

UNIVERSIDAD DE GRANADA
Facultad de Ciencias
Departamento de Biología Vegetal



**DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE
GESTIÓN AMBIENTAL EN UN CENTRO DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE CARÁCTER EXPERIMENTAL**

TESIS DOCTORAL

Juan Luis Puga Sánchez

Granada, 29 de julio de 2004

TESIS DOCTORAL

**DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE
GESTIÓN AMBIENTAL EN UN CENTRO DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE CARÁCTER EXPERIMENTAL**

por

Juan Luis Puga Sánchez
Licenciado en Ciencias Ambientales

**Presentada en el
Departamento de Biología Vegetal
de la
Universidad de Granada**

Directores de Tesis:

D. Pedro Espinosa Hidalgo
Dr. en Química

D. José Luis Rosúa Campos
Dr. en Biología

Granada, julio de 2004

TESIS DOCTORAL

DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DE UN MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ADAPTADO A UN CENTRO DE ENSEÑANZA SUPERIOR

Por: Juan Luis Puga Sánchez
Licenciado en Ciencias Ambientales

Directores de Tesis:

D. José Luis Rosúa Campos
Dr. en Biología

D. Pedro Espinosa Hidalgo
Dr. en Química

TRIBUNAL CALIFICADOR:

Presidente:	Dr. D. Encarnación Jurado Alameda
Vocales:	Dr. D. Juan Villalba Moreno Dr. D. Pere Ysern i Comás Dr. D. Fuensanta García Orenes
Secretario:	Dr. D. Jerónimo Vida Manzano

Acuerda otorgarle la calificación de,

Granada, julio de 2004

AGRADECIMIENTOS

La presente tesis doctoral es el fruto de muchos años de trabajo tanto en la Facultad de Ciencias como en el resto de la Universidad de Granada, en los que sus trabajadores han sabido en todo momento comprender la importancia de la gestión ambiental en el ámbito en que se encontraban y no han dudado en apoyar siempre las iniciativas y actividades puestas en marcha.

Sería injusto olvidar a todos y cada uno de mis compañeros del Gabinete de Prevención y Calidad por su colaboración, en especial a Amparito y Manuela por su ayuda diaria, a Juan Villalba a quién considero maestro y amigo, y a Maribel cuyas charlas me ha hecho el trabajo mucho más llevadero.

También ha sido imprescindible el concurso y el apoyo de mi familia, sin la cual no habría podido sobrellevar todo el trabajo que ha llevado aparejado la presente tesis, y cuyas enseñanzas más allá del medio ambiente que me han transmitido posibilitó llegar a la meta marcada cinco años atrás.

Por último agradecer a mis tutores, en especial a D. Pedro Espinosa Hidalgo, por su imprescindible orientación tanto en temas de medio ambiente como en otros ámbitos, que me han permitido aprender mucho más de lo que uno podría encontrar en los libros.

Finalmente, quiero agradecer a Mariola su paciencia infinita en pos de la finalización de mi investigación.

RESUMEN

Hoy en día es evidente la importancia que la sociedad en general concede a la protección del medio ambiente. La Universidad, como organización con un marcado carácter investigador y formativo no puede ser ajena a esta protección, y personalmente creo que tiene que ir a la cabeza en actividades que minimicen el impacto ambiental de sus actividades, convirtiéndose así en paradigma del desarrollo sostenible.

De todas las herramientas de gestión ambiental que permiten una mejor protección del medio ambiente, la que se estimó con más posibilidades de funcionamiento y que ofrecería mejores resultados fue el Sistema de Gestión Ambiental. Sin embargo, nos encontramos con la falta de modelos adaptados a organizaciones tan peculiares (variación casi permanente de las actividades, complejidad organizativa, etc) como son los Centros de Enseñanza Superior. En este punto arranca el planteamiento de esta Tesis, el desarrollo de un modelo de Sistema de Gestión Ambiental que, tomando aquellos elementos que pudieran ser de interés de los modelos internacionales más desarrollados (de ISO 14001 y EMAS), permitiese un control óptimo de la gestión ambiental que se realiza en el Centro. Puesto que el objetivo de este Sistema no era la certificación, se jugó con la baza de no tener que estar obligado a generar una documentación que pudiese resultar poco útil desde el punto de vista de la gestión.

Una vez desarrollado el modelo, y para que no se quedase en un mero estudio teórico, se desarrolló dicho modelo para comprobar su funcionamiento y detectar así sus principales puntos débiles y fuertes, lo que a nuestro criterio es el núcleo de esta investigación, para que el resultado fuese un modelo que se demostrase que funciona correctamente y que es de aplicación a un Centro de Enseñanza Superior de similares características.

Los resultados clarificarán la validez de este modelo a la hora de su aplicación a Centros de características tan peculiares.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1. LA SOCIEDAD Y EL MEDIO AMBIENTE
2. GESTIÓN AMBIENTAL Y HERRAMIENTAS DE GESTIÓN
 - 2.1. *Herramientas de gestión ambiental orientadas a los productos*
 - 2.2. *Herramientas de gestión ambiental orientadas a las actividades/proyectos*
3. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL. ORÍGENES Y EVOLUCIÓN
4. ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL NORMALIZADOS. VENTAJAS E INCONVENIENTES
 - 4.1. *Norma ISO 14001 (Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización)*
 - 4.2. *Reglamento EMAS*
 - 4.3. *Comparativa de los modelos iso 14001 y emas*
 - 4.4. *Ventajas e inconvenientes de un sga normalizado*
5. LAS ORGANIZACIONES Y LA GESTIÓN AMBIENTAL
 - 5.1. *Las empresas y los sistemas de gestión ambiental*
 - 5.2. *Las universidades y los sistemas de gestión ambiental*
6. BIBLIOGRAFÍA

