

DIPLOMA DE ESPECIALIZACIÓN EN  
“TÉCNICAS MEDIOAMBIENTALES  
EN LA EMPRESA”

GUÍA DEL ALUMNO



CURSO 2001-2002

## 1.-OBJETO

El curso tiene como finalidad el capacitar para la identificación, la evaluación, el seguimiento y el control de los aspectos medioambientales en el ámbito general, así como la formación de los trabajadores y trabajadoras para su participación en todas las cuestiones relacionadas con la materia del medio ambiente en especial desde su puesto de trabajo. Con relación a la formación lo que se busca es la mentalización de todos los trabajadores en la importancia de preservar y proteger el medio ambiente en general y dada la repercusión que todos estos temas tienen en el futuro del ser humano y de la propia empresa.

### 1.-Objetivos Generales

- El curso se propone cubrir los siguientes objetivos generales:
- Adquirir los conocimientos técnicos necesarios para la integración de los operarios en el equipo de medio ambiente de la empresa.
- Fomentar cambios actitudinales, que faciliten el dialogo entre los agentes que intervienen en la gestión medioambiental de la empresa para tomar las decisiones consensuadas.
- Desarrollar habilidades que garanticen el seguimiento óptimo de las políticas medioambientales de la empresa.

### 2.- Objetivos Intermedios

- Los objetivos intermedios que se pretenden cubrir son:
- Conocimiento global de los problemas ambientales; integración de la empresa con el medio ambiente.
- Conocimiento Teórico-Práctico de las "técnicas de control" en contaminación atmosférica.
- Conocimiento Teórico-Práctico de las "técnicas de control" en contaminación de aguas.
- Conocimiento Teórico-Práctico de las "técnicas de control" en contaminación de los suelo, incluidas todas las problemáticas de los residuos.
- Conocimiento Teórico-Práctico de la gestión medioambiental en la empresa.

### 3.-Objetivos Operativos:

Se trata de conseguir una formación integradora de las diferentes disciplinas que conforman el curso de carácter multidisciplinar e interdisciplinar para que al finalizar el curso:

- El alumno sea capaz de aplicar cualquiera de las "técnicas de control" en su centro de trabajo.
- El alumno sea capaz de participar en la planificación medioambiental de su empresa.
- Después de cada módulo se realizarán ejercicios teóricos e informe de las prácticas para evaluar la adquisición de habilidades.
- Se haya evaluado a los profesores.
- Se realizará un proyecto final en la empresa en que trabaja cada alumno, referido a uno de los aspectos de los módulos de los cursos y específicamente a uno de los posibles problemas medioambientales de la empresa.

## 2.-METODOLOGÍA

El curso se desarrollará a través de un Plan Estudios en el que las distintas materias se integran e interrelacionan a partir de una confluencia de objetivos y de secuencias en los contenidos.

Esto se llevará a cabo a través del establecimiento de Areas de Conocimientos divididas en módulos relacionados entre sí, y estos estructurados en forma de unidades que faciliten la adquisición de los conocimientos sin pérdida de la visión global de conjunto.

### A.-Metodología general

Como se ha señalado en los objetivos generales, el curso debe capacitar fundamentalmente en el desarrollo de habilidades. La instrumentación de los objetivos propuestos se articulará sobre la base de los siguientes criterios:

- Formación integradora de las distintas disciplinas analíticas y preventivas que dotan al curso de las características de multidisciplinar e interdisciplinar.
- Apertura del programa a distintos colectivos que permita la heterogeneidad de los destinatarios para facilitar el intercambio de experiencias y el apoyo mutuo de la dinámica grupal.

### B.-Metodología pedagógica.

El desarrollo de los conceptos teóricos se apoyará con los medios y recursos necesarios: retroproyector, vídeo, cañón de proyección, etc. Se apoyarán todos los contenidos teóricos con casos prácticos cuya finalidad debe ser la de aplicar y desarrollar los conceptos asimilados.

En el caso del aprendizaje de habilidades de comunicación se utilizará preferentemente técnicas de dinámica de grupos. Deberá potenciarse en todo momento la participación de los alumnos en el desarrollo del curso, así como la comunicación entre los alumnos y entre estos y el profesor.

