc.).

DESARROLLO

- 1.- Se relizará la puesta en común del cuestionario medio ambiental, donde se debatirá sobre las posibles repuestas dadas a las situaciones planteadas en el mismo.
- 2.- Al finalizar la sesión se os entregará el Diccionario de Términos Básicos Medioambientales, que utilizareis en el desarrollo de las siguientes actividades programadas para completar la U.D. sobre Construcción y medio ambiente.



anexo actividad 5



DICCIONARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS: “CONSTRUCCIÓN Y MEDIO AMBIENTE”

Actividades insalubres

Aquellas actividades que dan lugar a desprendimiento o evacuación de productos que puedan resultar directa o indirectamente perjudiciales para la salud humana.

Actividades mineras y extractivas

Las actividades de explotación, investigación, aprovechamiento y beneficio de todos los yacimientos minerales y demás recursos geológicos que, cualquiera que sea su origen y estado físico, existen en el territorio nacional, mar territorial, plataforma continental y fondos marinos.

Actividades molestas

Las actividades que constituyen una incomodidad por los ruidos o vibraciones que produzcan o por los humos, gases, olores, nieblas, polvos en suspensión o sustancias que eliminen.

Actividades nocivas

Aquellas actividades que dan lugar a desprendimiento o evacuación de productos que puedan ocasionar daños a la riqueza agrícola, forestal, pecuaria o piscícola.

Actividades peligrosas

Las que tienen por objeto, manipular, expender o almacenar productos tóxicos o inflamables que puedan originar riesgos por explosiones, combustiones, radiaciones u otras de análoga importancia para las personas o los bienes.

Agua potable

Aquella cuyos caracteres están comprendidos dentro de los límites tolerables por la reglamentación técnico-sanitaria.

Aguas residuales

Aquellas que poseen residuos líquidos o de naturaleza sólida conducidos por el agua, generados en actividades comerciales, domésticas o industriales.

Calidad del agua

Término utilizado para describir las características químicas, físicas y biológicas de un agua en relación con su adecuación a un uso particular.

Canon de vertido

Prestación pecuniaria periódica que grava la concesión administrativa en función de la cantidad de agua resultante de un proceso productivo que acaba en un cauce determinado.

Capacidad de carga

El nivel máximo de utilización recreativa que puede hacerse sin alterar las características ecológicas de una zona, el tráfico máximo que puede soportar un camino sin erosionarse, o el número máximo de visitantes que puede sustentar un lugar sin parecer atestado.

Contaminación atmosférica

La presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas o bienes de cualquier naturaleza incluidos las masas forestales y espacios verdes.

Desarrollo sostenible

Modelo de desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas.

Ecoetiqueta

Distintivo que se concede a aquellos productos más respetuosos con el medioambiente en base a unos criterios de prevención, reducción, y en la medida de lo posible, eliminación de contaminación a lo largo de su proceso productivo o en su utilización.

Energías alternativas

También llamadas energías renovables. Y son aquellas energías cuyas fuentes se consideran prácticamente inagotables porque se presentan en la naturaleza de forma repetitiva.

Gestión de residuos

El conjunto de actividades encaminadas a dar a los residuos el destino más adecuado, de acuerdo con sus características, para la protección de la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente.

Impacto ambiental

Alteraciones del medio natural, socioeconómico, y/o cultural provocadas por una nueva actividad industrial y/o humana.

Estudio de impacto ambiental

Análisis de las alteraciones del medio natural y del socioeconómico, provocadas por una nueva actividad, así como las medidas correctoras para minimizar los aspectos negativos que se puedan producir.

Evaluación de impacto ambiental

Proceso administrativo que sigue un estudio de impacto ambiental para decidir si se lleva a cabo la misma o no.

Declaración de impacto ambiental

Es el pronunciamiento de la autoridad competente de Medio Ambiente en el que se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada.

Diagnostico ambiental

Informe de la situación de una actividad con respecto al medio natural.

Impacto visual

Efecto de una determinada actuación o actividad sobre los caracteres paisajísticos del territorio.

Licencia de actividad

Permiso necesario para el inicio de una actividad concedida por el Ayuntamiento en función del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Lixiviado

Proceso de eliminación de los constituyentes solubles de una roca, sedimento, suelo, escombrera, etc. por las aguas de infiltración.

Lodos de depuración

Sedimentos residuales que se producen en los tratamientos primarios y secundario de depuración de aguas y donde se concentran la gran mayoría de las sustancias contaminantes que contienen las aguas residuales.

Manual de procedimientos

Documento formado por el conjunto de los procedimientos elaborados e implantados por una organización para la realización de actividades de acuerdo a la norma de gestión correspondiente.

Materia prima

Producto no elaborado que se incorpora en la primera fase del proceso productivo para su pos-



anexo actividad 5



terior transformación.

Medio ambiente

Es un término complejo y subjetivo para su definición:

- 1- El conjunto de todas las fuerzas o condiciones externas que actúan sobre un organismo una población o una comunidad.
- 2- El conjunto de agentes físicos, químicos, biológicos y de los factores sociales susceptibles de causar un efecto directo o indirecto, inmediato o a plazo, sobre los seres vivos y las actividades humanas.
- 3- El marco o entorno vital.

Reciclado

Proceso de utilización como materia prima de materiales que de otra manera serían considerados como desechos.

Recirculación de las aguas

Reutilización de las aguas residuales de una actividad productiva previa depuración de las mismas antes de incorporarlas de nuevo al proceso productivo.

Recursos

Son atributos de los elementos y caracteres naturales y artificiales, que ocasionan cambios o transferencias mercantiles. El valor o magnitud de los recursos se calibra en función del contexto en que el hombre los sitúe.

Relleno

Alteración morfológica de una zona mediante el vertido y explanación de determinados residuos de construcción de carácter inerte en volumen inferior a 5.000 m³.

Residuo

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

Residuos inertes

Son los residuos sólidos o pastosos que una vez depositados en un vertedero no experimentan transformaciones físico-químicas o biológicas significativas y no son considerados como tóxicos o peligrosos.

Residuos inertizados

Son los residuos sólidos o pastosos generados en los procesos de inertización de residuos tóxicos o peligrosos y que han perdido este último carácter.

Reutilización

Uso de un material o producto más de una vez.

Subproducto

Residuo resultante de cualquier actividad que se convierte o puede convertirse en "materia prima" para otra actividad.

Tratamiento primario del agua

Tratamiento de las aguas residuales para la reducción de los contenidos de sólidos en suspensión por métodos como la sedimentación, flotación, neutralización, y donde se homogeneizan para el tratamiento secundario.

Tratamiento secundario de agua.

Tratamiento complementario al primario donde se somete al agua a la acción de organismos vivos (bacterias, protozoos, etc.) que se alimentan de las sustancias orgánicas disueltas que quedan en el agua.

Vertido

Descarga de residuos al medio.



Actividad nº 6



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Derribos y gestión de residuos</i>	<i>Aula de teoría</i>	<i>6 horas</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Conseguir que los alumnos y las alumnas sepan valorar las consecuencias que en relación con el medio ambiente tiene la realización de derribos.
- Conocer e identificar los residuos de su actividad y de actividades afines.
- Conocer el tratamiento que se debe dar a cada tipo de residuo según sus características.
- Tener conciencia y conocimiento de las responsabilidades que conlleva un incorrecto tratamiento de los residuos procedentes de su actividad.
- Conocer la existencia de gestores de residuos y su utilidad.

RECURSOS

- ◆ Transparencias: Derribos y gestión de residuos.
- ◆ Informe: Proyecto de deconstrucción tipo.
- ◆ Planos del instituto en el que se imparte la U.D.
- ◆ Anexo: Ponencia de Josep María González Barroso "Deconstrucción versus derribo masivo" del Jornadas de Construcción y Desarrollo Sostenible-Barcelona, 16,17 y 18 de Mayo de 1996.
- ◆ Se recomienda utilizar las siguientes publicaciones:
 - "Plan de Gestión De Residuos Inertes", Departamento de Urbanismo Vivienda y medio Ambiente del Gobierno Vasco, Servicio Central de Publicaciones, Vitoria, 1994.

Se han elaborado transparencias para explicar el Plan de Gestión de Residuos Inertes del Gobierno Vasco (1994).

Asimismo, sería interesante la utilización de las siguientes tablas incluidas en el Plan de Gestión de Residuos Inertes y que son de aplicación directa en esta actividad:

 - Tabla 1, con la clasificación sectorial de generadores de residuos.
 - Tabla 2, con la codificación de residuos.
 - Tabla 3, con las agrupaciones zonales.
 - Tabla 8, con la cantidad de residuos reutilizables generados por comarca.
 - Tabla 9, con la cantidad de residuos inertes generados por comarca.
 - Tabla 15, con los vertederos que superan el nivel I de restricción.
 - Tabla 16, con los vertederos que superan el nivel II de restricción.
 - Capítulo 8, Planos comarcales con indicación de ubicación de vertederos existentes y futura ubicación de los Depósitos Alternativos de Residuos (DAR).
 - Croquis con el esquema general de funcionamiento de un DAR.
 - "Manual práctico de Legislación Ambiental para la Industria Vasca", IHOBE.
 - "Catalogo de Reciclaje Industrial de la Comunidad Autónoma del País Vasco", IHOBE.

METODOLOGÍA

1. Una vez adaptado el supuesto práctico a las características del instituto donde se va a impartir la U.D., se entregará a cada grupo una copia del mismo. Cada grupo nombrará una persona portavoz-coordinadora que podrá ser la misma de la actividad 2 o se rotará entre sus componentes. Dicho portavoz reflejará por escrito todo lo tratado y debatido por el grupo, pasando copia de todo ello a los componentes de su grupo.
2. Para iniciar la actividad se hará una exposición (mediante transparencias) sobre los derribos y la gestión de los residuos.
3. Utilizando el informe "Proyecto de deconstrucción tipo", se pasará a trabajar el supuesto práctico que será una continuación de la actividad 2, pero profundizando en el proceso de derribo y desescombro (deconstrucción) correspondiente.
Para completar el enunciado del supuesto, el profesor o la profesora basándose en los planos y características del instituto donde se imparte la U.D. hará hincapié en la existencia de posibles partidas de obra que por estar ocultas no puedan ser identificadas por el alumno o la alumna. Se aprovechará esta circunstancia para introducir algún material que no se haya incluido en la construcción del Instituto objeto del estudio y que pueda ser interesante por sus particularidades (amianto, fibra vidrio o minerales, poliestireno expandido, etc.).

SE PIDE:

- Realizar en grupos de 4 personas, un estudio comparativo de los posibles sistemas de derribo, optando por aquél que sea más respetuoso con el medio ambiente.
- Indicar aquellas partidas de materiales que pudieran ser susceptibles de una reutilización en el nuevo edificio.
- Indicar las partidas de materiales que se puedan reciclar, localizando las empresas que hagan efectivo dicho reciclado.
- Clasificar y agrupar el resto de materiales del derribo, en inertes y peligrosos.
- Localizar el vertedero de inertes más próximo al centro para el traslado de los residuos inertes.
- Conseguir la relación de empresas gestoras de los residuos peligrosos.

Con el fin de que los grupos de trabajo puedan desarrollar el apartado anterior se explicará en líneas generales el Plan de Gestión de Residuos Inertes de 1994 del Gobierno Vasco (utilizando las transparencias adjuntas) para que las alumnas y los alumnos sepan desenvolverse por él. También se comentarán los posibles accesos al "Manual práctico de Legislación Ambiental para la Industria Vasca" con el fin de localizar aquellos datos que les sean necesarios para rellenar la primera parte de la tabla en la que quedarán reflejados los materiales de derribo que se encuentren en el Instituto objeto del estudio y su clasificación en función del destino que se deba dar a los mismos.

A lo largo de las 6 horas que dura la presente actividad, se deberá buscar el momento más oportuno, según el avance del alumnado, para explicar a la clase el manejo del "Catálogo de Reciclaje Industrial de la Comunidad Autónoma del País Vasco", que les será de utilidad para poder rellenar la segunda parte de la tabla en la que queden reflejados los nombres de las empresas que puedan efectuar el reciclado de los materiales factibles de realizarse y los gestores de los posibles residuos peligrosos que se encuentren en el edificio en estudio.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Resolución del supuesto práctico.
- Búsqueda de información adicional.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Síntesis de los conceptos claves, extraídos de los documentos.
- Elaboración completa y correcta del informe (en extensión, contenido y presentación).



EJEMPLO PROPUESTO PARA EL PROFESORADO

SUPUESTO PRÁCTICO: PROYECTO DE DECONSTRUCCIÓN O DERRIBO SELECTIVO ADAPTADO AL I.E.S. DE LA CONSTRUCCIÓN DE SANTURTZI

Es necesario el derribo y demolición del edificio del I.E.S. de la Construcción de Santurtzi para la construcción del nuevo edificio más acorde con las necesidades de un centro donde se impartan enseñanzas de profesiones ligadas a la familia de Edificación y Obra Civil.

Tras el análisis y estudio comparativo entre los posibles tipos de demolición y con el fin de adaptarse a las nuevas tendencias de la construcción en cuanto a calidad y respeto con el medio ambiente se optará por realizar un derribo selectivo del edificio.

Realizar por grupos de trabajo el estudio de deconstrucción del Instituto de la Construcción prestando especial atención a los siguientes apartados:

- Partida de materiales susceptibles de ser reutilizados.
- Partida de materiales que se pudiesen reciclar, localizando las empresas que hagan efectivo dicho reciclado.
- Clasificación y agrupación del resto de materiales en inertes y peligrosos.
- Localización de los posibles vertederos de la comarca para el traslado de los residuos inertes.
- Conseguir la relación de empresas gestoras de residuos peligrosos.

Con el fin de evitar especulaciones sobre los posibles materiales empleados en unidades de obra que se hallan ocultas, se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- Aislamiento bajo teja: Realizado recientemente aprovechando el arreglo que se efectuó en cubierta para sanear unas goteras que aparecieron. Se utilizó espuma de poliuretano.
- Aislamiento en cámaras de cierres exteriores: Placas de poliestireno expandido de 4 cm.

Para unificar criterios sobre el destino de los posibles equipamientos que nos podamos encontrar al efectuar la deconstrucción:

- Se conservarán, almacenándolos en el sótano del Instituto contiguo toda la maquinaria, medios auxiliares y utillaje de los módulos que se van a impartir en el nuevo Instituto.
- Los equipamientos existentes de la Escuela de Enseñanza Primaria que quedan en el Instituto se considerarán dados de baja en el inventario y de destinarán a desecho.
- El mobiliario de aula, oficinas, salas, etc., se aprovechará (dependiendo de su estado de conservación) en la medida de lo posible.
- Los equipamientos de oficina que se hallan almacenados por las distintas dependencias del centro se considerarán obsoletos y se destinarán a desecho.

CLASIFICACIÓN Y GESTIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y MATERIALES EN PROYECTOS DE DECONSTRUCCIÓN

(Ejemplo: Instituto de la Construcción de Santurtzi)

UNIDAD DE OBRA	MATERIAL	POSIBLE REUTILIZACIÓN	SUSCEPTIBLE RECICLAJE		TRATAMIENTO ESPECÍFICO		SIN TRATAMIENTO ESPECIFICO
			SI/NO	EMPRESA RECICLADORA	SI/NO	EMPRESA RECICLADORA	
Teja Curva	Cerámico						
Tela asfáltica	Bituminoso						
Ventanas Exteriores	Aluminio						
Puertas Exteriores	Aluminio						
Puerta Ext. Basculante	Hierro						
Bajantes pluviales	P.V.C.						
	Fundición						
Verjas ventanas sótano	Hierro						
Persianas	P.V.C.						
Cajas de persianas	Madera						
Mamparas de distribución	Madera						
	Hierro						
Tabiques de distribución	Ladrillo cerámico						
Barandillas	Madera						
	Hierro						
Radiadores	Hierro						
Calentadores eléctricos							
Sanitarios	Cerámico						

CLASIFICACIÓN Y GESTIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y MATERIALES EN PROYECTOS DE DECONSTRUCCIÓN

(Ejemplo: Instituto de la Construcción de Santurtzi)

UNIDAD DE OBRA	MATERIAL	POSIBLE REUTILIZACIÓN	SUSCEPTIBLE RECICLAJE		TRATAMIENTO ESPECÍFICO		SIN TRATAMIENTO ESPECIFICO
			SI/NO	EMPRESA RECICLADORA	SI/NO	EMPRESA RECICLADORA	
Griferías	Latón						
Tuberías de agua	Cobre						
	Hierro						
Desagües	P.V.C.						
	Hierro						
	Plomo						
Depósito de fuel-oil	Hierro						
Caldera de calefacción	Hierro						
	Cerámico refractario						
Tubería de calefacción	Hierro						
Cuadros eléctricos	Hierro						
	Cableado						
	Componentes						
Cableado distribución	Cobre						
Equipo de luz	Hierro						
Lamparas	Incandescentes						
	Fluorescentes						
Extintores							



CLASIFICACIÓN Y GESTIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y MATERIALES EN PROYECTOS DE DECONSTRUCCIÓN

(Ejemplo: Instituto de la Construcción de Santurtzi)