OBJETIVOS

CAPÍTULO 2: MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

1. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN
2. MODELO DE SGA PROPUESTO
 - 2.1. *Diagnóstico ambiental*
 - 2.2. *Política ambiental*
 - 2.3. *Planificación*
 - 2.4. *Implantación*
 - 2.5. *Revisión*
3. BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA
2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PREVIA
 - 2.1. *Gestión del agua*
 - 2.2. *Gestión de las emisiones atmosféricas*
 - 2.3. *Gestión de residuos peligrosos*

- 2.4. *Gestión de residuos radiactivos*
- 2.5. *Gestión de residuos inertes y asimilables a urbanos*
- 2.6. *Gestión del ruido*
- 2.7. *Sistema de gestión ambiental*
- 3. ELABORACIÓN DE LISTAS Y CUESTIONARIOS
 - 3.1. *Gestión del agua*
 - 3.2. *Gestión de las emisiones atmosféricas*
 - 3.3. *Gestión de residuos*
 - 3.4. *Gestión del ruido*
 - 3.5. *Gestión de la energía*
 - 3.6. *Sistema de gestión ambiental*
- 4. VISITAS A LAS INSTALACIONES Y CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS Y LOS CUESTIONARIOS
- 5. ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL
 - 5.1. *Solicitud de documentación adicional*
 - 5.2. *Análisis de la información*
 - 5.3. *Elaboración del informe*
- 6. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
 - 6.1. *La gestión ambiental a nivel de centro*
 - 6.2. *La gestión ambiental en los departamentos*
 - 6.3. *Propuesta de medidas correctoras*
- 7. APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
- 8. BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO 4: DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

- 1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA
- 2. POLÍTICA AMBIENTAL
- 3. PLANIFICACIÓN
 - 3.1. *Estructura organizativa y responsabilidades*
 - 3.2. *Elaboración de la documentación*
 - 3.3. *Identificación y evaluación de los aspectos medioambientales*
 - 3.4. *Programa de Gestión Ambiental*
- 4. IMPLANTACIÓN
 - 4.1. *Distribución de la documentación*
 - 4.2. *Plan de formación*
 - 4.3. *Seguimiento*
- 5. REVISIÓN
 - 5.1. *Auditorías medioambientales*
 - 5.2. *Revisión por el COMA*
- 6. BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA
2. EVALUACIÓN DEL MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
 - 2.1. *Estructura y organización*
 - 2.2. *Conocimiento de las actividades*
 - 2.3. *Cumplimiento de la legislación*
 - 2.4. *Formación*
 - 2.5. *Sensibilización*
 - 2.6. *Control documental*
 - 2.7. *Gestión del residuos*
 - 2.8. *Gestión del agua*
 - 2.9. *Gestión del ruido*
 - 2.10. *Gestión de la energía*
 - 2.11. *Gestión de las emisiones atmosféricas*
 - 2.12. *Planes de emergencia*
3. BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO 6: CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES

1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA
2. APORTACIONES PROPIAS
3. CONCLUSIONES
4. PROPUESTA DE ACTIVIDADES

CAPÍTULO 7: BIBLIOGRAFÍA

1. BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA

Se incluye un disco compacto con toda la documentación del Sistema de Gestión Ambiental (manual, procedimientos e instrucciones técnicas).

OBJETIVO

El principal objetivo es poner a punto un Sistema de Gestión Ambiental que reúna las siguientes características:

- Conocer y controlar los aspectos medioambientales asociados a las actividades desarrolladas en un Centro de Enseñanza Superior de carácter experimental.
- Poner a punto la gestión ambiental en los laboratorios, desde la adquisición de los productos a la gestión de los residuos.
- Lograr la implicación de los alumnos y del personal, para que cada uno asuma su papel dentro de la gestión del Centro y participen de manera activa.
- Cumplir con los requisitos recogidos en la norma ISO 14001 y el Reglamento EMAS.

A partir de este objetivo principal, se pueden plantear otros denominados “secundarios” que le aportarían un valor añadido muy importante al Sistema de Gestión Ambiental:

- Desarrollar herramientas informáticas para el control de la gestión ambiental, además de las tareas propias asociadas al Sistema de Gestión Ambiental (diagnóstico, auditorías, etc).
- Concienciar a la comunidad Universitaria del impacto ambiental derivado de las actividades realizadas en el Centro.

HIPOTESIS DE PARTIDA

El punto de partida de este estudio es desarrollar un modelo de SGA basado en los estándares más extendidos (norma ISO 14001 y el Reglamento EMAS), enfocados a actividades de carácter empresarial, adaptado a un Centro de Enseñanza Superior de carácter experimental y público y determinar si resulta eficiente.

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

1. LA SOCIEDAD Y EL MEDIO AMBIENTE
2. GESTIÓN AMBIENTAL Y HERRAMIENTAS DE GESTIÓN
3. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL. ORÍGENES Y EVOLUCIÓN.
4. ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL NORMALIZADOS. VENTAJAS E INCONVENIENTES
5. LAS ORGANIZACIONES Y LA GESTIÓN AMBIENTAL
6. BIBLIOGRAFÍA

1. LA SOCIEDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

La preocupación de la sociedad por el medio ambiente, sin ser algo nuevo, tampoco tiene una antigüedad excesiva. Aunque ya en el siglo tercero antes de Cristo Erastótenes describiese los problemas de erosión existentes en la isla de Chipre debido a la tala de árboles, la fundición del cobre y la extracción de plata [Lampretch, 1997], el punto de inflexión más importante, que marca un antes y un después en la preocupación por el medio ambiente, se puede situar a principios de los años 70 (exactamente en 1972). Ésto permite distinguir dos etapas [Claver, Molina y Tarí, 2003], la primera marcada por una ausencia generalizada de preocupación por los problemas medioambientales y la segunda en la que se observa un claro cambio de actitud al respecto (Figura 1).