La metodología del curso debe ser una mezcla de las metodologías centradas en la transmisión de la información, las centradas en los procesos de aplicación y las que se centran en las actividades del alumno, de modo que el curso resulte eminentemente práctico y de una aplicación total al puesto de trabajo de los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo del curso.

Con relación a la metodología para cada módulo:

**Módulo I y Módulo II:** Actividades humanas y el medio ambiente. Se hará ver la complejidad del medio natural y las múltiples interacciones de las actividades humanas con el mismo.

Control de la contaminación de las aguas. Se realizará un conocimiento del uso del agua y su contaminación. Métodos fáciles para determinar analíticamente la contaminación, así como la interpretación de resultados de acuerdo con la legislación y con el medio ambiente. Así como los correspondientes conocimientos sobre depuración de aguas residuales.

**Módulo III:** Control de la contaminación de la atmósfera. Conocimiento del ciclo emisión-difusión-inmisión-efectos, en contaminación atmosférica. Medidas correctoras en origen. Casos reales de mediciones de seguimiento. Interpretación legal y medioambiental de los resultados. Conceptos teóricos de Ruidos y Vibraciones. Evaluación de Impacto ambiental de ruidos y vibraciones. Medidas correctoras.

**Módulo IV y Módulo V:** Control de la contaminación de los suelos. Conocimiento del suelo y de los residuos. Aplicación de la legislación e interpretación de la metodología.

Gestión medioambiental en la empresa. Conocimiento de las técnicas de gestión medioambiental y aplicación a un caso práctico.

Realización de un trabajo final individual donde el alumno plasmará de forma práctica los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante el desarrollo de los cinco primeros módulos

### 3.-EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

La evaluación de la formación se enfocará en tres direcciones:

- continua, a lo largo de las clases, con ejercicios y trabajos en grupo,
- teórica, que tendrá lugar al final de cada módulo, y
- práctica, donde se valorara el trabajo final de alumno.

Métodos de evaluación:

#### 1 - Evaluación del alumno

Será necesaria la asistencia de los alumnos a clase al menos un 80% de las horas lectivas.

Cada módulo formativo deberá ser pasado mediante examen y/o trabajo práctico en función de la propuesta de cada docente. Será el profesor que ha impartido las materias sometidas a examen quién prepare la prueba de evaluación, esta deberá ser revisada previamente por el coordinador del curso. Tras la prueba de evaluación de cada módulo, el tiempo que reste hasta la finalización del horario de clase, se utilizará para hacer una recapitulación del módulo y la resolución de posibles dudas.

Se elaborará un trabajo final, que será imprescindible para obtener el título, y deberá ser expuesto en acto público ante un tribunal formado por profesores del curso. El tema de dicho trabajo estará relacionado con las capacidades adquiridas en el desarrollo del curso.

#### 2 - Evaluación del profesorado.

Tras la intervención de cada profesor se entregará una hoja de evaluación en la que el alumno podrá emitir juicio acerca de los contenidos, la metodología utilizada, la capacidad docente del profesor y el material entregado.

Así mismo dispondrá de un tutor al que le podrá realizar sugerencias o indicaciones sobre cualquier aspecto relacionado con el curso.

#### 3 - Evaluación global del curso.

Al finalizar el curso, se entregará una hoja de evaluación en la que los alumnos podrán emitir juicio acerca de los medios, aulas, equipos, etc., utilizados para el desarrollo del curso.

Durante el desarrollo del curso, se podrá plantear al tutor sugerencias para la mejora de algún aspecto sobre el que se detecten deficiencias tanto de equipos, medios o condiciones de uso de estos, con la finalidad de subsanar lo antes posible cualquier deficiencia encontrada.

El seguimiento del desarrollo del curso se realizará por parte del coordinador y el tutor de dichos estudios. A estos deberán dirigirse tanto profesores como alumnos ante cualquier anomalía,

incidencia o carencia que se detecte a lo largo del desarrollo del curso, siendo responsabilidad de estos la resolución de los problemas que pudieran surgir y en definitiva la buena marcha del curso.