UNIDAD DE OBRA	MATERIAL	POSIBLE REUTILIZACIÓN	SUSCEPTIBLE RECICLAJE		TRATAMIENTO ESPECÍFICO		SIN TRATAMIENTO ESPECIFICO
			SI/NO	EMPRESA RECICLADORA	SI/NO	EMPRESA RECICLADORA	
Cristales	Vidrio						
Policarbonato	Policarbonato						
Aislamiento cubierta	Espuma de poliuretano						
Aislamiento cámara ext	Poliestireno expandido						
Mesas de la clase	Hierro						
	Madera						
Sillas y taburetes	Hierro						
	P.V.C.						
	Tapizado						
Armarios	Madera						
	Hierro						
Taquillas	Hierro						
Ordenadores							
Equipamiento oficina: Multicopistas, Fax, Retroproyector, Maquinas Escribir							

CLASIFICACIÓN Y GESTIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y MATERIALES EN PROYECTOS DE DECONSTRUCCIÓN

(Ejemplo: Instituto de la Construcción de Santurtzi)

UNIDAD DE OBRA	MATERIAL	POSIBLE REUTILIZACIÓN	SUSCEPTIBLE RECICLAJE		TRATAMIENTO ESPECÍFICO		SIN TRATAMIENTO ESPECIFICO
			SI/NO	EMPRESA RECICLADORA	SI/NO	EMPRESA RECICLADORA	
Pintura plástica							
Aguarrás mineral							
Sustituto de aguarrás							
Barniz sellador							
Pintura esmalte							
Sacos de gotelé							
Aceite de linaza							
Aceite para compresores							
Aceite para motores							
Adhesivo vinílico dispersión acuosa							
Lejía							
Decapante concentrado							
Limpiador desengrasante							
Alcohol de quemar							
Garrafas sin etiqueta							



CLASIFICACIÓN Y GESTIÓN DE UNIDADES DE OBRA Y MATERIALES EN PROYECTOS DE DECONSTRUCCIÓN

UNIDAD DE OBRA	MATERIAL	POSIBLE REUTILIZACIÓN	SUSCEPTIBLE RECICLAJE		TRATAMIENTO ESPECÍFICO		SIN TRATAMIENTO ESPECÍFICO
			SI/NO	EMPRESA RECICLADORA	SI/NO	EMPRESA RECICLADORA	

a

actividad n° 6

<p>TÍTULO Derribos y gestión de residuos</p>	<p>UBICACIÓN Aula de teoría</p>	<p>TIEMPO ESTIMADO 6 horas</p>
---	--	---

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Valorar las consecuencias que en relación con el medio ambiente tiene la realización de derribos.
- ☞ Conocer e identificar los residuos de su actividad y de actividades afines.
- ☞ Conocer el tratamiento que se debe dar a cada tipo de residuo según sus características.
- ☞ Tener conciencia y conocimiento de las responsabilidades que conlleva un incorrecto tratamiento de los residuos procedentes de su actividad.
- ☞ Conocer la existencia de gestores de residuos y su utilidad.

DESARROLLO

Vais a empezar leyendo el informe: Proyecto de deconstrucción tipo para la familia de "Edificación y obra civil".

El supuesto práctico será una continuación de la actividad 2, pero profundizando en el proceso de derribo y desescombro (deconstrucción) correspondiente.

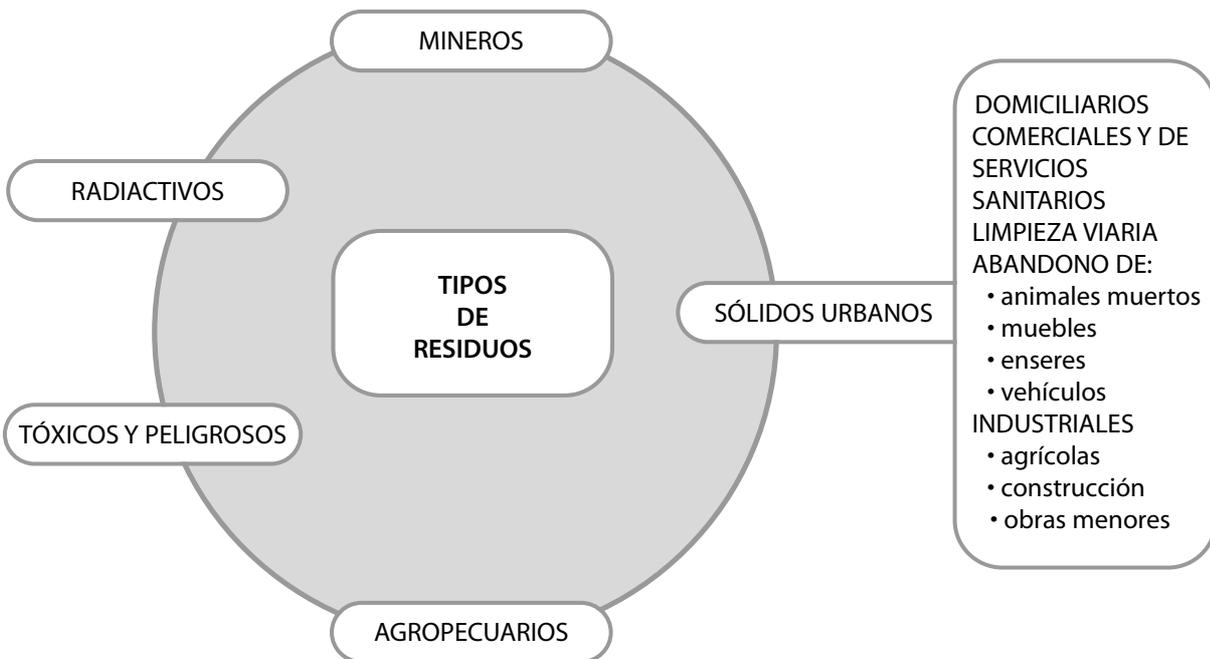
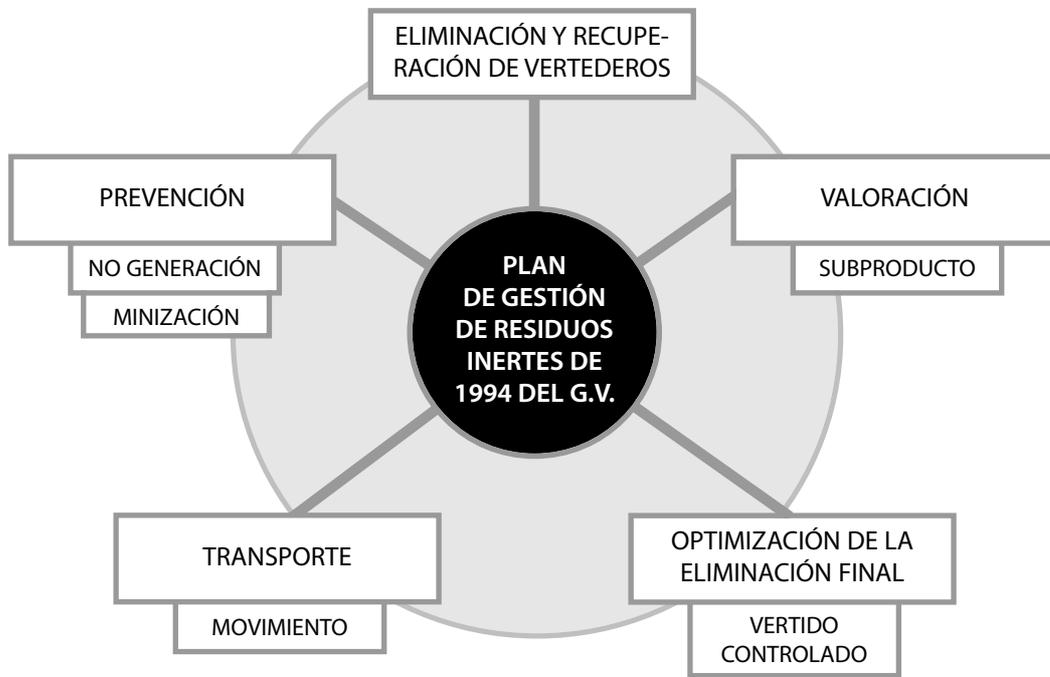
SE PIDE

- Realizar en grupos de 4 personas, un estudio comparativo de los posibles sistemas de derribo, optando por aquél que sea más respetuoso con el medio ambiente.

Después, vais a completar la tabla: "Clasificación y gestión de unidades de obra y materiales en proyectos de deconstrucción", para ello debéis:

- Indicar aquellas partidas de materiales que pudieran ser susceptibles de una reutilización en el nuevo edificio.
- Indicar las partidas de materiales que se puedan reciclar, localizando las empresas que hagan efectivo dicho reciclado.
- Clasificar el resto de materiales del derribo, en inertes y peligrosos.
- Localizar el vertedero de inertes más próximo al centro para el traslado de los residuos inertes.
- Conseguir la relación de empresas gestoras de los residuos peligrosos.

DERRIVOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS





PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES 1994

FASES

INVENTARIO DE RESIDUOS

- Clasificación de actividades industriales que los generan.
- Clasificación codificada de residuos generados.

ANÁLISIS DE VERTEDEROS

- Análisis geomorfológico vertederos actuales. Nivel I de restricción.
 - Análisis de la localización y caracterización. Nivel II de restricción.
 - Agrupación zonal.
 - Estudio de grandes productores por zona.
 - Estudio escombros generados por zona.
 - Estudio de residuos por zona: industriales inertes, inertes, asimilables a urbanos, reutilizables.
- | | |
|--------------|--|
| NECESIDADES | |
| VERTIDO ZONA | |

TIPIFICACIÓN DE RESIDUOS

- En función de los lixiviados generados.

PLAN DE ACCIÓN

- Impulsar y coordinar ampliación Servicios Municipales de recogida.
- Impulsar y coordinar el reciclaje.
- Promover sistemas de vertido controlado.
- Recuperación de zonas degradadas.
- Impulsar la minimización, reciclaje, aprovechamiento.
- Elaborar normativa gestión de residuos.

INFORME

PROYECTO DE DECONSTRUCCIÓN TIPO PARA LA FAMILIA DE EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL

1. ELABORACIÓN DE UN PROYECTO

La elaboración de un proyecto de deconstrucción es similar al de ejecución de cualquier tipo de obra pero en el mismo se debe incluir además la gestión de los residuos.

Para considerar que el proyecto está conforme a los planteamientos medio ambientales el destino de los residuos:

- A) Tiene que ser una instalación debidamente acreditada en el caso de materiales que requieran un tratamiento específico.
- B) Un vertedero autorizado en el caso de los residuos inertes de origen pétreo.

Además del estricto cumplimiento de la normativa medio ambiental. En este tipo de proyectos se podría comprobar el rendimiento de la obra, el transporte y la recuperación de dinero por la venta de los diversos elementos integrantes del edificio.

Este punto es importante pues en la actualidad no existen bases de datos sobre el particular ni rendimientos tipos para estos trabajos de deconstrucción.

2. PROCESO DE DECONSTRUCCIÓN

El proceso de deconstrucción llamado tradicionalmente derribo y desescombro hace hincapié en los materiales que nos encontramos en el proceso para clasificarlos y agruparlos por categorías en función del destino que se vaya a dar a cada uno de ellos.

2.1. MATERIALES SUSCEPTIBLES DE RECICLAJE Y/O REUTILIZACIÓN

2.1.1. VIDRIO Y SUS DERIVADOS

El trabajo a realizar con estos materiales para su reciclado consiste en el desmontaje de hojas, retirada de pastas y siliconas y corte de los vidrios para hacer más cómodo el transporte.

2.1.2. CARPINTERÍA

Extracción de las hojas de los cierres y arrancamiento por medios manuales de los marcos de los elementos donde están anclados para su reciclado.

2.1.3. INSTALACIONES

Los materiales habituales en las instalaciones de una obra:

- Fontanería: cobre, plomo, hierro, latón y acero inoxidable.
- Saneamiento: PVC relacionado con la red de saneamiento.
- Electricidad: cableado de cobre en general.

También habría que tener en cuenta la grifería, las bañeras de fundición, fregaderos de acero inoxidable y los calentadores de agua sanitaria.

Destino de los materiales y componentes:

- Montantes y distribución interior para chatarra.
- Griferías para utilización posterior (Sí están en buenas condiciones).
- Fregaderos recuperación de materia prima.
- Calentadores en buen estado para reutilización. En mal estado para chatarra.
- Bañeras en buen estado para reutilización. En mal estado para chatarra.
- PVC para reciclaje.
- Cableado eléctrico para reciclaje.



2.1.4. REVESTIMIENTOS

- De origen natural: corcho, parquet, textil, etc. Para reciclaje.
- De origen sintético: gomas, caucho, PVC, textiles, etc. Para reciclaje.

2.1.5. BARANDILLAS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

- Materiales de hierro y madera. Como destino en ambos casos el reciclaje.

2.2. MATERIALES QUE REQUIEREN UN TRATAMIENTO ESPECÍFICO

2.2.1. AISLAMIENTOS

La morfología del material impide el vertido libre con soporte que es de origen cerámico, por lo que se debería encontrar una solución separativa. El problema es la mezcla de materiales existentes, estos materiales tienen salida en el mercado del reciclaje pero siempre separados. El soporte es de origen pétreo o cerámico, por lo que no representa ningún riesgo de contaminación pero por el contrario impide la reutilización del aislamiento ya que separar este del ladrillo representaría tal coste que haría inviable la operación.

2.3 MATERIALES SIN TRATAMIENTO ESPECÍFICO

El volumen más importante de material utilizado en la construcción es el de material de origen pétreo, hormigón, ladrillos, grés, terrazos, sanitarios, piedras naturales, alicatados cerámicos, yesos y morteros. Estos materiales solo presentan un problema, dada su estabilidad frente a los agentes ambientales, su volumen, no solo el real sino el de esponjamiento. Existen numerosos vertederos controlados para tirar este tipo de escombros.

También pueden utilizarse después de sometidos a labor de trituración, para construcción de carreteras, terraplenes, etc.

3. GESTIÓN DE RESIDUOS

3.1 MATERIALES SUSCEPTIBLES DE RECICLAJE

- 3.1.1. Vidrios: reciclaje en empresa receptiva. Con la condición de que estén limpios de masillas y otros productos.
- 3.1.2. Madera: reciclaje en empresa dedicada a triturarla y fabricar tableros aglomerados. Debe estar limpia de puntas y clavos.
- 3.1.3. Materiales metálicos: Hierro, Aluminio, Cobre, Plomo. Reciclaje en empresa receptora.
- 3.1.4. PVC: reciclaje en empresa especializada.
- 3.1.5. Cableado eléctrico: se puede entregar todo el conjunto, o separado el conductor del aislante. En ambos casos es susceptible de reciclaje por empresa receptora.

3.2. MATERIALES QUE REQUIEREN TRATAMIENTO ESPECÍFICO

- 3.2.1. Aislamientos: no podrían ir a planta incineradora por su residuo cerámico.
- 3.2.2. Amianto.

3.3. MATERIALES SIN TRATAMIENTO ESPECÍFICO

Los materiales de origen pétreo se pueden triturar y utilizar en obras de infraestructura como construcciones marítimas, terraplenes, subfases de carreteras, etc.

4. RESULTADO FINAL

Al realizar un derribo selectivo hay que mirarlo desde dos puntos de vista, por un lado el económico y por otro el medio ambiental.

Desde el punto de vista económico el derribo selectivo de un edificio normal, suele costar dinero. De

todas maneras el coste se podría reducir sustancialmente, en edificios con una morfología simple de poca altura y con elementos constructivos accesibles, como pueden ser bajantes e instalaciones vistas o accesibles.

DERRIBO SELECTIVO (Punto de vista económico)	
COSTES	BENEFICIOS
1. Coste operarios.	1. Venta de materiales.
2. Coste transporte.	
3. Coste recogida de materiales.	Nota: ver cuadro de precios.

PRECIO DE VENTA DE MATERIALES PROCEDENTES DE DERRIBOS SELECTIVOS (AÑO-1996)			
MATERIAL	FORMA DE RECOGIDA	PRECIO	
Vidrio	Limpio (Sin masilla ni siliconas).	4 pts/Kg	
Madera		Se paga por entregarla.	
Hierro	Sucio	8,5 pts/Kg	
	Limpio	9,5 pts/Kg	
Aluminio	Sucio	120 pts/Kg	
	Limpio y cortado.	203 pts/Kg	
Cobre		230 pts/Kg	
Plomo		67 pts/Kg	
Otros objetos de metal.	Grifería (Latón, etc.)	160 pts/Kg	
	Acero inoxidable.	90 pts/Kg	
P.V.C.		8 pts/Kg	
Cableado eléctrico.	Sucio	100 pts/Kg	
	En función del material recuperado.	Cobre	280 pts/Kg-25 pts/Kg
		Aluminio	150 pts/Kg-25 pts/Kg

Desde el punto de vista medio ambiental la separación de los materiales según su destino puede ser viable, aunque existen algunos que por ser mezcla de varios materiales son de difícil reciclado. Tampoco existen empresas que se dediquen a reciclar estos materiales que se encuentran mezclados con otros.

En estos momentos existen algunos centros de investigación que estudian la utilización de algunos subproductos como materia prima para la fabricación de determinados materiales de construcción.

PROYECTOS DE VALORACIÓN		
RESIDUO PRINCIPAL	MATERIAL VALORIZADO	CENTRO DE INVESTIGACIÓN
Barros de papelera.	Ladrillo ligero.	Arquitectura del Vallés (UPC).
Barros de industrias de acabados de superficies.	Fibras aislantes.	Geológicas (UB).
Escorias de RSU.	Ladrillo denso.	Politécnica de Girona.
Taladrinas	Árido expandido.	Ingenieros de Caminos (UPC).
Barros de EDAR (Ecobrick).	Bloque aislante térmico.	Arquitectura del Vallés (UPC).
Arenas de fundiciones.	Panel aislante acústico.	Geológicas (UB).