Antes de la primera revolución industrial hay un primer período en el que las sociedades tradicionales viven y se desarrollan en equilibrio con el medio ambiente, ajustando sus actividades a las condiciones que la naturaleza impone. Por tanto, en esta época prácticamente no hay problemas medioambientales, quedando justificada la ausencia generalizada de preocupación por el entorno natural.

Sin embargo, en el segundo período, a partir de la primera Revolución Industrial, entre 1760 y finales de la década de los años cuarenta del siglo XX, se comienza a consumir grandes cantidades de energía y recursos naturales. Además, a

raíz de este incremento importante de la actividad productiva e industrial, comienza a producirse una gran cantidad de residuos, emisiones atmosféricas y vertidos. No obstante, “no se producen grandes deterioros medioambientales” ni ocurren accidentes industriales de importancia. En este período, la ausencia de preocupación viene derivada del hecho de que si bien empiezan a surgir problemas medioambientales, éstos no parecen ser importantes, pudiendo tolerar el medio los impactos causados.

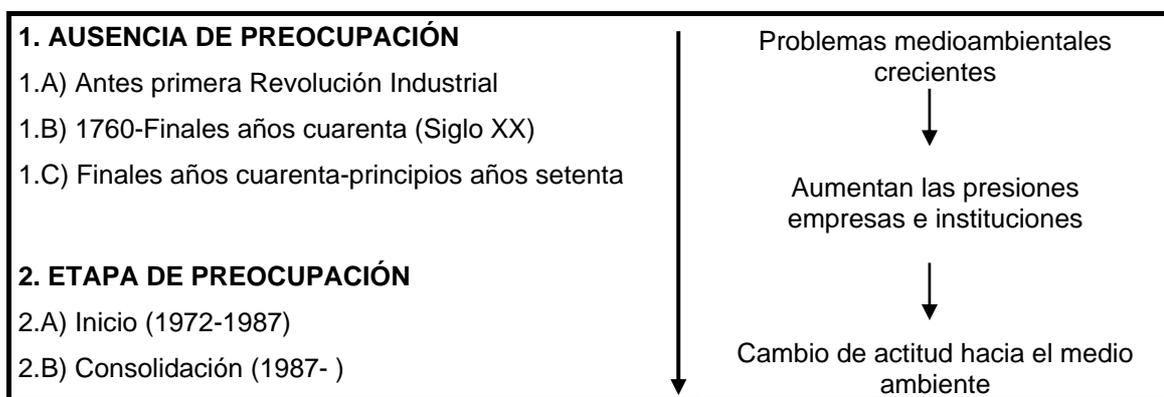


Figura 1. Evolución de las actitudes hacia el medio ambiente (Fuente: Claver, Molina y Tari).

Respecto al tercer período de la primera etapa, finales de la década de 1940 a principios de la década de 1970, tras la Segunda Guerra Mundial se produce una reconstrucción de las diversas economías. Esta época se caracteriza por un fuerte crecimiento mediante el consumo de recursos naturales y la generación de contaminación en forma de emisiones, vertidos y residuos, lo que se ve agravado por la ocurrencia de incidentes con consecuencias también para la salud pública. En 1952, un fenómeno atmosférico denominado inversión térmica¹ produjo un smog² en Londres que acabó con la vida de unas 4000 personas en 11 días. En cualquier caso, en esta época se rompe con la creencia de que los recursos naturales son ilimitados y que el medio ambiente se puede regenerar sin ningún problema [Erickson, 1993].

Sin embargo, es en 1972, año en que se publica *Los límites del crecimiento*, también conocido como el Informe Meadows, el que marca un punto de inflexión que

¹ Situación en la que la temperatura aumenta con la altura, lo que provoca una gran estabilidad y favorece la concentración de contaminantes atmosféricos.

² Mezcla de gases generada a partir de las reacciones fotoquímicas entre contaminantes atmosféricos.

indica el comienzo generalizado de la preocupación por el medio ambiente. Este informe fue encargado por el Club de Roma al Laboratorio de Sistemas Dinámicos del Instituto de Tecnología de Massachusetts y elaborado bajo la dirección de Denis L. Meadows. Este trabajo genera un cambio de actitud, que pasa a ser claramente alarmista y catastrofista, debido a las predicciones sobre el agotamiento de las fuentes de energía y de los recursos naturales (causadas principalmente por las actividades de los países más industrializados) si se mantenía el ritmo de crecimiento desarrollado hasta esta época. La conclusión final del informe era que la población y la producción globales no podrán seguir creciendo indefinidamente [Claver, Molina y Tarí, 2003].

Parte de las ideas señaladas en *Los límites del crecimiento* son tenidas en cuenta en otro importante acontecimiento que se produce también en 1972, como fue la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo. En la declaración final de esta conferencia se proclama que la protección y mejora del medio ambiente es una cuestión prioritaria que afecta tanto al bienestar de la población como al desarrollo económico de todo el mundo. De esta forma, se introduce la idea de que no es el crecimiento económico el que conduce por sí mismo a mayores cotas de bienestar.

En este primer período de inicio de la preocupación medioambiental debe destacarse también el programa de acción sobre el medio ambiente que en 1973 desarrolló la entonces Comunidad Económica Europea (CEE). La importancia de este programa radica fundamentalmente en la introducción de tres principios básicos que son los siguientes:

- Acción correctiva: su principal objetivo es tratar de fomentar entre las empresas la inversión en tecnologías que reduzcan sus impactos medioambientales (lo que se conoce como tecnologías de “final de tubería”³).
- Acción preventiva: su principal objetivo es buscar la aplicación de la tecnología en todo el proceso, no sólo al final .