#### 4.-PLAN DE ESTUDIOS

El curso tiene una duración total de 140 horas correspondientes a 14 créditos. Su impartición se realizará en ciclo que consta de seis módulos

Módulo I y Módulo II: Actividades humanas y el medio ambiente Control de la contaminación de las aguas

Módulo III: Control de la contaminación de la atmósfera. Control de Ruidos y Vibraciones

Modulo IV y Módulo V: Control de la contaminación de suelo. Gestión medioambiental en la empresa

Trabajo final

#### 5.-PROGRAMA DE CONTENIDOS

PROGRAMA DEL CURSO ESPECIALIZACIÓN EN TÉCNICAS MEDIOAMBIENTALES EN LA EMPRESA (Total: 140 horas)

Módulo I y Módulo II: La actividad humana y el medio ambiente. Contaminación del medio acuático. (45 horas)

- Conceptos básicos de biología: ecosistemas, medios receptores, salud ambiental. Influencia de la actividad humana en el ecosistema.
- Calidad de aguas y usos: Interpretación de resultados y legislación. Métodos de seguimiento y control. Métodos de análisis.
- Clasificación de los tratamiento de vertidos industriales. Homogeneización. Neutralización. Eliminación de sólidos en suspensión I: Desbaste. Sedimentación.
- Eliminación de sólidos en suspensión II: Coagulación / Floculación. Flotación. Filtración. Microfiltración / Ultrafiltración.
- Eliminación de sólidos inorgánicos disueltos: Evaporación. Procesos electroquímicos. Intercambio iónico. Osmosis inversa. Precipitación.
- Eliminación de materia orgánica disuelta I: Procesos biológicos.
- Eliminación de materia orgánica disuelta II.- Adsorción con carbón activo. Procesos de oxidación avanzados. Deshidratación y eliminación de fangos.
- Efluentes industriales producidos por los diferentes sectores: Industrial agroalimentarias. Industria textil. Industria de la pasta y del papel. Industria del metal. Industria del plástico. Industria del cuero. Industria cerámica. Industria de la construcción. Otras industrias.
- Ley de Aguas. Su modificación. Los Reglamentos. Competencias de las Administraciones en materia de Aguas. Depuración. Vertidos y Calidad. Cánones de saneamiento y de Gestión de vertidos. Expedientes sancionadores.
- Autorización de Vertidos. Solicitud de Autorización de Vertido. Estudio de Vertidos o de Plan de Regularización. Medidas correctoras. (Proyecto de E.D.A.R.). Solicitud de Servidumbre

de acueducto. Información Pública. Informes vinculantes y no vinculantes. Límites de emisiones e inmisiones. Propuesta de Autorización. Autorización. Renovación o Prorroga. Revisión. Suspensión temporal y Revocación de Autorizaciones de Vertido.

- Sustancias de Lista I y Lista II. Directivas Comunitarias en relación con vertidos y Calidad de Aguas. Control de vertido y calidad de las aguas. Tendencias actuales globales o integrales de calidad de las aguas, y en general de todos los aspectos de la contaminación.
- Prácticas de Laboratorio: toma de muestras de aguas, determinaciones: sólidos decantables, pH, conductividad, potencial redox, materia orgánica, metales totales, etc.

### Módulo III. Contaminación atmosférica. Contaminación sonora (35 horas)

- Concepto. Origen y características de contaminantes atmosféricos. Emisión. Legislación. Medidas y Medidas correctoras
- Problemas de combustión y tráfico. Difusión. Conceptos de meteorología. Modelos de difusión. Reacciones atmosféricas. Problemas actuales.
- Inmisión. Criterios de calidad del aire. Legislación. Medidas. Redes de control. Efectos de la contaminación atmosféricas.
- Programa y cálculo de emisiones y altura de chimeneas. Programa de un modelo de difusión y simulación de situaciones en el mismo.
- Programa de tratamiento de datos de Inmisión y obtención de conclusiones de acuerdo con los criterios de calidad del aire.
- Búsqueda de datos de calidad del aire en Internet
- Conceptos fundamentales de la contaminación acústica. Instrumentación para medidas del ruido. Índices de ruido.
- Índices de ruido . Técnicas de control de ruido. Legislación
- Medidas con sonómetro, densímetro y analizadores espectrales
- Cálculo de niveles de exposición diaria al ruido.
- Contaminación por vibraciones: Introducción. Conceptos básicos de vibraciones. Efectos sobre el ser humano. Evaluación de la exposición humana a las vibraciones.
- Metodología de impacto ambiental sonoro y vibratorio: Introducción. Evaluaciones de Impacto Ambiental. Legislación. Metodología E.I.A. sonoro y vibratorio. Casos prácticos: Aeropuertos. Carreteras. Vías de ferrocarril. Canteras.
- Medidas de vibraciones.
- Demostraciones de software específico. Resolución de casos prácticos.