CLASIFICACIÓN DE MATERIALES EN UN PROCESO DE DECONSTRUCCIÓN		
MATERIALES SUSCEPTIBLES DE REUTILIZACIÓN Y/O RECICLAJE	MATERIALES SIN TRATAMIENTO ESPECÍFICO	MATERIALES CON TRATAMIENTO ESPECÍFICO
<ul style="list-style-type: none"> - Vidrio y sus derivados - Carpintería - Instalaciones <ul style="list-style-type: none"> • Grifería • Bañeras • Fregaderos inoxidable • Calentadores • Cableado eléctrico - Revestimientos <ul style="list-style-type: none"> • Naturales • Sintéticos - Barandillas y elementos de protección 	<ul style="list-style-type: none"> - De origen pétreo <ul style="list-style-type: none"> • Hormigón • Ladrillo • Grés • Terrazos • Sanitarios • Piedra natural • Alicatados cerámicos • Yesos • Morteros 	<ul style="list-style-type: none"> - Aislamientos <ul style="list-style-type: none"> • Poliuretano • Poliestireno expandido • Fibra de vidrio • Fibra de roca • Amianto

ACTIVIDAD PROPUESTA

SUPUESTO PRÁCTICO

Proyecto de deconstrucción

o derribo selectivo Adaptado al Instituto

Es necesario el derribo y demolición del edificio del Instituto para la construcción de un nuevo edificio más acorde con las necesidades de un centro donde se imparten enseñanzas de profesiones ligadas a la familia de Edificación y Obra Civil.

Tras el análisis y estudio comparativo entre los posibles tipos de demolición y con el fin de adaptarse a las nuevas tendencias de la construcción en cuanto a calidad y respeto con el medio ambiente se optará por realizar un derribo selectivo del edificio.

SE PIDE:

Realizar por grupos de trabajo el estudio de deconstrucción del Instituto de la Construcción prestando especial atención a los siguientes apartados:

- Partida de materiales susceptibles de ser reutilizados.
- Partida de materiales que se pudiesen reciclar, localizando las empresas que hagan efectivo dicho reciclado.
- Clasificación y agrupación del resto de materiales en inertes y peligrosos.
- Localización de los posibles vertederos de la comarca para el traslado de los residuos inertes.
- Conseguir la relación de empresas gestoras de residuos peligrosos.

Con el fin de evitar especulaciones sobre los posibles materiales empleados en unidades de obra que se hallan ocultas, se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

Aislamiento bajo teja:

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

Aislamiento en cámaras de cierres exteriores

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

Para unificar criterios sobre el destino de los posibles equipamientos que nos podamos encontrar al efectuar la deconstrucción:

Se conservarán, almacenándolos en

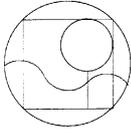
Los equipamientos existentes

El mobiliario de aula, oficinas, salas, etc.,

Los equipamientos de oficina que se hallan almacenados



anexo actividad 6



I JORNADAS: CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Barcelona, 16, 17 y 18 de Mayo de 1996

DECONSTRUCCIÓN VERSUS DERRIBO MASIVO

Josep Maria González Barroso
 Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC)

Ahora que se habla tanto de la importancia de respetar el medio ambiente y de preservar la naturaleza, a menudo los técnicos de la construcción nos planteamos estas preguntas: ¿cuál es la construcción más respetuosa y adecuada con el medio? ¿y qué tipo de construcción es compatible con el desarrollo sostenible?

Si queremos contestar estas preguntas de forma inmediata deberemos recurrir a los argumentos tópicos que, en gran medida, ya se han incorporado en los procesos de fabricación de la industria: la utilización de materiales y productos que no sean contaminantes, que no consuman grandes cantidades de energía y recursos naturales, y que originen pocos residuos. Bien, aunque ello es cierto, en realidad no hemos contestado las preguntas iniciales, y difícilmente lo haremos si abordamos el problema de manera tan abstracta.

Desde hace un tiempo, en el ITEC nos dedicamos al estudio de estos temas. En el transcurso de los trabajos hemos utilizado unos argumentos que hacen posible contestar las preguntas que nos hacéis. Se trata de relacionar las dos ideas siguientes:

- a) Los sistemas actuales de demolición son poco adecuados con el objetivo de minimizar los residuos que se originan en la construcción, porque lo que hace falta no es derribar los edificios como se hace sino desconstruirlos.
- b) La desconstrucción puede ser también un motor de evolución del conocimiento técnico; nos referimos a la capacidad de proponer y determinar las técnicas y los sistemas de construcción más adecuados con el medio ambiente.

Entonces, creemos que el tipo de construcción más respetuosa con el medio es aquella que es más compatible con la desconstrucción, es decir, la construcción de la desconstrucción.

Pero antes de desarrollar este nuevo concepto nos detendremos a explicar lo que es la desconstrucción: sus objetivos, las características y las ventajas.

La desconstrucción

Definiríamos la desconstrucción como el conjunto de acciones de desmantelamiento de una construcción que hacen posible un alto nivel de recuperación y aprovechamiento de los materiales, para reincorporarlos nuevamente en las construcciones. Su finalidad es disminuir el impacto ambiental de las actividades del conjunto del sector, principalmente sobre la reducción de residuos inertes que innecesariamente se incorporan a los vertederos.

Si los residuos de demolición se reciclan y valoran de manera que quedan incorporados en una nueva construcción, además habremos conseguido otro objetivo que también beneficia el medio: reduciremos el impacto que se origina en la fabricación de nuevos productos, porque no hará falta fabricar tantos.

La desconstrucción no tiene un solo modelo de definición. En realidad, admite diversos modelos y grados de intensidad en función de los objetivos previstos y de las características de cada caso concreto que se ejecuta. Pero lo que sí es común a todos los modelos es que es un proceso de desmontaje gradual y selectivo, en el cual hay que utilizar diversos métodos y técnicas de forma coordinada y complementaria, teniendo en cuenta las posibilidades reales nuestro contexto técnico y económico.⁸

Las características del proceso de ejecución material de la desconstrucción, en determinados edificios, son diferentes de las de una demolición habitual. Aunque, en general, es una medida prioritaria proceder a la desconstrucción del edificio en sentido inverso al de su construcción lógica. Entonces, el proceso se desarrollará planta por planta -en sentido descendente- y se iniciará con la retirada de los equipos industriales y el desmontaje de la cubierta, para acabar con el último pavimento o cimiento.

En consecuencia, la desconstrucción descompone el proceso de demolición del edificio en las siguientes etapas:

- a) Desmontaje de los elementos arquitectónicos recuperables que no forman parte de la estructura del edificio ni son soporte de otro elemento.
- b) Desmontaje de los materiales y elementos reciclables, que como en la etapa anterior, no tienen función de soporte.
- c) Desmontaje de los elementos que forman parte de la estructura o son soporte de otro, previo al apuntalamiento.
- d) Derribo masivo de la estructura del edificio, con técnicas y métodos que faciliten la selección "in situ" de los materiales para hacer más fácil la valorización posterior.

Con todo, desde el mismo proceso, hemos de facilitar la división y recogida selectiva de los residuos, con la finalidad de favorecer el reciclaje y la reutilización.

En la práctica, no se puede conseguir el aprovechamiento total de la construcción a dismantelar, porque este objetivo es poco más que una entelequia. Se trata de conseguir un alto valor de aprovechamiento de los materiales y de los elementos de la construcción, de manera que el balance del coste económico y medioambiental sea viable. O dicho de otra manera, que la demolición de edificios sea compatible con criterios de desarrollo sostenible.

El aprovechamiento de los residuos de demolición

La mayor parte de los residuos de demolición son aprovechables y sus posibilidades son diversas. En general, las clasificaremos en tres conjuntos:

- a) Reutilización de los elementos arquitectónicos, que se recuperan completos o en parte, con un mínimo de operaciones de adaptación o transformación.
- b) Reciclaje de los residuos no mayoritarios de la construcción; es decir los que no son de naturaleza pétreo: madera, metales, plásticos, etc.
- c) Reciclaje de los residuos de naturaleza pétreo que, actualmente, son los mayoritarios en la construcción: hormigones, cerámicas, piedras, etc.

La valorización de los residuos pétreos tiene una importancia capital en el aprovechamiento de los residuos de demolición en general, porque conforman más del 95% del peso de los residuos de los edificios que se derrumban.

En la desconstrucción de los edificios construidos con técnicas tradicionales, no se debe caer en la trampa de querer desmontar aquello que no ha estado pensado para hacerlo. En estos casos, se trata solamente de separar los residuos pétreos de aquellos que no lo son y dificultan su valorización como granulados. Lo que no es viable habitualmente es recuperar los residuos que no son pétreos, con la ingenua pretensión de valorizarlos.

⁸ Se puede encontrar un desarrollo más extenso del tema en "Manual de desconstrucción" cuyo autor es el ITEC. Junta de Residuos. 1995.



anexo actividad 6



Finalmente, sólo los residuos potencialmente peligrosos para la salud se recuperan para aislarlos del resto y proceder a un tratamiento especial o al transporte a un contenedor específico.

La construcción de la desconstrucción

Sobre la minimización de los residuos que se originan en la edificación, el principal criterio constructivo a tener en cuenta es que la construcción más adecuada con el medio es la que ha sido pensada para ser desconstruida.

Sus características se pueden resumir en un catálogo de principios generales de construcción -aún en proceso de definición- de los cuales hemos alcanzado la eficacia⁹:

1. Los materiales de construcción que tienen una composición más homogénea son los que originan residuos más fácilmente valorizables.
2. La construcción formada con materiales fácilmente separables mejora las posibilidades de reutilización de los residuos de construcción.
3. La unión de adherencia de los materiales de diferente naturaleza, en general, no hace viable la valorización de los residuos de ninguno de los materiales.
4. La construcción que utiliza técnicas de unión en seco es más fácilmente desmontable que la construcción tradicional en la que la unión de los materiales se obtiene por adherencia, y por lo tanto facilita la valorización de los residuos.
5. Los criterios de coordinación dimensional facilitan el intercambio y reutilización de elementos de construcción como componentes en otras obras.
6. Los elementos de construcción hechos en taller originan menos residuos que los ejecutados en la misma obra y, además, son más fácilmente reciclables.
7. Los elementos de construcción a base de materiales tradicionales de gran sección son una solución constructiva que permite incorporar cantidades importantes de granulados reciclados de construcción.

Es evidente que casi todos los principios que hemos expuesto apuntan hacia una construcción en la cual las técnicas y los elementos son más industrializados que los que se utilizan en la construcción convencional. Ahora bien, no se trata de substituir totalmente la construcción a base de materiales y técnicas tradicionales por una construcción absolutamente industrializada, porque también hace falta considerar otros aspectos medioambientales. En cualquier caso, se han de determinar los elementos, sistemas y técnicas de construcción de forma que los aspectos medioambientales lleguen a ser una exigencia básica de diseño constructivo.

Para concluir, diremos que la desconstrucción nos permitirá reducir los residuos originados en la demolición de los edificios y por tanto su impacto ambiental. Y en consecuencia, la construcción más adecuada con el medio ha de ser la que ha sido concebida para ser desconstruida. En definitiva, la desconstrucción -que ha sido pensada para desmantelar los edificios- nos ha dado los criterios de cómo se han de construir, que era lo que buscabais al inicio del texto.

⁹ Actualmente, estamos acabando de definir los principios generales. Así mismo, ya tenemos propuestas de soluciones constructivas concretas que ejemplifiquen algunos de estos principios. El trabajo desarrollado forma parte del Proyecto "Formación de técnicos en Medio Ambiente y Edificación" que ha sido financiado por el Programa LIFE de la Unión Europea, en el que participan el ITEC y el Col·legi d'Arquitectes de Catalunya.



Actividad n° 7



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Plan de gestión de residuos</i>	<i>Aula de teoría</i>	<i>2 horas</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Conocer y valorar los distintos tipos de contaminación relacionados con la actividad (ruido, polvo, agua residual, etc.).
- Conocer e identificar los residuos de su actividad y de actividades afines.
- Conocer el tratamiento que se debe dar a cada tipo de residuo según sus características.
- Tener conciencia y conocimiento de las responsabilidades que conlleva un incorrecto tratamiento de los residuos procedentes de sus actividades.
- Aplicar hasta donde sea posible las 3R: Reciclado, Reutilización y Reducción.
- Conocer la existencia de gestores de residuos y su utilidad.

RECURSOS

- ◆ Planos del Instituto en el que se vaya a impartir la U.D.
- ◆ Otros posibles planes de gestión de residuos existentes en el propio Instituto.
- ◆ Ficha: Gestión de residuos.

METODOLOGÍA

Hay que hacer constar que el presente Plan de Gestión de Residuos trata de ser una herramienta que sirva de ayuda al alumnado del Ciclo Formativo de Grado Medio de Obras de Albañilería; con objeto de llevar a cabo un tratamiento más eficaz y conforme a las buenas prácticas medio ambientales de los residuos generados en sus trabajos prácticos.

1. Los alumnos y las alumnas, por grupos de trabajo, realizarán un desglose de los distintos materiales que utilizan en las prácticas constructivas del módulo OBRAS DE FÁBRICA, con indicación de cómo se podrían agrupar o separar en función del destino del mismo, teniendo en cuenta aspectos como:
 - Minimización,
 - Reutilización,
 - Reciclaje,
 - Almacén,
 - Organización del taller,
 - Disposición de contenedores.
2. Se efectuará una puesta en común del apartado anterior, donde se tendrán que concretar las posibilidades económicas del Instituto en cuanto a la disposición de diferentes contenedores.

En este apartado se definirá y concretará el “Plan de Gestión de Residuos de Albañilería” que deberá contar con la relación de materiales empleados en las prácticas y el destino de los mismos en función de su estado y/o su conservación.

(Entendemos que el Instituto impartirá al mismo tiempo otros módulos de la misma o de otra familia profesional que también tienen su problemática medioambiental. Los recursos económicos de los que se dispone sabemos que son escasos y hay que repartirlos entre todos. Por lo que sería adecuado que el equipo docente definiese una política medioambiental general para el Instituto que sirva de guía para los diferentes módulos y marque los límites que en materia medioambiental pueda asumir el centro. Así, los Planes de Gestión de Residuos de cada uno de los módulos no sobrepasarían las posibilidades del centro.)

El PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS del módulo DE OBRAS DE FÁBRICA diseñado por el alumnado deberá establecer la normativa interna de funcionamiento para al menos 3 grupos de residuos, en función del uso al que se vayan a destinar estos:

a) Residuos susceptibles de reutilización.

Que se almacenarán en el lugar destinado a cada material para su aplicación cuando sea necesario. Comprendería los materiales más empleados en las prácticas: tejas, ladrillos perforados, ladrillos macizos, bloques cerámicos y de hormigón, paneles, maderas, etc. que se hallen en buen estado de conservación.

b) Residuos susceptibles de reciclaje.

Que se depositarán en el contenedor destinado a este uso, que debería contener los residuos de origen pétreo/cerámico. Comprendería la misma relación de materiales del apartado anterior, pero que se hayan deteriorado en el transcurso de la práctica.

c) Residuos para vertedero de inertes.

Donde se almacenarían todos aquellos residuos no susceptibles de reciclaje en el supuesto anterior de este ciclo formativo o que no tengan definido un contenedor especial de reciclaje en cualquiera de los otros ciclos formativos. Comprenderían: los recortes de madera, puntas, embalajes, escombros en general, etc.

Dicho Plan, que será respetuoso con la normativa de los otros planes de gestión existentes, se colocará de manera visible en el aula de prácticas para su aplicación durante el desarrollo de las mismas.

3. Este Plan lo llevará a cabo todo el alumnado, ya que todos van a ejercer las distintas funciones, (albañil, oficial, peón, etc.). Durante el periodo en el que ejerzan la función de peón deberán ser capaces de depositar los residuos en sus correspondientes contenedores según el uso al que se vayan a destinar. Rellenando una ficha de seguimiento de la gestión de residuos, en la que aparte de indicar las diferentes partidas vertidas, se anotarán las posibles anomalías que se encuentren en los distintos contenedores. La forma de la ficha/parte para este seguimiento puede ser la de la tabla que se indica.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Elaboración de un Plan de Gestión de Residuos.
- Puesta en común de las propuestas para el Plan de Gestión de Residuos.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Atención en las exposiciones y trabajos encomendados.
- Capacidad de autonomía y responsabilidad.
- Comprensión y aplicación de las técnicas de minimización de los residuos.

a

actividad n° 7



<p>TÍTULO</p> <p>Plan de gestión de residuos</p>	<p>UBICACIÓN</p> <p>Aula de teoría</p>	<p>TIEMPO ESTIMADO</p> <p>2 horas</p>
---	---	--

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Conocer y valorar los distintos tipos de contaminación relacionados con la actividad (ruido, polvo, agua residual, etc.).
- ☞ Conocer e identificar los residuos de su actividad y de actividades afines.
- ☞ Conocer el tratamiento que se debe dar a cada tipo de residuo según sus características.
- ☞ Tener conciencia y conocimiento de las responsabilidades que conlleva un incorrecto tratamiento de los residuos procedentes de sus actividad.
- ☞ Aplicar hasta donde sea posible las 3R: Reciclado, Reutilización y Reducción.
- ☞ Conocer la existencia de gestores de residuos y su utilidad.