³ Traducción al español de la expresión original inglesa “end of pipe”.

- Quien contamina paga: su objetivo principal es que las empresas y los particulares asuman los costes de sus impactos ambientales a través de impuestos, multas, etc.

Al final de este período de inicio de la preocupación medioambiental, destacan algunos acontecimientos claves que favorecieron la concienciación de toda la sociedad, como fueron la demostración de la existencia de un agujero en la capa de ozono (1983), la muerte de 2.800 personas en Bhopal (India) debido a un escape de gas en una empresa química (1984) y el accidente radiactivo de Chernobyl (1986) [Erickson, 1993].

El último período de esta evolución de actitudes ambientales de la sociedad más desarrollada comienza en el año 1987 con la publicación del trabajo *Nuestro futuro común*, también conocido como Informe Brundtland, editado por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo constituida por las Naciones Unidas y presidida por la primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland. En este trabajo aparece por primera vez el concepto de “desarrollo sostenible”, entendido como aquel desarrollo que asegura la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. Además, este trabajo destaca que la naturaleza tiene una capacidad de regeneración limitada, y que a la hora de tomar decisiones económicas, tendría que tenerse en cuenta la variable medioambiental.

En el año 1992 se celebró en Rio de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, también denominada Cumbre de la Tierra. Su importancia radica en la amplia participación que tuvo, tanto en el plano político como científico (asistieron representaciones de 172 países). El objetivo fundamental de esta cumbre fue establecer un compromiso internacional hacia la consecución del desarrollo sostenible, para lo que se diseñó una serie de acuerdos y se elaboraron acciones y medidas concretas. Destaca el documento elaborado denominado Agenda 21 o Programa 21 que establece iniciativas específicas, donde se pedía a los gobiernos que elaborasen estrategias nacionales de desarrollo sostenible. También se acordó que la cumbre se realizaría periódicamente cada 5 años. Así, en 1997 se celebró la II Cumbre en Nueva York y en 2002 la III en Johannesburgo

(también conocidas por Rio+5 y Rio+10 respectivamente), aunque desgraciadamente tuvieron una trascendencia mucho menor que la de Rio.

En 1997 tuvo lugar la Cumbre del Clima en Kioto, de la que se derivó el famoso Protocolo de Kioto en el que, tras tensas negociaciones, se estableció un compromiso de reducción de la emisión de gases de efecto invernadero. Sin embargo, Estados Unidos no lo ratificaría posteriormente por las hostilidades presentadas por el Senado bajo el mandato de Bill Clinton y posteriormente George W. Bush, entre sus primeras decisiones una vez llegado al poder, rechazó los objetivos recogidos en el Protocolo [Claver, Molina y Tarí, 2003].

A medida que la sociedad ha ido teniendo conciencia de la magnitud problemas ambientales existentes debidos en gran parte al crecimiento desmesurado de las actividades contaminantes, se ha planteado la necesidad de definir unas pautas de comportamiento y de producción que, sin detener el desarrollo, generen un menor impacto sobre el medio ambiente y nuestra salud. A partir de los años 70 del Siglo XX comienzan a ponerse a punto una serie de herramientas que permitan alcanzar estos objetivos.

2. GESTIÓN AMBIENTAL Y HERRAMIENTAS DE GESTIÓN

La gestión ambiental se puede definir como el conjunto de actividades de gestión encaminadas a controlar el impacto sobre el medio ambiente que se derivan de las actividades, productos o servicios de una organización⁴ (Figura 2). En cualquier caso, puesto que hay una gran cantidad de definiciones de medio ambiente, podríamos dar otras tantas definiciones de gestión ambiental [Roberts y Robinson, 1999].

La gestión ambiental puede ser mala si como resultado de la misma se pueden producir grandes daños medioambientales. Sin embargo, existe una creencia generalizada de que si la gestión ambiental es mala no se está realizando una gestión ambiental, y esto no es correcto. Por el contrario, cuando la gestión ambiental permite un control ambiental adecuado de las actividades se dice que se está realizando una buena gestión ambiental [Peris, 1997].

Para realizar una buena gestión ambiental, se ha desarrollado una serie de herramientas. Las más extendidas se pueden clasificar atendiendo a su objeto de aplicación, pudiendo distinguirse entre las que están orientadas a los productos y las que son de aplicación exclusiva a las actividades/proyectos de las organizaciones (Tabla 1).

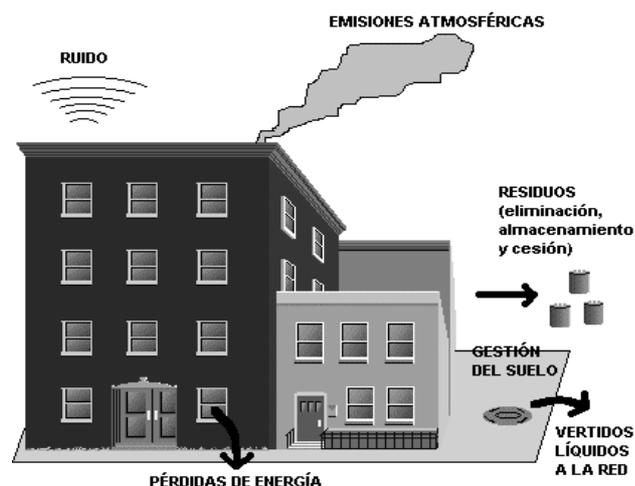


Figura 2. Impactos sobre el medio ambiente de una organización.