### Módulo IV y V. Contaminación de suelos. Residuos sólidos. Residuos peligrosos y sistemas de gestión medioambiental. (60 horas)

- Conceptos básicos de geología y morfología de suelos: magnitudes y tipos de suelos. El suelo como recurso natural. Difusión de los contaminantes en el mismo. El suelo contaminado.
- Residuos Sólidos: Clasificación. Residuos Sólidos Urbanos. Producción. Composición. Recogida y transporte.
- Reciclaje y Compostaje de Residuos Sólidos Urbanos.
- Plantas de Incineración. Vertederos Controlados para Residuos Sólidos Urbanos

- Residuos Forestales y Afines. Caracterización. Transformación. Residuos procedentes de Industrias Agroalimentarias. Transformación. Productos compactados: Briquetas y Pellets.
- Residuos Peligrosos. Introducción. Legislación. Caracterización.
- Gestión de Residuos Peligrosos. Envasado. Situación actual de los Residuos Peligrosos en Aragón. Casos Prácticos. Residuos Ganaderos
- Prácticas de Laboratorio. Residuos Peligrosos. Toma de muestras. Determinaciones analíticas.
  - 1ª.- Instrumentación y Control en Depuración. Medidores: a) De nivel
  - 2ª.- Medidores b) De caudal. Transmisores: a) Neumáticos. b) Eléctricos
  - 3ª.- Teoría de Control
  - 4ª.- Válvulas de Control. Casos Prácticos
- Teoría de la gestión medioambiental en una empresa. Metodología. Ciclo de vida.
- Prevención de Riesgos Laborales.
- Los representantes de los trabajadores en los sistemas de gestión medioambiental de las empresas.

#### TRABAJO FINAL.

Realizar en la empresa donde trabaje el alumno/a o en una empresa concertada de un polígono industrial de Zaragoza, el PROYECTO FINAL SOBRE UNO DE LOS ASPECTOS DE LOS MÓDULOS I AL V DEL CURSO, registrando los resultados en soporte informático y en papel.

Este trabajo será dirigido por profesores del curso.

El trabajo final será expuesto por cada uno de los alumnos, en presencia del tribunal evaluador.

## 6.-DOCUMENTACIÓN Y MATERIAL DIDÁCTICO

Se entregará al alumno un libro de texto sobre los contenidos del curso, el profesor dispondrá de 2 o 3 ejemplares de este texto en aula para consultas.

Se entregará a los alumnos la documentación que cada profesor proponga. Estos materiales se corresponderán con la parte impartida por el profesor. La entrega de estos materiales se hará al inicio o final de la impartición de las materias, según criterio de cada profesor.

La documentación que cada profesor desee entregar no deberá ser repetitiva con el resto de materiales entregados por otros profesores. Para garantizar esto, el coordinador y el tutor se reservan el derecho de revisar previamente toda la documentación, por tanto deberá ser entregada en su totalidad antes del inicio de cada módulo, con 7 días de antelación como mínimo. Si la documentación incluye fotocopias, los documentos fotocopiados no deberán poseer derechos de copia:

Se entregará a cada alumno el material fungible necesario para el desarrollo del curso: cuadernos, bolígrafos, material para los ejercicios prácticos, etc.

## 7.-COORDINADOR Y PROFESORADO

### **Coordinación:**

Coordinador de los estudios: Javier Lanaja del Busto, Profesor titular del Departamento de Química Inorgánica de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica. Universidad de Zaragoza.

### **Profesorado:**

1º Teoría:

- D. Javier Lanaja
- D<sup>a</sup>. Eva Francés
- D. José María Matesanz
- D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Pilar Heredero
- D. Francisco José Gaudó
- D. Angel Bonilla
- D<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Jesús Toledo
- D. Francisco Martínez
- D. José Angel Sánchez
- D. Rosa Pilar Matute
- D. Manuel Calvo
- D. Alberto Miret
- D. Juan García Blasco
- D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Mar Fernández