DESARROLLO

Se trata de diseñar una herramienta que sirva de ayuda para llevar a cabo un tratamiento más eficaz y conforme a las buenas prácticas medio ambientales de los residuos generados en los trabajos prácticos: el Plan de Gestión de Residuos.

SE PIDE:

- 1.- Realizar por grupos de trabajo, el desglose de los distintos materiales que se utilizan en las prácticas constructivas del módulo OBRAS DE FÁBRICA, indicando cómo se podrían agrupar o separar en función del destino del mismo, teniendo en cuenta aspectos como:
 - Minimización.
 - Reutilización.
 - Reciclaje.
 - Almacenamiento.
 - Organización del taller.
 - Disposición de contenedores.
- 2.- Tener en cuenta la existencia de otros Ciclos Formativos que se puedan impartir en el Instituto, con el fin de compartir los recursos existentes y/o evitar las posibles incompatibilidades de los residuos generados.
- 3.- Efectuar una puesta en común de las consideraciones de cada grupo de trabajo, donde se concretará la forma definitiva del PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
- 4.- Establecer la normativa para el PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS del módulo DE OBRAS DE FÁBRICA diseñado para el funcionamiento de al menos 3 grupos de residuos según del uso al que se vayan a destinar estos:
 - a) Residuos susceptibles de reutilización.

Que se almacenarán en el lugar destinado a cada material para su aplicación cuando sea

necesario. Comprendería los materiales más empleados en las prácticas: tejas, ladrillos perforados, ladrillos macizos, bloques cerámicos y de hormigón, paneles, maderas, etc., que se hallen en buen estado de conservación.

b) Residuos susceptibles de reciclaje.

Que se depositarán en el contenedor destinado a este uso que debería contener los residuos de origen pétreo/cerámico. Comprendería la misma relación de materiales del apartado anterior, pero que se hayan deteriorado en el transcurso de la práctica.

c) Residuos para vertedero de inertes.

Donde se almacenarían todos aquellos residuos no susceptibles de reciclaje en el supuesto anterior de este ciclo formativo, o no tengan definido un contenedor especial de reciclaje en cualquiera de los otros ciclos formativos. Comprenderían: los recortes de madera, puntas, embalajes, escombros en general, etc.

Dicho Plan, que será respetuoso con la normativa de los otros planes de gestión existentes, se colocará de manera visible en el aula de prácticas para su aplicación durante el desarrollo de las mismas.

- 5.- Este PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS será la guía a seguir por todo el alumnado durante el periodo en que ejerzan la función de peón en las clases prácticas dentro del módulo de Obras de Fábrica. Debiendo depositar los diferentes tipos de residuos en sus correspondientes contenedores según el destino de los mismos. Rellenando una ficha de seguimiento de la gestión de residuos, en la que aparte de indicar las diferentes partidas vertidas, se anotarán las posibles anomalías que se encuentren en los distintos contenedores.

**PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

RESIDUOS	DESTINO
Residuos susceptibles de reutilización	
Residuos susceptibles de reciclaje	
Residuos para vertedero de inertes	

FICHA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

NOMBRE	FECHA	HORA	REUTILIZABLES	RECICLABLES	INERTES			
					METALES	MADERA	PLÁSTICOS	EMBALAJES
Firma:	Incidencias:							
Firma:	Incidencias:							
Firma:	Incidencias:							
Firma:	Incidencias:							
Firma:	Incidencias:							
Firma:	Incidencias:							
Firma:	Incidencias:							



Actividad n° 8



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Extracción de materia prima</i>	<i>Aula de teoría</i>	<i>1 hora</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Conocer y valorar las implicaciones medioambientales que tiene la extracción de materiales utilizados para la construcción.
- Conocer y valorar los impactos medioambientales que producen los transportes de materiales para la construcción.
- Conocer y valorar las posibles repercusiones que se desprenden de una incorrecta explotación de los recursos materiales.

RECURSOS

- ◆ Supuesto práctico sobre extracción de materia prima para la construcción.
- ◆ Anexo: Compendio de legislación Minera.
- ◆ Anexo: Relación de canteras existentes en la C.A.P.V.

METODOLOGÍA

1. SUPUESTO PRÁCTICO

Siguiendo con el supuesto planteado al comienzo de la U.D. tras la demolición del antiguo Instituto, se está pensando en el tipo de fachada a utilizar en el nuevo edificio. Habiéndose decidido emplear un material pétreo natural, que hay que determinar.

2. Se entregará a cada grupo el supuesto práctico y una relación de las canteras existentes en la C.A.P.V. con el tipo de material que se extrae en cada una de ellas.

3. Se pedirá a cada grupo que sitúe sobre un mapa de su territorio la ubicación de las distintas canteras; especificando el tipo de piedra que se obtiene en cada una de ellas.

4. Se indicará a los distintos grupos, que deben escoger un tipo determinado de piedra entre todas las que se extraen en las canteras de su territorio, y si esto no fuera posible, en el territorio histórico más cercano al suyo.

Cada grupo, en función del tipo de piedra que haya escogido, estudiará las implicaciones medioambientales que el proceso de extracción de esa piedra puede tener en el municipio en que se encuentre situada la cantera, extendiéndose incluso, a la comarca en la que esté enclavado dicho municipio.

Se tratará en este apartado el agotamiento de recursos, la utilización de residuos como alternativa, la degradación paisajística, la posibilidad de recuperación de canteras agotadas o que hayan finalizado su explotación por cualquier causa.

Se puede incidir sobre la utilización de canteras agotadas como lugares en los que verter residuos inertes de construcción, llevando a cabo una recuperación y regeneración del paisaje.

5. Finalmente, se dinamizará un debate con los diferentes grupos de alumnos y alumnas, en el cual, se discutirá que supondría desde el punto de vista medioambiental, importar de otro país la piedra a utilizar en el aplacado de la fachada del Instituto.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Observación del comportamiento del alumnado en el debate y puesta en común sobre las implicaciones medioambientales de los materiales.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Comunicación con los y las compañeras fluida y centrada en la actividad.
- Capacidad de relacionar las actividades profesionales con la protección al medio ambiente.

*a**actividad n° 8*

<p>TÍTULO</p> <hr/> <p>Extracción de materia prima</p>	<p>UBICACIÓN</p> <p>Aula de teoría</p>	<p>TIEMPO ESTIMADO</p> <p>1 hora</p>
---	---	---

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Conocer y valorar las implicaciones medioambientales que tiene la extracción de materiales utilizados para la construcción.
- ☞ Conocer y valorar los impactos medioambientales que producen los transportes de materiales para la construcción.
- ☞ Conocer y valorar las posibles repercusiones que se desprenden de una incorrecta explotación de los recursos materiales.

DESARROLLO

Siguiendo con el supuesto planteado al comienzo de la U.D. tras la demolición del antiguo Instituto, se está pensando en el tipo de fachada a utilizar en el nuevo edificio. Habiéndose decidido emplear un material pétreo natural, que hay que determinar.

SE PIDE:

- Indicar sobre un mapa del territorio histórico, la ubicación de las distintas canteras existentes, especificando el material que se extrae en cada una de ellas.
- Determinar el tipo de piedra que se va a utilizar para la realización de la fachada del Instituto.
- Estudiar las implicaciones medioambientales que el proceso de extracción de la piedra escogida pudiera tener en el municipio en que se encuentre enclavada la cantera, extendiéndose incluso, a la comarca en la que esté situado dicho municipio.
- Debatir sobre lo que supondría desde el punto de vista medioambiental, importar de otro país la piedra a utilizar en el aplacado de la fachada del Instituto.



anexo actividad 8



COMPENDIO DE LEGISLACIÓN MINERA

REGIMEN DE LA MINERIA	<ul style="list-style-type: none"> • Ley 22/1973, de 21 de Julio, de Minas. • Reglamento General para el régimen de la Minería, aprobado por Real Decreto 285/1978, de 25 de Agosto. • Ley 54/1980, de 5 de Noviembre, de Modificación de la Ley de Minas. • Ley 6/1977, de 4 de Enero, de Fomento de la Minería. • Real Decreto 1167/1978, de 2 de Mayo, por el que se desarrolla del título III, capítulo II, de la Ley 6/1977, de 4 de Enero, de Fomento de la Minería. • Real Decreto 107/1995, de 27 de Enero, por el que se fijan criterios de valoración para configurar la sección A de la Ley de Minas.
NORMATIVA DE SEGURIDAD MINERA	<ul style="list-style-type: none"> • Reglamento General de Normas Básicas de seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de Abril. • Instrucciones Técnicas Complementarias de desarrollo del reglamento General de Normas Básicas de seguridad Minera. • Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de riesgos Laborales. • Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales. • Real Decreto 1389/1997, de 5 de Septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores de las actividades mineras.
LEGISLACIÓN AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. • Real Decreto 1131/1988 de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del R.D.L. 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. • Real Decreto 2994/1982, de 15 de Octubre, sobre Restauración del espacio natural afectado por actividades mineras. • Orden de 20 de Noviembre de 1984 por el que se desarrolla el R.D. 2994/1982, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras. • Ley 4/89, de 27 de Marzo de Conservación de Espacios Naturales. • Ley 16/94, de 30 de Junio, de Conservación de la Naturaleza.

EXPLOTACIONES MINERAS EN VIGOR EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAIS VASCO

PROVINCIA DE ARABA

NOMBRE	RECURSO	MUNICIPIO	NOMBRE	RECURSO	MUNICIPIO
Navarra Pequeña	Caliza	Nanclares de la Oca	Azkorriaga-Na	Caliza	Trespuentes
Esther	Caliza	Laminoria	Carmen y Teresa	Roca Asfáltica	Atauri
Roberto y Felisa	Yeso	Paúl	Esther	Arena Sílicea	Laminoria
Santutis	Ofita	Peñacerrada	Gardelegui	Grava	Gardalegui
El Carrascal	Grava	Assa			

PROVINCIA DE BIZKAIA

NOMBRE	RECURSO	MUNICIPIO	NOMBRE	RECURSO	MUNICIPIO
Aurrera	Cuarzo	Leioa	Azurreaka	Caliza	Lemona
Bilbao	Hierro	Ortuella	Catalina y otras	Hierro	Sopuerta
Dima	Mármol	Dima	Gaztetxe	Mármol	Markina-Xemein
Goriko	Marga	Arrigorriaga	Jaime	Mármol	Markina-Xemein
Larrako	Caliza	Arrigorriaga	N. Marquina	Mármol	Murelaga
Rosario	Cuarzo	Goizirika	Rojo Bilbao	Mármol	G. de Aretaga
T. los Santos	Cuarzo	Getxo	Ugartetxea	Mármol	Markina-Xemein
Atxarte	Caliza	Abadiño	Andaroleta	Caliza	Abadiño
Arlucibide	Mármol	Markina-Xemein	Ariaza Orozko	Caliza	Orozko
Arizmendi	Caliza	Markina-Xemein	Atxa Txiki	Caliza	Abadiño
Aveleta	Arena	Amorebieta	Bediaga	Arenisca	Durango
Beco corta	Arenisca	Bilbao	Bidegane	Arenisca	Durango
El Peñascal	Caliza	Bilbao	Ermular	Caliza	Bilbao
Galdames II	Caliza	Galdames	Izarza II	Arenisca	Amorebieta
Lancha	Caliza	Abanto y Ciervana	La Cilla	Caliza	Sopuerta
La Ralera	Caliza	Ortuella	Lersundi	Arenisca	Durango
Markomin-Goika	Caliza	Mañaria	Mena-Antzuntze	Arenisca	Amorebieta
Monte-Murgia	Marga	Lemona	Muchate	Caliza	Mañaria
Ofitas de Rigoitia	Ofitas	Rigoitia	Olaxpe	Mármol	Markina-Xemein
Peña Forúa	Caliza	Forua	Peña Lemona	Caliza	Lemona
Peña Nafarrondo	Caliza	Orozko	Coto Primitiva	Caliza	Bilbao
Upo	Caliza	Zarátamo	Urko Alde	Caliza	Ermua
Venta la Perra	Caliza	Carranza	Zalloventa	Caliza	Mañaria
Zaratxuená	Arenisca	Durango	Zubi-Ondo	Caliza	Ereño

PROVINCIA DE GIPUZKOA

NOMBRE	RECURSO	MUNICIPIO	NOMBRE	RECURSO	MUNICIPIO
Aizkoltxia	Caliza	Elgoibar	Antzieta (Paralizada)	Caliza	Donostia
Buenaventura (Paraliz.)	Caliza	Astigarraga	Bulandegui	Ofita	Aduna
Campanzar	Caliza	Arrasate	Eskuzta	Caliza	Azpeitia
Extra-Aintza	Caliza	Errezil	Gomistegui	Caliza	Oñati
Jaizkibel	Sílice	Hondarribia	Kobate	Caliza	Arrasate
Larregui	Ofita	Urretxu	Mai Luz Aundi	Sílice	Hernani
Osimbeltz	Caliza	Zestoa	Rofer	Caliza	Rentería
San Antón	Caliza	Albiztur	San José	Caliza	Urrutia
San Josepe	Caliza	Arrasate	Sarasti	Sílice	Lezo
Sasiola	Caliza	Deba	Sistiaga	Caliza	Azpeitia
Virgen de Arrate	Pizarra	Beasain	Urkulu	Mármol	Deba
Amaya	Carb. Cálculo	Altzo	Arrobieta-Aramburu	Marga	Donostia
Buruntza	Caliza	Andoain	Duquesa	Mármol	Deba
Troya	Zn-Pb	Mutiloa	San Ignacio	Roca Ornamental	Irura
Olatz (Concentr. Buruntza)	Caliza	Mutriku	San Blas (Concentr. Duquesa)	Mármol	Mutriku
Kaskardi (Concentr. Amaya)	Carb. Cálculo	Lizartza	Urberuaga (Concentr. Arrobieta)	Marga	Deba
Usabiartza (Concentr. Buruntza)	Caliza	Deba	Golcibar (Concentr. Urkulu)	Mármol	Deba



Actividad nº 9



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Transformación de materia prima</i>	<i>Aula de teoría</i>	<i>2 horas</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Conocer y valorar los impactos medioambientales que producen los procesos de transformación y fabricación destinados a la construcción.
- Conocer y valorar las posibles repercusiones que se desprenden de una incorrecta explotación de los recursos materiales.

RECURSOS

- ◆ Anexo: Relación de empresas fabricantes de cementos con el tipo de cemento que fabrica cada una de ellas y su ubicación.
- ◆ Anexo: Artículo de Carlos Urcelay Gordobil (Ingeniero Industrial de Lemona Industrial, S.A.) "Reciclado de escombros de demolición para la fabricación de cemento" en la revista SAITEK del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Bizkaia.
- ◆ Anexo: Artículo de Julen Rekondo en "El Correo" sobre "Reciclaje de escombros para fabricación de cemento"

METODOLOGÍA

1. SUPUESTO PRÁCTICO TRANSFORMACIÓN MATERIA PRIMA

Para la construcción del nuevo Instituto, se ha pensado en utilizar el cemento de una empresa que esté ubicada en la C.A.P.V.

Se iniciará la actividad indicando en un mapa de la C.A.P.V, la ubicación de las distintas fábricas de cemento existentes en la misma, recogiendo junto a cada una de ellas los tipos de cemento que fabrican.

2. Los grupos, realizarán un estudio desde el punto de vista medioambiental, de las consecuencias que conlleva para el municipio y la comarca, la ubicación de la empresa fabricante de cemento.

Se tratarán la contaminación aérea por polvo, la extracción de las materias primas en canteras, con sus posibles repercusiones, la utilización de residuos de construcción para la fabricación de cemento, la utilización de combustibles alternativos en los hornos (utilización de neumáticos, etc.).

3. Realizar la comparación desde el punto de vista medioambiental, sobre las consecuencias que tendría importar de otro país el cemento a utilizar en esta obra.

4. Elaborar un informe con los datos y conclusiones obtenidas.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Consulta de bibliografía y centros especializados en medio ambiente.
- Elaboración del informe.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Interés y atención ante las exposiciones.
- Elaboración completa del informe, correcta en extensión, contenido y presentación.

*a**actividad n° 9*

TÍTULO Transformación de materia prima	UBICACIÓN Aula de teoría	TIEMPO ESTIMADO 2 horas
---	---------------------------------------	-----------------------------------

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Conocer y valorar los impactos medioambientales que producen los procesos de transformación y fabricación destinados a la construcción.
- ☞ Conocer y valorar las posibles repercusiones que se desprenden de una incorrecta explotación de los recursos materiales.

DESARROLLO

Supuesto práctico: para la construcción del nuevo instituto, se ha pensado en utilizar el cemento de una empresa que esté ubicada en la C.A.P.V.

SE PIDE:

- Indicar en un mapa de la C.A.P.V., la ubicación de las distintas fábricas de cemento existentes en la misma, recogiendo junto a cada una de ellas los tipos de cemento que fabrican.
- Estudiar las implicaciones medioambientales que puede tener la fábrica de cemento para el municipio y la comarca en la que está situada.
- Realizar la comparación desde el punto vista medioambiental, sobre las consecuencias que tendría importar de otro país el cemento a utilizar en esta obra.
- Con los datos y conclusiones obtenidas, debéis elaborar un informe.