⁴ Organización: Asociación de personas con determinados fines regulada por un conjunto de normas.

ORIENTADAS A LOS PRODUCTOS	Análisis del Ciclo de Vida Ecodiseño Etiqueta ecológica Marketing ecológico
ORIENTADAS A LOS ACTIVIDADES/PROYECTOS	Evaluación de impacto ambiental Auditorías medioambientales Evaluación de riesgos Sistemas de Gestión Ambiental

Tabla 1. Clasificación de las herramientas de gestión ambiental más extendidas.

No obstante, éstas no son las únicas herramientas de gestión ambiental existentes aunque si las más extendidas. Las organizaciones emplean también otras herramientas tales como los ecoindicadores o los balances medioambientales [Aragón, 1998].

Cabe destacar que, para darle un mayor reconocimiento tanto a nivel nacional como internacional a estas herramientas de gestión, se ha ido extendiendo una tendencia hacia la normalización⁵ de las mismas mediante la creación de unos estándares que definen las pautas para su aplicación.

A continuación pasamos a comentar, de forma resumida, las herramientas de gestión ambiental recogidas en la Tabla 1.

⁵ Normalización: Consenso de participantes implicados en una determinada área sobre las especificaciones y criterios a aplicar de manera consistente en la realización de actividades, elaboración de productos y la prestación de servicios.

2.1. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN AMBIENTAL ORIENTADAS A LOS PRODUCTOS

Las herramientas de gestión ambiental orientadas a los productos son fundamentalmente el análisis de ciclo de vida , el ecodiseño, la etiqueta ecológica y el marketing ecológico.

El **análisis de ciclo de vida** (ACV en adelante) permite determinar el impacto ambiental de un producto a lo largo de todas las fases de su vida útil y no útil, con el fin de mejorarlo para reducir su impacto. Este análisis considera que el impacto ambiental de un producto no sólo se produce durante su fabricación, sino también en otras fases de su ciclo de vida (“desde la cuna a la sepultura” o mejor “de la cuna a la cuna” teniendo en cuenta que se tratarán de reutilizar o reciclar sus componentes) [Ludevid, 2000], tanto las anteriores a la fabricación (obtención de las materias primas) como las posteriores (transporte y distribución, uso del producto por parte del cliente y eliminación al final de su vida útil) [Claver, Molina y Tarí, 2003].

La Sociedad de Química y Toxicología Ambiental (SETAC) publicó un código de buenas prácticas en el año 1993 sobre el ACV que tuvo una gran repercusión. Posteriormente, en el año 1997 la Organización Internacional para la Normalización (International Organization for Standardization⁶) desarrolló unas normas internacionales para el ACV dentro de la familia ISO 14000, que fueron la norma ISO 14040 y siguientes.

- ISO 14040:1997. Gestión medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y estructura.
- ISO 14041:1998. Gestión medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Definición del objetivo y alcance y análisis del inventario.
- ISO 14042:2000. Gestión medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Evaluación de los impactos del ciclo de vida.
- ISO 14043:2000. Gestión medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Interpretación del análisis del ciclo de vida.

⁶ También conocida como ISO.

- ISO/TR 14047:2003. Análisis del ciclo de vida. Ejemplos de la aplicación de la ISO 14042.
- ISO/TS 14048:2002. Gestión medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Formato para la documentación de los datos en el análisis de ciclo de vida.
- ISO/TR 14049:2000. Gestión medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Ejemplos de aplicación de ISO 14041.

Una herramienta muy relacionada con el ACV es el **ecodiseño**⁷. Consiste en la modificación del diseño para reducir, cuando no sea posible evitar, el impacto generado por un producto (o proceso productivo) mediante la introducción de criterios ambientales en la fase de concepción y desarrollo del mismo, procurando anticipar los impactos ambientales del producto que se generarán tanto en la fase de producción como en las fases de consumo y conversión en residuo, y considerar asimismo los impactos ambientales generados en etapas anteriores del ciclo [Ludevid, 2000].

Otra herramienta de gestión ambiental enfocada a los productos muy importante es la **etiqueta ecológica**⁸. Se trata de un distintivo de carácter voluntario que se concede a una serie de productos que permite identificar aquellos productos llamados "verdes" con una certificación oficial en la Unión Europea, Noruega, Liechtenstein e Islandia. Esta ecoetiqueta se concede a los productos de las familias de los limpiadores multiuso, detergentes para lavavajillas, detergentes para el lavado a mano, detergentes para lavadoras, lavavajillas, bombillas, ordenadores personales, ordenadores portátiles, frigoríficos, televisiones, aspiradoras, lavadoras, papel para fotocopiadoras, papel tisú, textiles, calzado, colchones, baldosas, pinturas y barnices y enmiendas para el suelo. Recientemente se han añadido los servicios de alojamiento turístico y están en proceso de inclusión otra serie de productos (lubricantes y mobiliario).

⁷ Esta herramienta también se puede aplicar a las actividades de la organización, aunque suele emplearse fundamentalmente con los productos.

⁸ Vamos a hacer referencia a la etiqueta ecológica europea puesto que es una de las más reconocidas y que tiene un mayor ámbito de aplicación, aunque muchos países tienen sistemas de ecoetiquetado propios.

La etiqueta ecológica es un sistema creado en el año 1992, y modificado posteriormente en el año 2000. Los criterios que se exigen para la concesión de la etiqueta ecológica están referidos tanto a la fase de fabricación como a la de utilización y fin de vida, y son relativos, entre otros, a calidad de las materias primas empleadas, consumo energético, producción del ruido, cantidades límites de determinadas sustancias, residuos generados, información que se debe facilitar al consumidor, etc [Comisión Europea, 2003].

Para finalizar con las herramientas de gestión ambiental, cabe destacar el **marketing ecológico**. Desde la perspectiva empresarial se puede definir como el proceso de planificación, implantación y control de las variables de marketing (producto, precio, distribución y comunicación) que puede utilizar una empresa para satisfacer las necesidades de los clientes, conseguir los objetivos de la empresa y generar el mínimo impacto negativo sobre el medio ambiente [Claver, Molina y Tarí, 2004].

Además de la preocupación genérica por el medio ambiente mostrada por la mayoría de los ciudadanos, han surgido indicios de la existencia de “consumidores verdes”. Este tipo de consumidor tiene en cuenta a la hora de la compra de un producto como se ha obtenido y elaborado. Por tanto, una empresa podría estar interesada no sólo en un avance que pudiera satisfacer el deseo de los ciudadanos por una protección genérica del entorno natural, sino que podría realizar fuertes posicionamientos dirigidos a aquellos consumidores caracterizados por su especial interés por el medio ambiente [Aragón, 1998].

A partir de esta idea ha surgido el denominado marketing ecológico, verde o medioambiental, el cual englobaría el estudio y uso de diferentes acciones relacionadas con el medio ambiente, que sirven para dar mayor notoriedad a las empresas y/o sus productos entre los consumidores. De esta forma, las acciones emprendidas desde el marketing ecológico tienen la intención de llegar a los agentes del entorno de la organización en general, y sus clientes en particular [Claver, Molina y Tarí, 2004].

2.2. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN AMBIENTAL ORIENTADAS A LAS ACTIVIDADES/PROYECTOS

En cuanto a las herramientas de gestión ambiental enfocadas a las actividades/proyectos, debemos diferenciar entre aquellas que son de aplicación de manera preventiva, como es la Evaluación de Impacto Ambiental, de aquellas otras que se aplican con la actividad ya en funcionamiento, como son la Evaluación de Riesgos, las Auditorías Medioambientales y los Sistemas de Gestión Ambiental.

La **evaluación de impacto ambiental** (EIA en adelante) es un proceso de recogida de información, análisis y predicción destinado a anticipar, corregir y prevenir los posibles efectos (incluyendo los socioeconómicos) que una actuación puede generar sobre el medio ambiente [Junta de Andalucía, 1997].

El documento central de este proceso es el Estudio de Impacto Ambiental, en el cual se identifican y valoran los impactos ambientales de un proyecto futuro para, posteriormente, establecer medidas destinadas a su prevención y corrección.

A diferencia del resto de las herramientas mencionadas, este procedimiento está regulado legalmente mediante el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. (BOE nº 155, de 30-06-86). Tiene un carácter obligatorio para determinados proyectos o actividades. Una empresa puede emplear la EIA para la realización de un análisis de su situación tanto en el momento de iniciar la actividad como durante el funcionamiento (aunque no sea esta su principal función). De hecho otras herramientas para la gestión ambiental suelen emplear técnicas propias de una EIA (Ej. matriz de impactos).

Una herramienta de mayor aplicabilidad a las actividades empresariales, y que presenta ciertas similitudes con la evaluación de impacto ambiental, es **la evaluación de riesgos**. En un principio estas evaluaciones fueron concebidas para la ofrecer información en materia de seguridad y de la gestión de los riesgos con el fin de reducir o eliminar los riesgos inherentes en diversos tipos de actividades y procesos [Lampretch, 1997]. Aplicado esto a los efectos medioambientales se traduciría en la identificación de la contaminación *in situ* y externa que se puede generar sobre la

atmósfera, el suelo y el medio hídrico. El proceso básico consta de varias etapas que son las siguientes:

- 1) *Análisis de las propiedades de los materiales y de las condiciones del proceso.* Consiste en una toma de datos relativa a los productos empleados (Ej. características de peligrosidad) y al desarrollo de los procesos.
- 2) *Desarrollo de matrices de referencias cruzadas o interacciones.* De esta forma se pueden identificar las interacciones entre las condiciones del proceso, los materiales, las condiciones medioambientales, los residuos generados, los vertidos, etc.
- 3) Identificación y evaluación de los riesgos. Una vez que se conoce perfectamente el proceso o la actividad, ya se puede identificar y valorar los riesgos detectados.

Otra herramienta de gestión medioambiental que está alcanzando una gran relevancia es la **auditoría medioambiental**. Se trata de un *“instrumento de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la eficacia de una organización, el sistema de gestión y los procedimientos destinados a la protección del medio ambiente y que tiene por objeto facilitar el control, por parte de la dirección, de las prácticas que puedan tener efectos sobre el medio ambiente y evaluar su adecuación a las políticas medioambientales de la organización”* [Conesa, 1997].

El origen de las auditorías medioambientales data de los años setenta, a partir de que la Agencia de Protección Medioambiental estadounidense (más conocida por EPA⁹) estableciera la obligación de reparar los deterioros en el medio ambiente por la actividad empresarial, incluyendo los producidos involuntariamente. Por este motivo las empresas comienzan a preocuparse por analizar los lugares o plantas que adquieren para evitar posibles sanciones. A esta motivación se unió el miedo a los grandes desastres medioambientales. Sin embargo, no sería hasta los años ochenta cuando ya se puede considerar asentada en el continente europeo [Aragón, 1998].

⁹ Environmental Protection Agency.

Las auditorías medioambientales pueden clasificarse de diversas formas en función de la procedencia de un equipo auditor (internas o externas), de su objeto (generalizada, puntual, revisión ambiental, etc), del entorno auditado (interior o exterior), etc.

Finalmente, la herramienta de gestión ambiental más extendida internacionalmente en las organizaciones es el **sistema de gestión ambiental** (SGA). La norma ISO 14001 lo define como:

“La parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día la política medioambiental.”