RELACIÓN DE EMPRESAS FABRICANTES DE CEMENTOS EN LA C.A.P.V.

RAZÓN SOCIAL	MARCAS	PLANTAS	ACTIVIDADES	PRODUCTO
SOCIEDAD FINANCIERA Y MINERA S.A. NIF: A28036408	<i>Cementos Rezola</i>	Avda. Añorga, 36 20009 San Sebastian Gipuzkoa	Fabricación de clinker y de cemento artificial. Cemento: • II-F/35 A • I-45 A • I-55 A • III-1/35 • III-2/35 • V-35 • III-1/45	Clinker de cemento. Cemento Portland, alumi- noso, de escorias e hidráulicos análogos.
		Empleados:150		Cemento Portland (excepto blanco).
		Barrio Arane, s/n 48480 Arrigorriaga-Bizkaia Empleados:86	Fabricación de cemento artificial.	Cemento Portland, alumi- noso, de escorias e hidráulicos análogos.
CEMENTO LEMONA S.A. NIF: A48301253	<i>Neptuno</i> <i>Relámpago</i>	Barrio Arraibi, 40 48330 Lemona-Bizkaia Empleados:168	Fabricación de cemento gris.	Cemento Portland blanco.



Reciclado de escombros de demolición para la fabricación de cemento (*)

1. INTRODUCCION

El reciclado de materiales de construcción, impensable hace tan sólo unos años, está actualmente en la línea de configurarse como una actividad con interesantes expectativas de crecimiento. El sostenimiento de esta tendencia depende en gran parte de su capacidad para superar el obstáculo que supone el bajo precio, tanto de vertidos de residuos como de los materiales de construcción actualmente empleados. Dada esta posición y si, como es previsible, nuestro mercado sigue las pautas marcadas por otros países, en un futuro no muy lejano el empleo de estos residuos como productos sustitutivos de los actuales empleados tomará carta de naturaleza y con ello se propagará la aparición de actividades que, haciendo posible el desarrollo sostenible, sean económicamente interesantes.

El Grupo de trabajo de la Unión Europea sobre Residuos de Construcción y Demolición, en su informe final de abril de 1995, refleja la situación española en base a cifras orientativas de municipios que recogen y tratan residuos de Construcción y Demolición. De acuerdo con las estimaciones del antiguo Ministerio de Obras Públicas y Transportes, se estima en 22 millones de toneladas anuales la producción de estos residuos. Otras fuentes dan otras cifras obtenidas teniendo en cuenta el vertido de 800 toneladas por día de escombros en el área de Madrid, 500 toneladas por día en Barcelona y 100 toneladas por día para ciudades de tamaño medio como Valencia.

Continúa el informe diciendo que el origen, la composición y destino de los desechos de construcción y demolición son generalmente desconocidos. No hay información oficial sobre la utilización de material secundario en la construcción.

Basándose en estudios de cantidades recogidas en Madrid, Barcelona y Valencia, el Grupo de trabajo citado estima que

el total de los residuos de construcción y demolición alcanza los 7,2 millones de toneladas, con 5,4 millones de toneladas correspondientes a demolición y 1,8 millones de toneladas correspondientes a la construcción.

El proyecto Europeo "Desarrollo de reciclado de material de demolición" de 1993 indica que el sector de la demolición en España produce 13,5 millones de toneladas de material de desecho, con un porcentaje de reciclado de 3,7%, y que el empleo de materiales reciclados se destina principalmente para presas y rellenos.

2. DESARROLLO ACTUAL DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACION

Además de las investigaciones que se están llevando a cabo con hormigones preparados con fracciones gruesas de áridos reciclados y alternativas de utilización de las fracciones finas de los áridos reciclados en prefabricados, morteros, etc., se ha iniciado una línea de investigación para el aprovechamiento de distintos escombros de demolición como materia prima para la producción de clínker en un horno rotativo.

La idea surgía para dar salida al gran número de ruinas industriales que se van a demoler y paliar el efecto negativo de su empleo como árido reciclado para hormigones por posibles contenidos de contaminantes, presencia de materiales cerámicos y fracciones finas de hormigones originales con diferentes patologías.

En la línea de configurar un grupo de trabajo de investigación sobre los aspectos anteriores, LEMONA INDUSTRIAL, S.A., del grupo CEMENTOS LEMONA, mantuvo las conversaciones necesarias para agrupar empresas y centros de investigación de la Unión Europea, en la línea de proyectos de Investigación del Programa BRITE/EURAM incluido en el IV Programa Marco para desarrollar dos

líneas de investigación diferentes: el empleo de escombros de demolición para fabricación de hormigones de calidad, y el empleo de fracciones finas y escombros de demolición para producción de clínker.

El proyecto denominado "Reciclado de escombros de demolición para la fabricación de cemento y hormigón" fue presentado al programa de la Unión Europea BRITE/EURAM y estuvo entre los 140 proyectos que obtuvieron la máxima calificación A1 entre los más de 1.200 presentados, y ha sido considerado prioritario por la Dirección General XII, Ciencia, Investigación y Desarrollo. LEMONA INDUSTRIAL, S.A., es líder del mismo, participando también en el proyecto Laboratorios Labein, S.A. junto con Philipp Holzmann, Pruftechnik IFEP GmbH, Bundesanstalt für Material forschung und-Prufung, Building Research Establishment y Taywood Engineering Limited, prestigiosas empresas y centro de investigación de la Unión Europea.

Se trata de un proyecto de investigación con un marcado componente medioambiental, con el que se dará un paso hacia adelante en la reducción de vertidos de residuos inertes.

Con él se pretende investigar y desarrollar la tecnología de valoración y reciclado de un 100% del residuo. Teniendo en cuenta que en Europa está ya presente el principio de priorizar la recuperación, valorización y reciclado de los residuos, siempre que esto sea posible, se conseguiría un gran avance para desarrollar otras tecnologías de fabricación que eliminen residuos que contaminan las tierras de nuestro país.

Con ello se podría conseguir un doble objetivo; por una parte, se elimina un residuo, y por otra, su utilización como materia prima en el proceso de fabricación de cemento reduciría el impacto ambiental de extracción de una cantidad equivalente de áridos de nuestras canteras.

(*) Comunicación presentada en los III COLOQUIOS DE DIRECTORES Y TECNICOS DE FABRICAS DE CEMENTO; Barcelona 12 - 14 noviembre 1996.

3. PROYECTO BRITE/EURAM

El Proyecto de Investigación consiste básicamente en la realización de pruebas a escala real en el proceso de la fabricación de cemento y hormigón estructural empleando escombros de demolición como materia prima para la fabricación de cemento y áridos, comprobando la calidad de los productos obtenidos y realizando un análisis técnico-económico para estudiar la viabilidad industrial de estos productos a partir de escombros de demolición.

Los principales objetivos del Proyecto de Investigación son:

- Reducir el volumen de vertido de escombros de demolición mediante su incorporación a los procesos de producción de cemento y áridos para hormigón como materia prima.

- Reducir los costes de materia prima en la fabricación de cemento y áridos para hormigón mediante la sustitución parcial de la materia prima por escombros de demolición.

- Reducir el impacto de la producción de áridos con menor consumo de energía, menor impacto visual y mejor aprovechamiento del suelo.

- Establecer directrices y requerimientos de aplicación de áridos reciclados.

La obtención de áridos calizos naturales se está limitando cada día más, por lo que los consumidores de este producto comienzan a estar interesados en encontrar una materia prima que sustituya parcialmente a la caliza natural, obtenida de la explotación de canteras.

Estos problemas que ahora surgen en nuestro entorno han aparecido hace años en otros países de la U.E., donde la escasez de áridos y superficies de vertido han hecho necesario el reciclaje de los escombros de demolición para la obtención de materia prima para hormigones, aunque hasta el momento únicamente se han aplicado para usos secundarios.

4. CARACTERIZACION FISICOQUIMICA DE LOS ESCOMBROS DE DEMOLICION

La caracterización química de los escombros de demolición de estructuras de hormigón corresponde, tal como se podía prever, a la composición del árido utiliza-

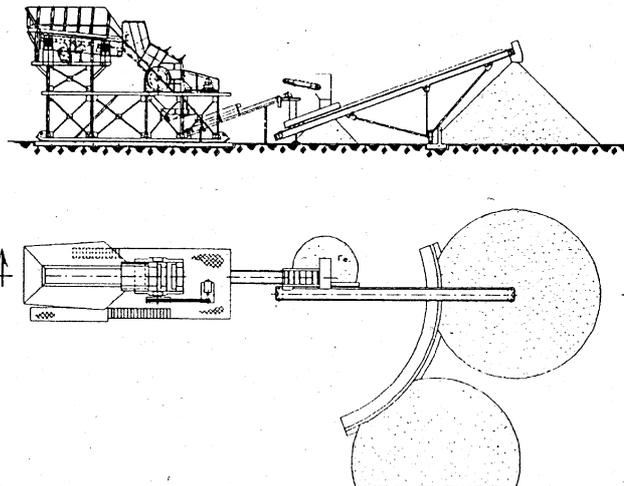


Figura 1. Esquema de trituradora de impactos.

do en su producción, puesto que más del 75% del total del hormigón lo constituye el árido, siendo el resto los componentes de hidratación del cemento, es decir, silicatos, aluminatos e hidróxidos cálcicos hidratados.

Esto permite concluir que, obviamente, el hormigón calizo podrá ser utilizado como sustitutivo de la piedra caliza natural utilizada en el proceso de fabricación de cemento, mientras que el residuo de demolición procedente de un derribo de hormigón diseñado con árido silíceo podrá ser utilizado como sustituto parcial de la marga, aportadora de silicio, aluminio y calcio a la materia cruda de producción de cemento.

El residuo de demolición compuesto por mampostería también podrá ser utilizado como sustituto parcial de la marga, pero dosificado de forma diferente por tener una composición química más heterogénea.

Puesto que la obtención de harina de crudo requiere una dosificación controlada fijando unos parámetros de control que

deben alcanzarse, la incorporación de nuevos materiales es inmediata siempre que se regulen aspectos como su composición y dosificación.

Es decir, un control exhaustivo en la composición de los residuos en cada momento, junto a un sistema de dosificación adecuado permitirán desde el punto de vista químico, la utilización de estos residuos como materia prima en la industria cementera.

5. CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION NECESARIA PARA SU UTILIZACION COMO MATERIA PRIMA PARA PRODUCCION DE CLINKER

Las características físicas y químicas del producto, para que pueda ser utilizado como materia prima en la producción de clínker, han de cumplir con unos requisitos. La composición de un escombros de demolición con un alto porcentaje de hormigón no debe contener metales para que

Tabla 1. Composición química escombros de demolición

	Escombros silíceo	Escombros calizo	E. de mampostería
SiO ₂	54,6	4,5	40,9
Al ₂ O ₃	18,0	1,5	6,8
Fe ₂ O ₃	3,9	1,3	3,4
CaO	6,5	53,0	23,3
MgO	0,8	0,5	0,8



SAIATEK

7

no afecten a la prensa de rodillos previa al molino de crudo, la granulometría ha de ser inferior a 50 mm y ha de tener una composición homogénea, por lo que es preciso caracterizar y seleccionar los materiales a utilizar y ha de dosificarse como el resto de las materias primas.

Dentro de la variedad existente en el mercado, se presentan a continuación tres tipos de instalaciones con objeto de obtener la granulometría deseada y eliminar los elementos metálicos, que básicamente difieren en el tipo de máquina de trituración.

- Tritrador de impactos.
- Machacadora de mandíbulas.
- Impactor de rotor flotante con alimentador de cadenas.

La trituradora de impactos presenta, respecto de las otras, la ventaja de permitir un mejor ajuste granulométrico y admitir recirculación. Si bien requiere una mayor inversión y mayores costes de mantenimiento.

La machacadora de mandíbulas presenta la ventaja de tener un menor consumo energético y bajos costes de mantenimiento, pero requiere una instalación secundaria para conseguir la composición granulométrica adecuada y, en cualquier caso, produce menor porcentaje de finos.

El impactor de rotor con alimentador de cadena es posiblemente la máquina más adecuada que permite un buen funcionamiento para escombros con mucha armadura y tamaño, además de que se desatasca con facilidad por retroceso de material y elevación del rotor. Presenta el inconveniente de necesitarse un secundario al no admitir recirculación y además, por el sistema de funcionamiento genera polvo, que es necesario captar y filtrar.

6. CONCLUSIONES

- Las exigencias del desarrollo sostenible implican para los sectores industriales esfuerzos encaminados a buscar soluciones integrales a los residuos.

- El aprovechamiento de residuos de construcción y demolición como materia prima para la fabricación de cemento, al mismo tiempo que facilita la conservación de los recursos naturales y ayuda a la conservación del Medio Ambiente, ofrece a las empresas un campo de trabajo con oportunidades de futuro, más a partir de

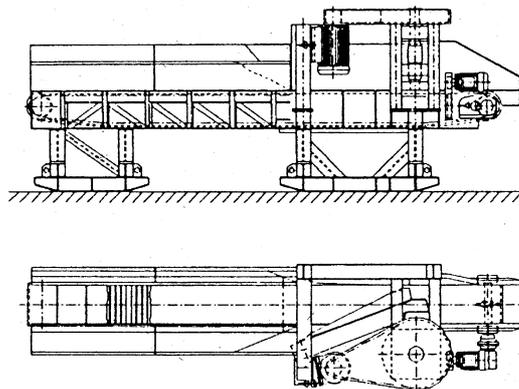


Figura 2. Esquema de machacadora de mandíbulas.

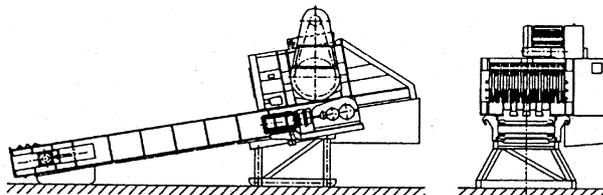


Figura 3. Esquema impactor de rotor flotante con alimentador de cadenas.

ahora si cabe, dado que ya no vale decir que el que contamina paga, porque pagar no da derecho a contaminar, sino que ha de pensarse que el que descontamina, cobra.

- Desde una posición económica, es conocido que el empleo de residuos de demolición como áridos para hormigón ha sido difundido en algunos países y su aplicación como materia prima en la producción de clínker no ha sido desarrollada fundamentalmente en razón al diferencial de valor añadido entre ambos casos. Pero si consideramos el gran número de ruinas industriales que se van a demoler, cabría avanzar que su aplicación como árido para hormigones es merecedora de ser impulsada. Sin embargo, como ya hemos visto anteriormente, los problemas derivados de posible contenido de contaminantes, presencia de materiales cerámicos y

fracciones finas con diferentes patologías, etc., pueden dar lugar a la inviabilidad de su empleo, por lo que se hace necesario buscar otras aplicaciones para estos residuos, que bien pudiera ser su utilización como materia prima en la fabricación de cemento.

- La consecución de un marco normativo para el empleo de áridos reciclados, dentro de las pautas previstas en la Directiva de Productos de la Construcción, ya traspuesta a la legislación española, hará más extensible y segura su aplicación, orientándola hacia la fabricación de hormigón u otras como la producción de clínker. ■

CARLOS URCELAY GORDOBIL
Ingeniero Industrial
LEMONA INDUSTRIAL, S.A.

Euskadi participa en un proyecto europeo de reciclaje de escombros para fabricar cemento

Laboratorios Labein y Cementos Lemona podrían tratar 500.00 toneladas anuales

JULEN REKONDO BILBAO

La empresa vizcaína Cementos Lemona y los Laboratorios Labein participan junto a tres firmas alemanas y dos inglesas en el proyecto Brite de la Unión Europea, un

programa dirigido a reutilizar los residuos de escombros procedentes de las construcciones. Estas materias se emplean como sustitutivos de la piedra en el proceso de fabricación del cemento y hormi-

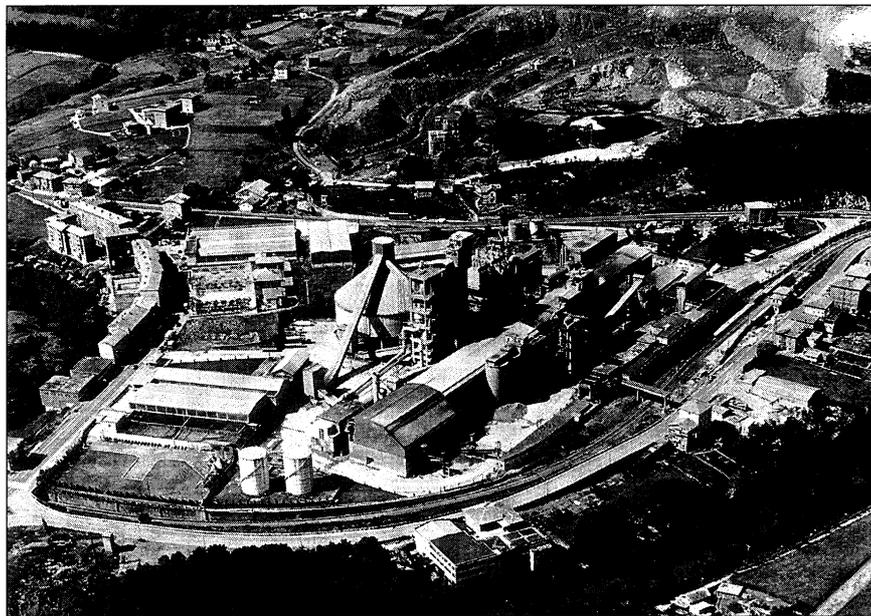
gón de alta calidad. Un estudio revela que Euskadi podría reciclar unas 500.000 toneladas de las más de 800.000 producidas al año, que en su mayoría van a parar tanto a vertederos.

Para combatir los importantes problemas medioambientales que causa el derribo de construcciones, sobre todo por el gran espacio que ocupan en los vertederos, países como Holanda, Dinamarca y Alemania están desarrollando una política claramente dirigida a evitar -o limitar- el vertido de residuos, que son reutilizados fundamentalmente como material de relleno en la construcción de grandes infraestructuras de comunicación. La tendencia en estos países se encamina al desarrollo de reglamentos, instrumentos y tecnologías, y a alcanzar acuerdos para optimizar la máxima recuperación de materiales a partir de los residuos de construcción y demolición.

En el caso de España, las experiencias de reutilización y reciclaje de escombros han sido prácticamente inexistentes. Hace cuatro años, la cementera vasca Lemona y los Laboratorios Labein, auspiciado por el Gobierno vasco, presentaron junto a cinco firmas alemanas e inglesas ante la dirección XII de la Unión Europea un plan de reutilización de los residuos de escombros de las construcciones, con el propósito de emplear dichos escombros como materia prima para la fabricación de cemento u hormigón. El proyecto, con un coste de unos 400 millones de pesetas de los que un 50% subvenciona la UE, estará concluido para 1999 y permitirá definir las condiciones de utilización de los residuos de escombros.

Ventajas

Dentro de este programa europeo, denominado proyecto Brite, Cementos Lemona se ha centrado en



EL CORREO

Vista de la empresa vasca Cementos Lemona, donde se desarrolla el plan.

probar el reciclaje con vista a la producción de cemento, mientras que las firmas inglesas y alemanas trabajan en el reciclaje para obtener hormigones de alta calidad.

Los promotores del plan sostienen que las ventajas medioambientales tienen dos vertientes: por un lado, se evita el rápido relleno de vertederos; y por otro, la extracción de piedra en canteras. La intención es poner en marcha el plan en el 2000 y tratar unas 500.000 toneladas de escombros anuales para fabricar cemento. Es decir, más del 50% de los residuos de

este tipo generados en Euskadi, que alcanza la cifra de 800.000 toneladas y que en su gran mayoría son vertidas de forma controlada o incontrolada. Además de esta experiencia, Cementos Lemona inició el pasado mayo el reciclaje de neumáticos usados que servirán como combustible para fabricar cemento.

Holanda, en cabeza

Sin duda, el país puntero en el reciclaje de estos residuos es Holanda, donde, a través de un acuerdo firmado entre el Gobierno y la industria de la construcción,

se ha aumentado la estrategia de aprovechamiento de escombros entre un 60% y 90% con vistas al 2000. El Plan de Estrategia Medioambiental holandés establece cincuenta medidas para alcanzar dicha meta. Con esta finalidad, se prohibió el vertido de estos residuos a partir de 1996. El reciclaje de escombros está favorecido por la presión ejercida principalmente por los altos costes de vertido. En Holanda, el vertido de una tonelada de escombros cuesta 4.000 pesetas, cuando España tiene un coste medio de 300 a 500 pesetas.

La siguiente información apareció en El Correo



Actividad n° 10



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Desarrollo sostenible y normas ISO-9000 / ISO-14000</i>	<i>Aula de teoría</i>	<i>1 hora</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Conocer el concepto de desarrollo sostenible.
- Hacer que el alumnado tenga un conocimiento sobre las normas ISO-9000 / ISO-14.000 para que le resulte más fácil su utilización, si surge, en el transcurso de su actividad profesional.

RECURSOS

- ◆ Transparencias (seis) sobre el desarrollo sostenible. 
- ◆ Anexo: Ponencia de Josep Xercavins Valls "¿Qué es el desarrollo sostenible?" de I Jornadas: Construcción y Desarrollo Sostenible-Barcelona, 16, 17 y 18 de Mayo de 1996.
- ◆ Esquema arborescente de análisis de un edificio duradero. "Cahiers du CSTB" N°-366; Autores Robert Angioletti, Christophe Gobin, Marc. Weckstein, Eric Duran.
- ◆ Transparencias (cuatro) sobre normas ISO-9000 / ISO-14000.

METODOLOGÍA

1. Se iniciará con una idea general sobre el desarrollo sostenible empleando las transparencias de los esquemas aportados.
2. Mediante el esquema anexo se debatirán los criterios para concebir y construir un edificio dentro de una lógica de desarrollo sostenible.
3. Utilizando las transparencias sobre las normas ISO, se explicará la utilidad de estas normas, haciendo incidencia en la ISO-9000 e ISO 14000.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Observación de la participación en el debate.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Participación activa, y dialogante.
- Conocimiento de los conceptos desarrollados.

*a**actividad n° 10*

TÍTULO Desarrollo sostenible y normas ISO-9000 / ISO-14000	UBICACIÓN Aula de teoría	TIEMPO ESTIMADO 1 hora
---	---------------------------------------	----------------------------------

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☞ Conocer el concepto de desarrollo sostenible.
- ☞ Hacer que el alumnado tenga un conocimiento sobre las normas ISO-9000 / ISO-14.000 para que le resulte más fácil su utilización, si surge, en el transcurso de su actividad profesional.

DESARROLLO

- Se iniciará con la explicación de conceptos básicos sobre desarrollo sostenible.
- Se debatirá sobre los criterios para concebir y construir un edificio dentro de una lógica de desarrollo sostenible.
- Se comentará la utilidad de las normas ISO 9000 (Calidad) e ISO 14000 (Medio Ambiente) y se compararán sus requisitos.

ESQUEMA ARBORESCENTE DE ANALISIS DE UN EDIFICIO DURADERO



D: criterio directo: vínculo entre el edificio y su entorno físico
 I: criterio indirecto: vínculo relativo a las costumbres y al entorno socioeconómico

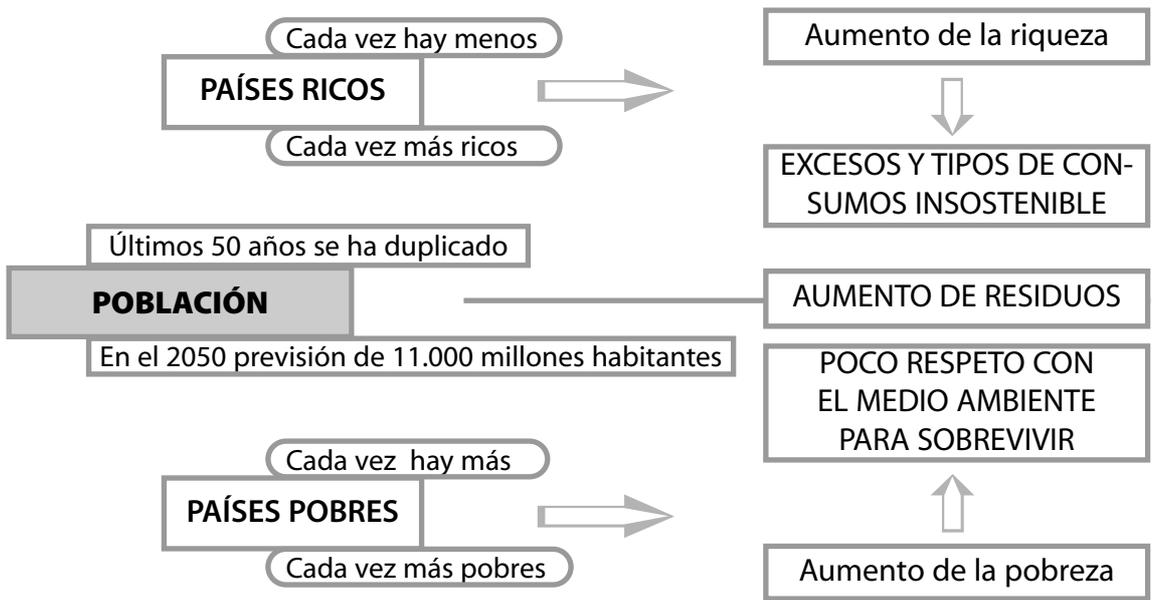
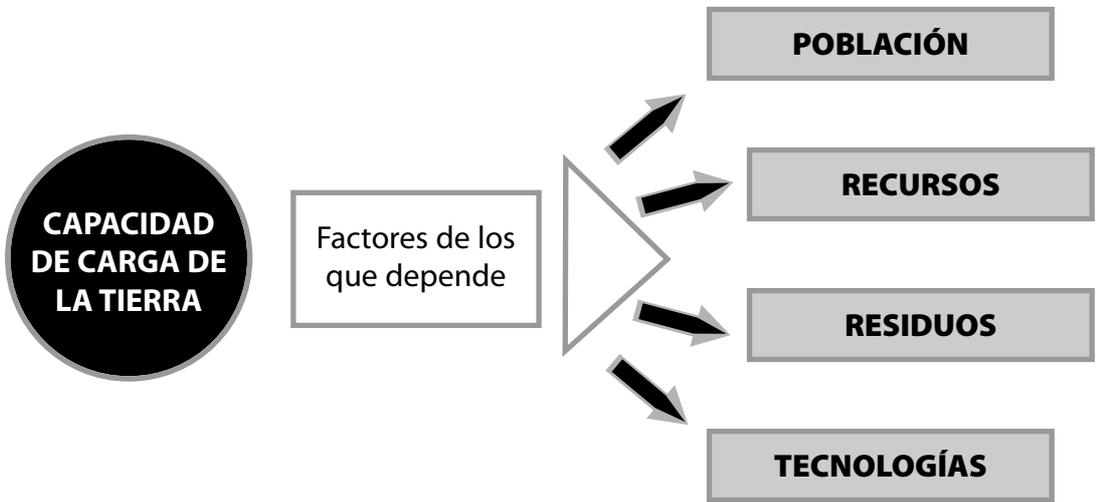


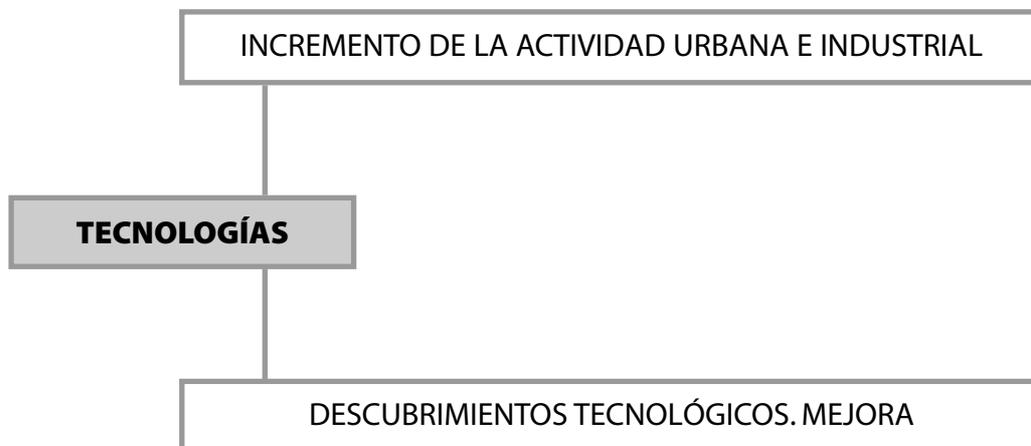
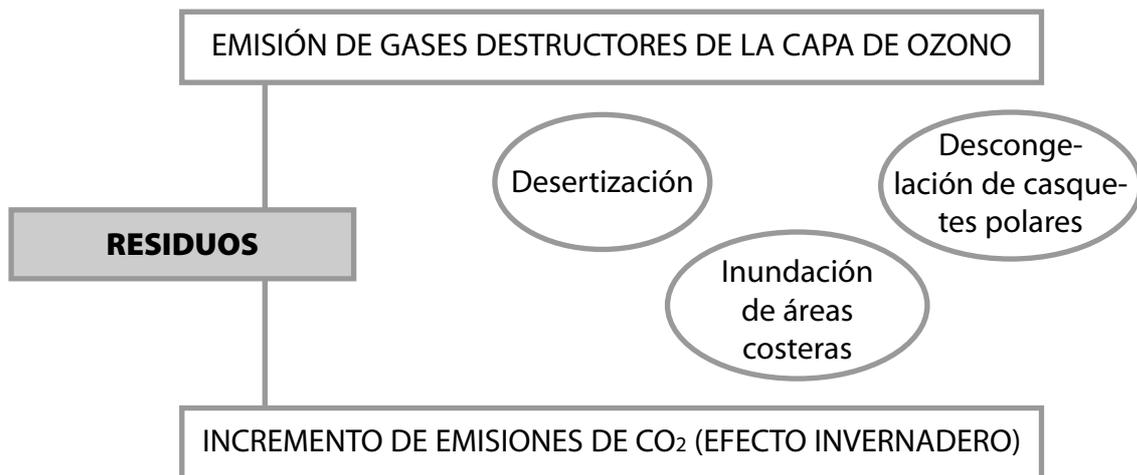
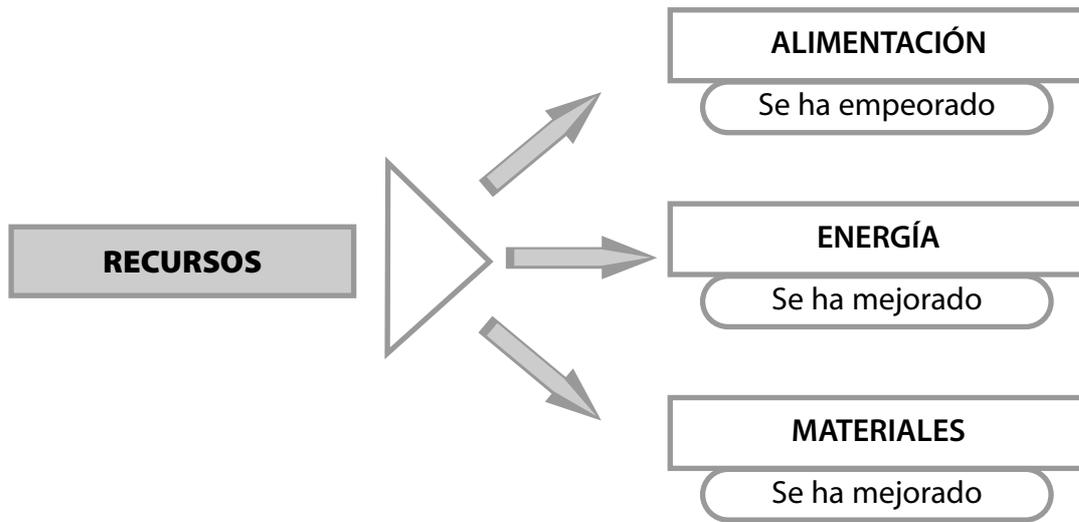
anexo actividad 10



DESARROLLO SOSTENIBLE Definición del informe Brundlant

Se dice que el desarrollo es sostenible cuando satisface las necesidades de las generaciones actuales, sin hipotecar la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades



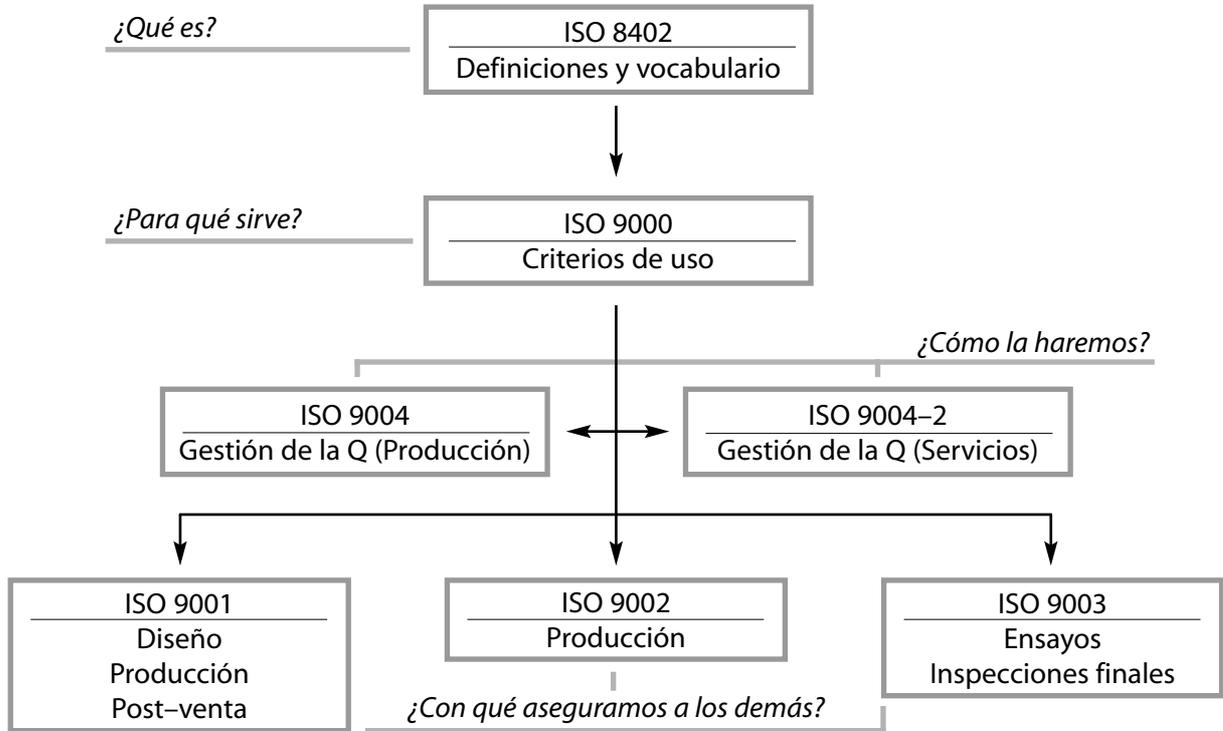




anexo actividad 10



NORMAS DE CALIDAD (Q)