El SGA trata de resaltar la idea de considerar la organización como un sistema entero y no como un conjunto de partes, de forma que la preocupación y las actuaciones medioambientales afecten a todas las actividades y recursos de la organización, con una concienciación sobre el tema por parte de todos los trabajadores [Claver, Molina y Tarí, 2004].

Una definición más práctica de SGA es *“aquel sistema de gestión por el que una organización controla sus actividades, productos y servicios que generan, o podrían generar, impacto sobre el medio ambiente”*. Esto se traduce en el control sobre una serie de aspectos medioambientales¹⁰ (Figura 2), que habitualmente son los siguientes [AENOR, 1999]:

Gestión del agua. Hace referencia tanto a la gestión del agua de abastecimiento (red local, pozos, ríos, etc.), como a la gestión de los vertidos de aguas residuales resultantes de las actividades que realizan las organizaciones. La gestión del agua de abastecimiento está encaminada al control del consumo, tratando de lograr una reducción tras tomar las medidas oportunas. En cuanto a la gestión de las aguas residuales, conllevará un control analítico de los vertidos que se realicen.

¹⁰ Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización susceptible de generar un impacto sobre el medio ambiente.

Gestión del aire. Las organizaciones pueden generar emisiones atmosféricas (CO, SO₂, NO_x, etc) en instalaciones de incineración, en determinadas fases del proceso productivo, en campanas extractoras de gases, etc. La gestión de estas emisiones supone un control sobre los focos emisores.

Gestión de los residuos. Los residuos generados deben ser gestionados según establece la legislación vigente en función de su naturaleza (peligrosos, radiactivos, asimilables a urbanos, etc). Debe llevarse un control del procedimiento de gestión para que este sea adecuado en todo momento a las condiciones cambiantes de las actividades.

Gestión de la energía. La energía es imprescindible para el normal funcionamiento de las organizaciones. En muchos casos se suelen consumir grandes cantidades de electricidad, gasóleo, etc. La gestión de la energía implica el control del consumo buscando, siempre que sea posible, su ahorro, tratando además de emplear nuevas fuentes de energía menos contaminantes.

Gestión del suelo. La contaminación del suelo es una de las cuestiones más importantes desde el punto de vista medioambiental. Los vertidos accidentales, los residuos mal almacenados, los depósitos de combustible, etc., pueden generar episodios de contaminación del suelo. La gestión del suelo debe perseguir el control de los posibles focos contaminantes de este medio y, en caso de contaminación, proceder a la restauración de las condiciones originales.

De todas las herramientas mencionadas con anterioridad, la que se podría aplicar a un Centro de Enseñanza Superior y que además permitiría un control de todos los aspectos medioambientales así como de otros elementos que se consideran fundamentales en este tipo de Centros como son, por ejemplo, la formación y la sensibilización, sería el Sistema de Gestión Ambiental.

De forma resumida esta herramienta de gestión nos va a permitir [Aragón, 1998]:

- Crear de una estructura organizativa en la que estén recogidas todas las responsabilidades en materia de gestión ambiental.
- Supervisar el cumplimiento de la legislación medioambiental.
- Identificar y gestionar los riesgos de los posibles impactos medioambientales, manteniendo actualizada esta información, provocados por las actividades que se desarrollan.
- Definir y poner en marcha las actividades para mejorar el control y, si es posible, la reducción del impacto medioambiental generado por las actividades.
- Diseñar actividades de formación y sensibilización destinadas a la comunidad Universitaria vinculada a la Sección de Químicas.
- Mejorar las relaciones con la comunidad universitaria vinculada a la Sección de Químicas y lograr su colaboración en la reducción del impacto ambiental derivado de las actividades en las que está implicada.

A continuación pasamos a desarrollar de forma más extendida el origen y evolución de esta herramienta de gestión ambiental.

3. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL. ORÍGENES Y EVOLUCIÓN

A pesar de que pueda parecer algo nuevo, ya en el año 1979 se elaboró el primer estándar referente a sistemas de gestión medioambiental en el Reino Unido. De ésta labor se encargó el British Standards Institution (BSI en adelante), que es el organismo de normalización más antiguo del mundo. Se creó en el año 1901 bajo el nombre de Engineering Standards Committee, siendo pionero en el campo de la certificación en muchas actividades y jugando un papel muy importante en la constitución de la Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization, ISO en adelante). ISO fue fundada en 1946 en Ginebra (Suiza), con la misión fundamental de promover el comercio elaborando normas internacionales (en la actualidad entorno a las diez mil) por consenso voluntario [ISO, 2003].

En primer lugar BSI publicó el British Standard 5750 (BS 5750) relativo al aseguramiento de la calidad y control de calidad, que daría lugar a la creación con posterioridad de las normas de la serie ISO 9000 referentes a Sistemas de Calidad. Posteriormente, en junio del año 1991, BSI publica el BS 7750 que recogía los requisitos para los Sistemas de Gestión Medioambiental, y que estaba basado en el BS 5750 y la serie ISO 9000 [Cascio et al, 1997].

Ese mismo año, en 1991, la Organización Internacional de Normalización y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), crearon el Grupo Asesor Estratégico de Medio Ambiente (SAGE en adelante) cuya misión sería la de analizar la demanda surgida entorno a la normalización en el campo de la gestión ambiental [AENOR, 1999].

Para ello, SAGE estableció seis grupos de trabajo que se ocuparían de los siguientes temas:

- Grupo 1: La gestión medioambiental (WG1¹¹).
- Grupo 2: La auditoría medioambiental (WG2).
- Grupo 3: El análisis del ciclo de vida (WG3).
- Grupo 4: El etiquetado medioambiental (WG4).
- Grupo 5: El comportamiento medioambiental (WG5).
- Grupo 6: Los elementos medioambientales relativos a las normas de producto (WG6).