CALIDAD ISO 9000

	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003
1. Responsabilidad de la dirección.	X	X	✓
2. Sistema de calidad.	X	X	✓
3. Revisión del contrato.	X	X	X
4. Control del diseño.	X	☒	☒
5. Control de la documentación y los datos.	X	X	X
6. Compras.	X	X	☒
7. Control de los productos suministrados por el cliente.	X	X	X
8. Identificación y trazabilidad de los productos.	X	X	✓
9. Control de los procesos.	X	X	☒
10. Inspección y ensayo.	X	X	✓
11. Equipos de inspección, medición y ensayo.	X	X	X
12. Estado de inspección y ensayo.	X	X	X
13. Control de productos no conformes.	X	X	✓
14. Acciones correctivas y preventivas.	X	X	✓
15. Manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega.	X	X	X
16. Control de los registros de calidad.	X	X	✓
17. Auditorías internas de la calidad.	X	X	X
18. Formación.	X	X	X
19. Servicio postventa.	X	X	☒
20. Técnicas estadísticas.	X	X	✓

X Punto con todos los requisitos

✓ Punto con exigencias parciales

☒ Punto de no aplicación

NORMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL. FAMILIA ISO 14000

**GESTIÓN
MEDIOAMBIENTAL**

ISO 14001
Guía para su utilización
ISO 14004
Guía general (1996)

**AUDITORÍA
MEDIOAMBIENTAL**

ISO 14010
Principios Generales
ISO 14011
Auditorías
ISO 14012
Calificación de Auditor
ISO 14013
Gestión Programas
de Auditoría
ISO 14015
Evaluaciones

**ETIQUETAJE
MEDIOAMBIENTAL**

ISO 14020
Principios Generales
ISO 14021
Autodeclaración
ISO 14022
Símbolos
ISO 14023
Análisis y Verificación
ISO 14024
Certificación de
Etiquetas

**EVALUACIÓN CICLO
DE VIDA**

ISO 14040
Principios Generales
ISO 14041
Análisis
Inventario
ISO 14042
Evaluación del Impacto
ISO 14043
Evaluación de la Mejora

**EVALUACIÓN
MEDIOAMBIENTAL**

ISO 14031
Metodología
General
ISO 14032
Indicadores específicos
de la industria

**TÉRMINOS Y
DEFINICIONES**

ISO 14050
Glosario

COMPARACIÓN DE REQUISITOS ISO 9001 E ISO14001

ELEMENTOS ISO 9001

Elementos ISO 14001

1-Responsabilidades de la dirección.

Política Medioambiental.
Revisión de la gestión.

2-Sistema de calidad.

Planificación.
Aspectos medioambientales.
Requisitos legales y de otro tipo.
Objetivos y metas.
Programa de gestión medioambiental.
Estructura y responsabilidad.
Documentación del sistema de gestión medioambiental.

3-Revisión de contrato.

Requisitos legales y de otro tipo.

4-Control de diseño.

5-Control de documentos y datos.

Control de documentos.

6-Compras.

7-Control de productos suministrados por los clientes.

8-Identificación y trazabilidad de los productos.

9-Control de procesos.

Control operacional.

10-Inspección y ensayo.

Control y mediciones.

11-Control de los medios de medida.

12-Estado de inspección y ensayo.

13-Control de productos no conformes.

No conformidad y acciones correctivas y preventivas.

14-Acciones correctivas y preventivas.

Revisión y medidas correctivas.
Revisión de la gestión.

15-Manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega.

16-Control de los registros de calidad.

Resultados.

17-Auditorías internas de la calidad.

Auditoría del sistema de gestión medioambiental.

18-Formación.

Formación, información y competencia.

19-Servicio postventa.

20-Técnicas estadísticas.

Comunicación.
Preparación y respuesta ante las emergencias.



Actividad n° 11



TÍTULO	UBICACIÓN	TIEMPO ESTIMADO
<i>Sensibilización y aplicación</i>	<i>Aula de prácticas</i>	<i>Durante las horas prácticas de impartición del módulo</i>

OBJETIVOS OPERATIVOS

- Aplicar durante el desarrollo de las actividades prácticas el Plan de Gestión de Residuos elaborado por el alumnado en la actividad 7.

RECURSOS

- ◆ Plan de Gestión de Residuos de Albañilería del Instituto.
- ◆ Otros planes de gestión de residuos de diferentes familias existentes en el Instituto.
- ◆ Ficha de gestión de residuos (de la actividad 7)
- ◆ Anexo: Código de buenas prácticas medioambientales.

METODOLOGÍA

1. El o la profesora se encargará de que todos los alumnos y alumnas dispongan de una copia del plan de gestión de residuos que se elaboró en la actividad 7, así como del código de buenas prácticas medioambientales.
2. El alumnado utilizará este plan como instrumento principal, durante el tiempo en que desempeñen la labor de peón, encargándose de transportar y distribuir en su lugar adecuado los materiales y residuos generados.
3. Como elemento de control se puede utilizar la ficha de la actividad 7, donde diariamente se anotarán los traslados y vertidos efectuados. En el apartado incidencias se indicarán las posibles irregularidades que pueda encontrar en los contenedores mientras está desempeñando su labor como peón.
4. Teniendo en cuenta lo que se ha trabajado en la unidad didáctica se elaborará un código de buenas prácticas medioambientales, se puede utilizar como modelo el adjunto en los anexos.

EVALUACIÓN

ACTIVIDADES

- Relización de informes al finalizar cada una de las funciones encomendadas.
- Elaboración de un código de Buenas Prácticas Ambientales.

PAUTAS PARA EVALUAR

- Observación a lo largo del curso de la aplicación por parte del alumnado de los contenidos de la unidad didáctica.

*a**actividad n° 11*

<p>TÍTULO Sensibilización y aplicación</p>	<p>UBICACIÓN Aula de prácticas</p>	<p>TIEMPO ESTIMADO horas prácticas</p> 
---	---	---

OBJETIVOS OPERATIVOS

- ☛ Aplicar durante el desarrollo de las actividades prácticas el Plan de Gestión de Residuos elaborado en la actividad 7.

DESARROLLO

- Utilización, seguimiento y control de la ficha de gestión de residuos (utilizada en la actividad 7) durante los periodos en los que se realicen labores de peonaje, teniendo en cuenta el PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
- Elaboración de un CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES para utilizarlo junto con el Plan de Gestión de Residuos.



anexo actividad 11



CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES “EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL”

1. Antes de cualquier construcción tener en cuenta los impactos visuales y medioambientales que pudiera producir la obra que se va a realizar.
2. Estudiar la posibilidad de reutilización antes que la de derribo.
3. En los procesos de derribo reutilizar aquellos materiales que sean susceptibles de hacerlo, sin menoscabo de la calidad.
4. Clasificación de los materiales procedentes de derribo en función de su destino.
5. Procurar utilizar los materiales que posean un ciclo de vida suficientemente largo.
6. Dar preferencia a los materiales naturales sobre los artificiales.
7. Dar prioridad a los materiales en función de la cercanía a la obra de la empresa que los fabrica.
8. Realizar un uso racional de las instalaciones de obra sin contador (agua y electricidad), estudiando la posibilidad de utilización de energías alternativas.
9. Entre dos materiales con prestaciones similares utilizar el que produzca menos contaminación.
10. Dar preferencia a productos y fabricantes con certificación ISO 9000 y/o ISO 14000.



6. GUIA DE RECURSOS DIDÁCTICOS

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

- DPTO. URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO VASCO. (1994). *Guía Práctica del Medio Ambiente*. Madrid. Ecoiuris, S.A.

Principalmente los capítulos:

- Actividades sometidas a evaluación de impacto ambiental.
- Actividades sometidas a calificación ambiental.
- Actividades industriales potencialmente contaminadoras de la atmósfera.
- Producción de ruidos y vibraciones.
- Generación y gestión de residuos tóxicos y peligrosos.
- Generación y gestión de residuos sólidos urbanos.
- Actividades mineras y extractivas.

- DPTO. URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE. (1994). *Plan de Gestión de Residuos Inertes*. Vitoria. Servicio de Publicaciones.

Contiene algunas tablas de interés general no incluidas en los recursos de la U.D.

Pueden resultar de especial interés las indicadas en el apartado de recursos, que son:

Tabla 1 con la clasificación sectorial de generadores de residuos.

Tabla 2 con la codificación de residuos.

Tabla 3 con las agrupaciones zonales.

Tabla 8 con la cantidad de residuos reutilizables generados por comarca.

Tabla 9 con la cantidad de residuos inertes generados por comarca.

Tabla 15 con los vertederos que superan el nivel I de restricción.

Tabla 16 con los vertederos que superan el nivel II de restricción.

Capítulo 8 Planos comarcales con indicación de ubicación de vertederos existentes y futura ubicación de los depósitos alternativos de residuos (DAR).

— Croquis con el esquema general de funcionamiento de un DAR.

- COLLEGI D'APARELLADORS I ARQUITECTES TÈCNICS DE BARCELONA. (1996). *I Jornadas: Construcción y Medio Ambiente*. Barcelona.

Aparte de las ponencias incluidas en los recursos de la U.D., pueden tener aplicación general para el profesorado:

- El ACV aplicado a los materiales y a las soluciones constructivas.
- Impacto ambiental de los materiales de construcción.
- Aspectos medioambientales de la directiva europea de productos de la construcción.
- La futura reglamentación.
- Las ecoetiquetas para los materiales de construcción.
- Introducción de subproductos de otras industrias. Materiales reciclados, Materiales reciclables. El mercado de segunda mano.
- Los estudios de impacto ambiental.
- La gestión de residuos de construcción y de derribo en Europa.

- **MALIN ROODMAN, D., LENSSEN, N.** (1996). *Revolución en la construcción. Como influye la salud y la ecología en este proceso.* Bilbao. Bakeaz.
- **GONZALEZ BERNÁLDEZ, F.** (1987). *Estudio de las Repercusiones de la Cantera de Tellitu, Barrio del Regato (Barakaldo).* Madrid.
Informe completo sobre impacto ambiental de la instalación de una cantera.
- **SENLE A., STOLL G.** (1994). *Calidad total y normalización – ISO 9000.* Barcelona. Ediciones Gestión 2000, S.A.
- **SENLE A., VILAR J.** (1996) *ISO 9000 en Empresas de Servicios.* Barcelona. Ediciones Gestión 2000, S.A.
- **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 sobre legislación ambiental elaborado pensando en la pequeña y mediana industria. Intenta ser un instrumento ágil y sencillo que ayude a integrar el medio ambiente en la gestión diaria de las empresas.
- **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.
- **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.
- **CLEMENS, R.B.** (1997). *Guía Completa de las Normas ISO 14000.* Barcelona. Gestión 2000 S.A.
Aborda como aspectos más importantes los relacionados con el nacimiento, estructura de la ISO 14000, normas guía para el sistema de gestión de una compañía y relación con las normas ISO 9000.
- **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.

- (1995) *El gran diccionario del Medio Ambiente y de la Contaminación*. Madrid. Prensa.
- Ramos, A. (1987). *Diccionario de la Naturaleza, Hombre, ecología, paisaje*. Madrid. Espasa-Calpe.

VIDEOS

- *"Construcción y Desarrollo Sostenible"*. (3 videos con 15 capítulos y 120 minutos de duración total).
- *"El síndrome del edificio enfermo"*. (2 videos con 12 capítulos y 120 minutos de duración total).
- *"Gestión de residuos industriales"*. (2 videos con 19 capítulos y 115 minutos de duración total).

Ed. Gabinete de Estudios Cinematográficos, S.L. Tel/Fax 938.94.01.15 Apartado de correos 9595 – 08080 BARCELONA.

DIRECCIONES DE INTERNET

- ⌘ *Agenda de la construcción sostenible.*

<http://www.apabcn.es/castella/sostenible/default.htm>

- ⌘ *Arquitectura integrada en el medio ambiente-* MARGARITA DE LUXÁN GARCÍA DE DIEGO.

<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n5/amlux.html>

- ⌘ *La reestructuración urbana ecológica.*

Ekhart Hahn - Arquitecto, ingeniero e investigador en ecología urbana. (Artículo publicado en la revista Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales. Vol II N. 100-101 1994.).

<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n5/aeah.html>

- ⌘ *Urbanismo bioclimático. Criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos.*

Esther Higuera El presente trabajo es un resumen de la tesis doctoral de la autora, leída en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

<http://habitat.aq.upm.es/ub/>

- ⌘ *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.

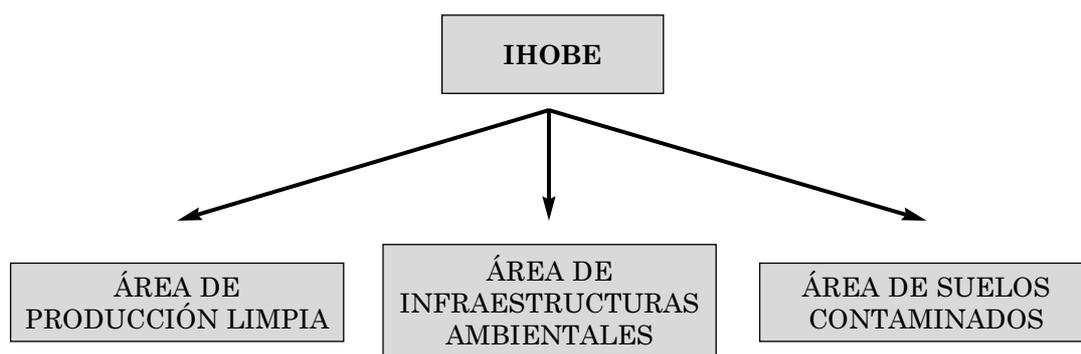
Recursos 2001: 38 personas y 2.700 Millones de Presupuesto.

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

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

"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 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.

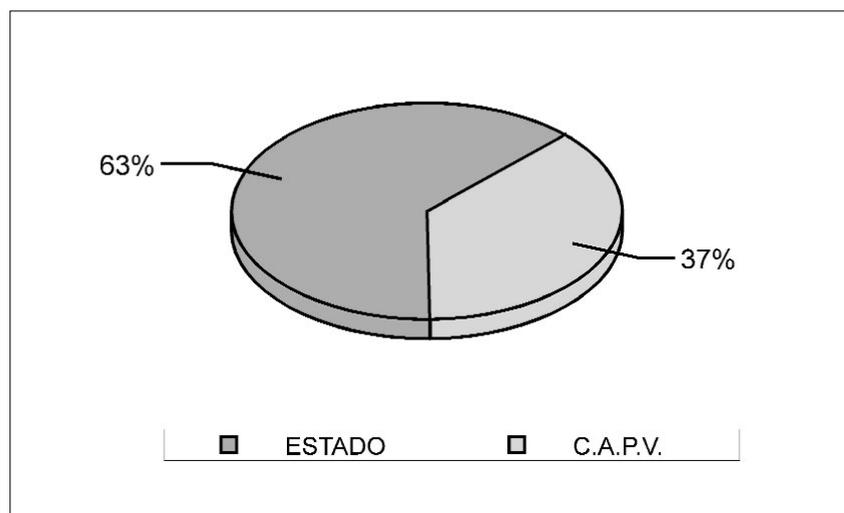


Gráfico 1. Representatividad de la Ecoindustria vasca en el Estado

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.

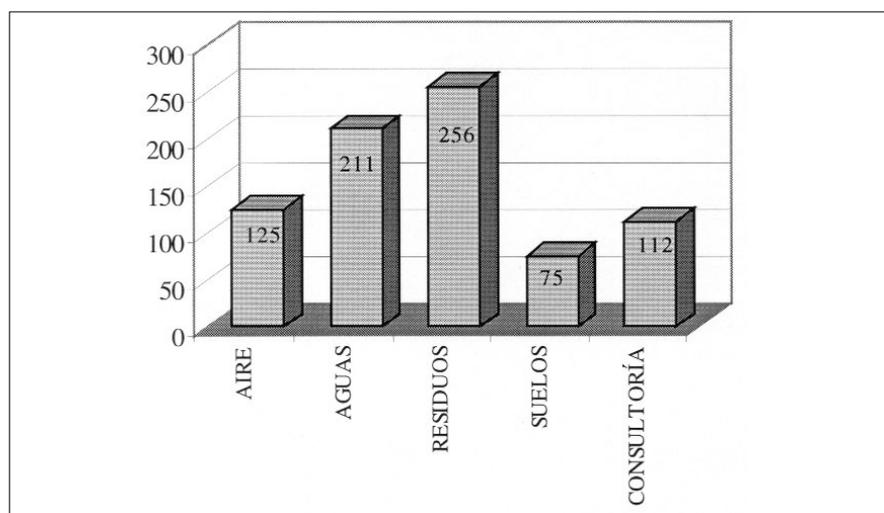


Gráfico 2. Distribución de la Ecoindustria vasca por Áreas Ambientales

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.

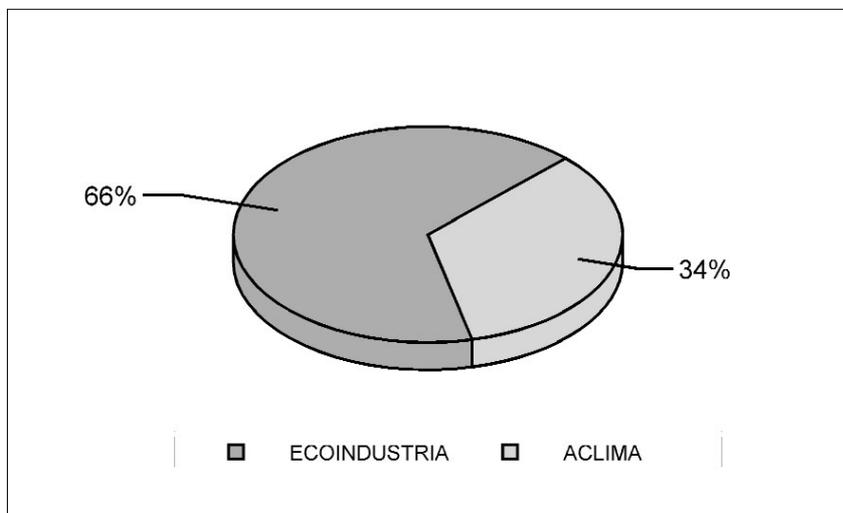


Gráfico 3. Porcentaje de Facturación de ACLIMA en la Ecoindustria vasca

La facturación en Medio Ambiente de las empresas de ACLIMA supone el 1,4% del PIB de la CAPV.

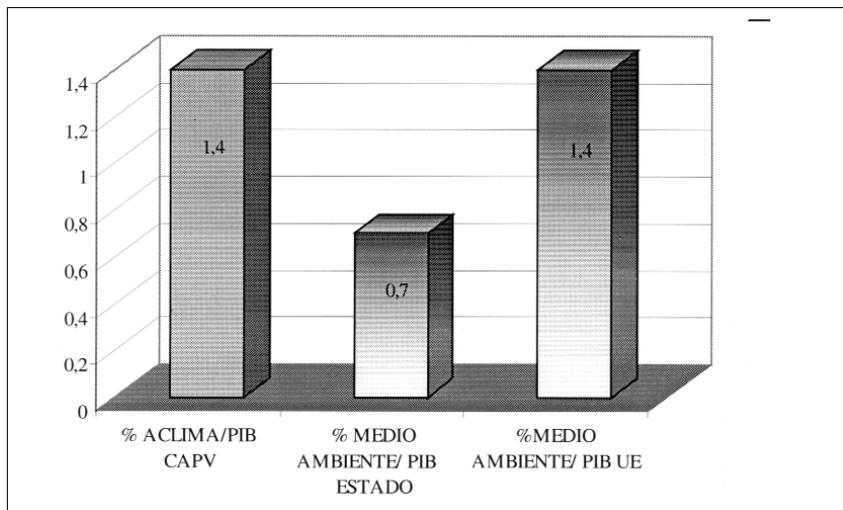


Gráfico 4. Porcentaje del gasto en Medio Ambiente sobre el PIB en cada ámbito territorial



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:

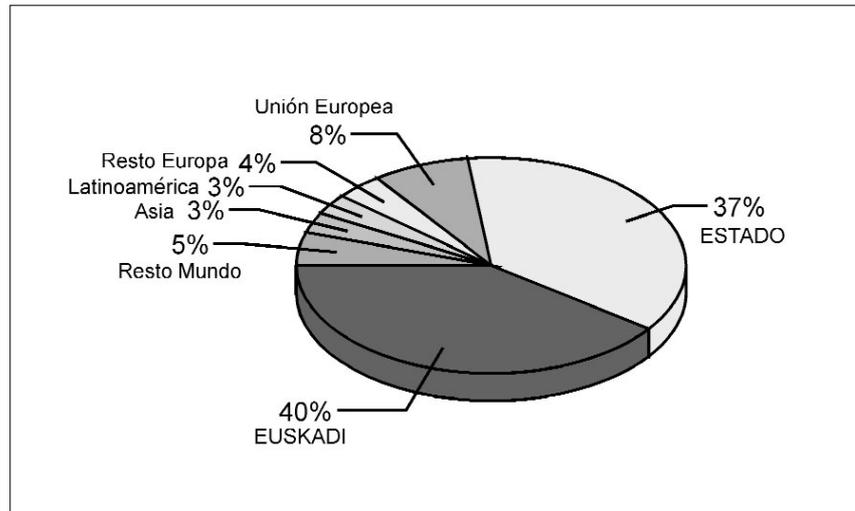


Gráfico 5. Facturación en Medio Ambiente de las empresas de ACLIMA por áreas geográficas

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.

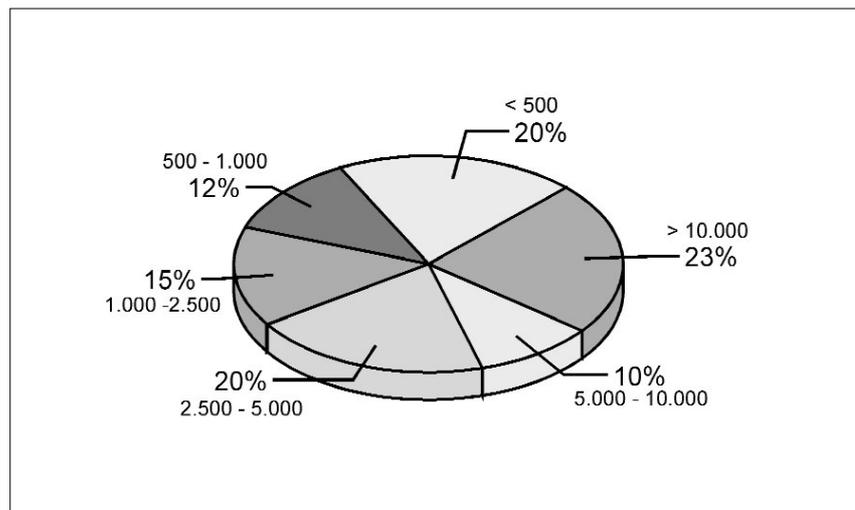


Gráfico 6. Estructura de ACLIMA según tramos de facturación

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.

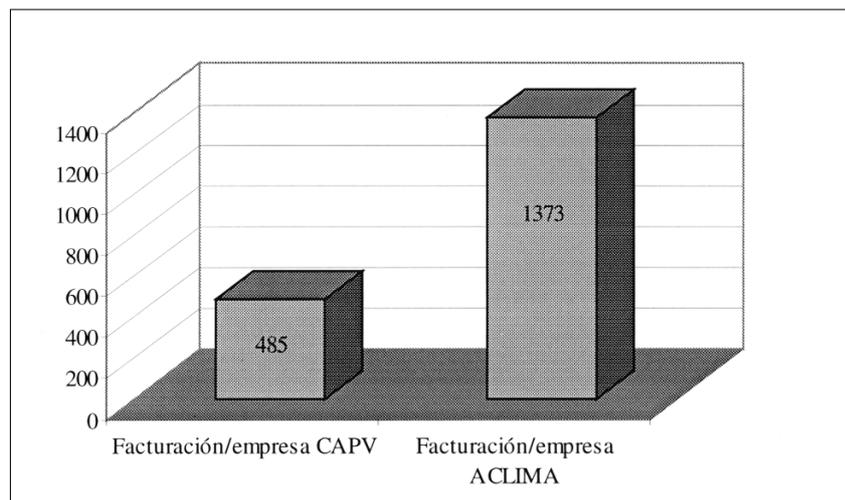


Gráfico 7. Facturación/empresa en la CAPV y en ACLIMA

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

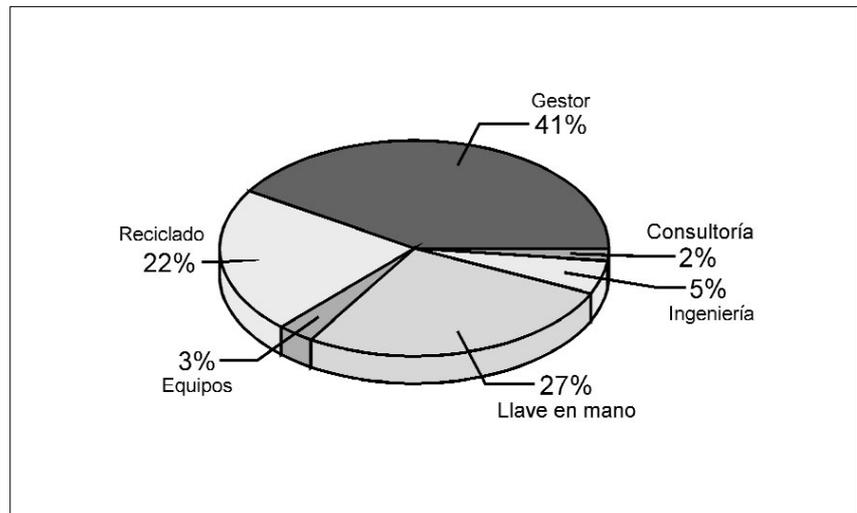


Gráfico 8. Facturación por sectores

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:

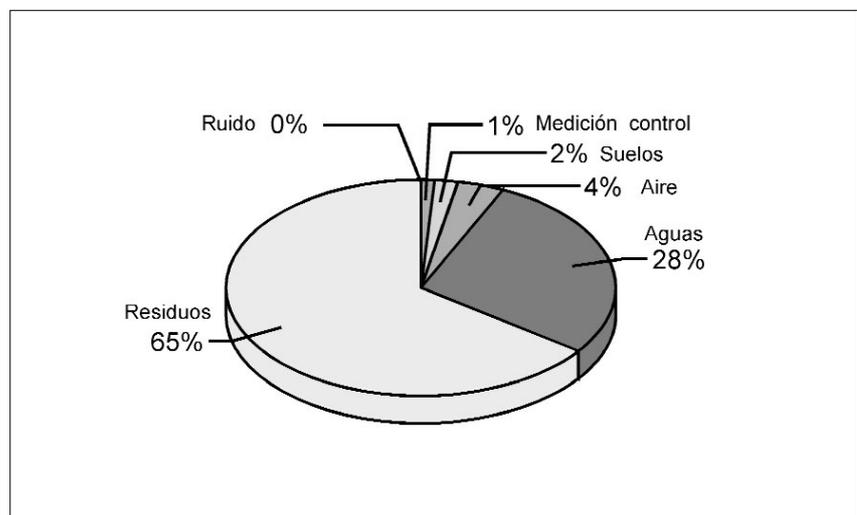


Gráfico 9. Facturación por áreas ambientales

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.

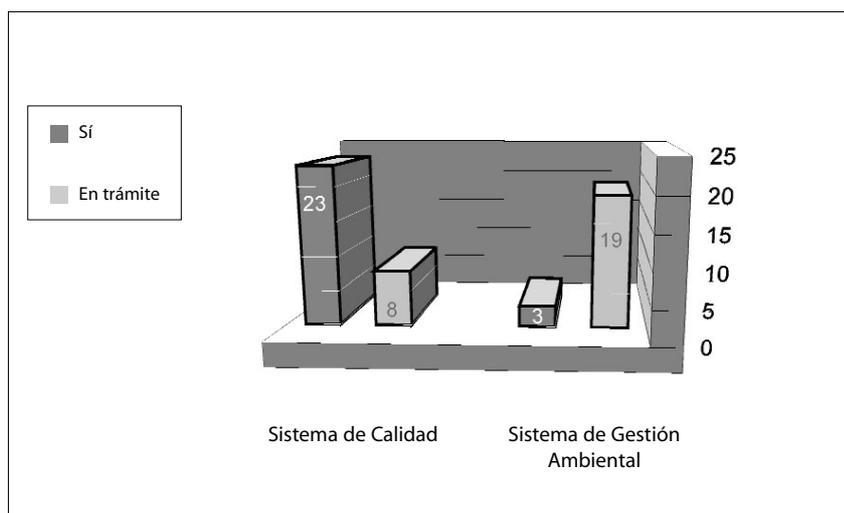


Gráfico 10. N° de empresas con certificaciones ISO 9000 e ISO 14000 o en trámite

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/Nm³ y la legislación genérica autonómica o estatal da un límite de 150 mg/Nm³. 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 m³/año de papel y cartón, 80 m³ 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.

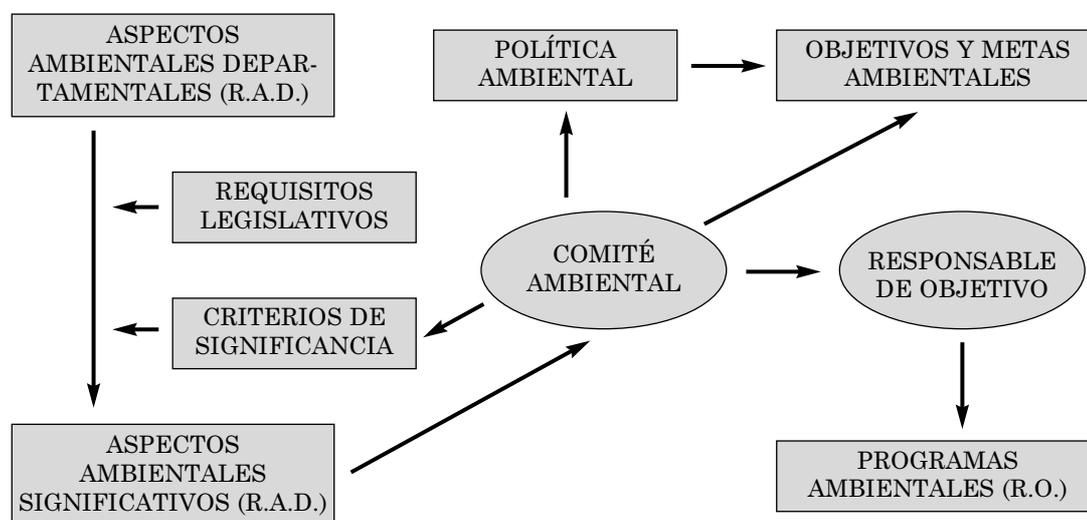
CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL SIGMA EN ASER

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	
		Limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.	Directiva 88/609 Directiva 94/66/CE	
	Se han promulgado numerosas directivas sobre las emisiones desde vehículos (utilitarios, comerciales y motores diesel para tractores).	Prevención de la contaminación atmosférica procedente de instalaciones nuevas de incineración de residuos municipales.	Directiva 89/369	
		Reducción de la contaminación atmosférica procedente de instalaciones existentes de incineración de residuos municipales.	Directiva 89/429	
		Relativa a la incineración de residuos peligrosos.	Directiva 94/67	
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 96/61/CE		
Limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles por uso de disolventes orgánicos.		Directiva 99/13/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 ₂ 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 ₂ 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.	



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.			

RESIDUOS				
UNIÓN EUROPEA	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... • Directiva del Consejo 75/439/CEE de 16 de junio, de gestión de aceites usados. • Directiva 76/403/CEE de 6 de abril, de gestión PCBs y PCTs. • Directiva 96/59/CE, relativa a la eliminación de PCBs y PCTs.		
ESTADO ESPAÑOL	LEY DE RESIDUOS		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 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.	<p><i>Disposiciones generales.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Derechos y deberes de las personas. • La política ambiental del País Vasco. • Consejo asesor del medio ambiente • Derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente. • Terminación convencional del procedimiento. 	<p><i>Protección de los recursos ambientales.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • La biodiversidad. • Protección de las aguas y del litoral. • Protección del suelo. • Protección del aire, ruidos y vibraciones. 	<p><i>Ordenación de las actividades con incidencia en el medio ambiente</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Disposiciones generales. • Evaluación de impacto ambiental. • Actividades clasificadas. • Residuos. • Suelos contaminados. 	<p><i>Instrumentos de política ambiental.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos públicos (de ordenación, de concertación, económico-financieros y tributarios, inventarios y bases de datos). • Instrumentos de tutela y gestión ambiental: auditorías ambientales, ecoetiqueta, educación y formación ambiental. 	<p><i>Disciplina ambiental</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Principios generales. • Inspección y control. • Infracciones. • Sanciones. • Procedimiento sancionador.



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	http://www.euskadi.net
IHOBE	http://www.ihobe.es
EUSTAT	http://www.eustat.es
DIPUTACIÓN FORAL ARABA	http://www.alava.net
DIPUTACIÓN FORAL BIZKAIA	http://www.bizkaia.net
DIPUTACIÓN FORAL GIPUZKOA	http://www.gipuzkoa.net/inicio.htm
ACLIMA	http://www.aclima.net
CADEM	http://www.cadem.es
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE	http://www.mma.es/
AENOR	http://www.aenor.es
AGENCIA EUROPEA DEL MEDIO AMBIENTE	http://europa.eu.int/pol/env/index_es.htm
EIONET (European environment Information and Observation Network)	http://www.eionet.eu.int/
EVE (Ente Vasco de la Energía)	http://www.eve.es
IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)	http://idae.qsystems.es/home.asp

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>