Como resultado de los trabajos realizados, SAGE presentó una serie de recomendaciones a la Junta de Gestión Técnica de ISO, entre las cuales destacaba la necesidad de la creación de un nuevo comité técnico de ISO que se encargara de la gestión medioambiental. En un principio se planteó la posibilidad de que el comité encargado de la gestión de la calidad (ISO/TC 176) tuviese también esta misión, pero finalmente se desistió. De todas formas, al comparar las Normas ISO 14.001 y 9.000 observamos un gran parecido en su desarrollo. La recomendación de crear un nuevo comité desembocó en la constitución del comité técnico denominado ISO/TC 207 en enero de 1993, que se ocuparía de desarrollar normas aplicables al campo de la gestión ambiental:

“Nuestro objetivo radica en la aceptación y la aplicación a escala mundial de la serie de normas ISO 14.000, que proporcionarán un medio eficaz para mejorar el comportamiento medioambiental de las organizaciones y de sus productos, facilitando el comercio internacional y, a la larga, el desarrollo sostenible” [ISO, 2003].

ISO/TC 207 consta de seis subcomités (SC) y dos grupos de trabajo (WG), dedicados al desarrollo de las normas de la serie ISO 14.000 [AENOR, 1999]:

- SC1. Sistemas de Gestión Medioambiental (SGM).
- SC2. Auditoría Medioambiental y Estudios Relacionados (EA&RI).
- SC3. Etiquetado Medioambiental (EM).

¹¹ WG: Work Group.

- SC4. Evaluación del Comportamiento Medioambiental (ECM).
- SC5. Análisis del Ciclo de Vida (LAC).
- SC6. Términos y Definiciones (T + D).
- WG1. Aspectos Medioambientales en las Normas y en los Productos (disuelto en la actualidad).
- WG2. Aplicaciones Forestales (disuelto en la actualidad).

Las normas de la Serie ISO 14000 publicadas son las siguientes [ISO, 2003]:

NORMA *	DESCRIPCIÓN
ISO 14004:1996	Sistemas de gestión medioambiental. Guías y principios generales. Sistemas y técnicas de soporte.
ISO/DIS 14004:1996	Revisión de la ISO 14004:1996
ISO 14004:1996	Sistemas de gestión medioambiental. Guías y principios generales. Sistemas y técnicas de soporte.
ISO/DIS 14004:1996	Revisión de la ISO 14004:1996
ISO 14015:2001	Análisis medioambiental de emplazamientos y entidades.
ISO 19011:2002	Directrices para la auditoría de sistemas de gestión de la calidad y/o medioambiental.
ISO 14020:2000	Etiquetado ecológico y declaraciones medioambientales. Principios generales.
ISO 14.021:1999	Etiquetado ecológico y declaraciones medioambientales. Etiquetado medioambiental. Autodeclaraciones medioambientales.
ISO 14024:1999	Etiquetado ecológico y declaraciones medioambientales. Etiquetado ecológico Tipo I. Principios generales y procedimientos.
ISO/TR 14025:2000	Etiquetado y declaraciones medioambientales. Declaraciones medioambientales del Tipo III.
ISO/WD 14025.2	Etiquetado y declaraciones medioambientales. Declaraciones medioambientales del Tipo III (Revisión de la ISO/TR 14025:2000).
ISO 14031:1999	Gestión medioambiental. Evaluación del comportamiento medioambiental.
ISO/TR	Gestión medioambiental. Evaluación del comportamiento medioambiental.

14032:1999	Estudios de caso de utilización de ISO 14.031.
ISO 14040:1997	Gestión medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y estructura.
ISO 14.041:1998	Gestión medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Definición del objetivo y alcance y análisis del inventario.
ISO 14.042:2000	Gestión medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Evaluación de los impactos del ciclo de vida.
ISO 14043:2000	Gestión medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Interpretación del análisis del ciclo de vida.
ISO/TR 14047:2003	Análisis del ciclo de vida. Ejemplos de la aplicación de la ISO 14042.
ISO/TS 14048:2002	Gestión medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Formato para la documentación de los datos en el análisis de ciclo de vida (pendiente de publicación).
ISO/TR 14049:2000	Gestión medioambiental. Análisis del ciclo de vida. Ejemplos de aplicación de ISO 14041.
ISO 14050:2002	Gestión medioambiental. Vocabulario.
ISO/TR 14.061:1998	Información para ayudar a organizaciones forestales a utilizar las normas de sistemas de gestión medioambiental ISO 14001 e ISO 14004.
ISO/TR 14.062:2002	Directrices para la integración de los aspectos ambientales en el desarrollo de productos.
ISO/CD 14063	Gestión medioambiental. Integración de aspectos medioambientales en el diseño del producto y desarrollo de la gestión. Comunicación medioambiental. Guías y ejemplos.
ISO/CD 14064-1	Gases del efecto invernadero. Parte 1: Principios y requisitos para la medida, el control y entidades para su control.
ISO/CD 14064-2	Gases del efecto invernadero. Parte 2: Principios y directrices para la validación de emisiones de gases del efecto invernadero, registro, verificación y certificación.
ISO/CD 14064-3	Gases del efecto invernadero. Parte 3: Principios y directrices para la validación de emisiones de gases del efecto invernadero, registro, verificación y certificación.

* DIS: Borrador de Estándar Internacional (ISO)

TR: Informe Técnico

TS: Especificación Técnica

CD: Comité de cambios

WD: Borrador de trabajo

El campo de aplicación de las actuaciones del ISO/TC 207 se centra en la normalización de las herramientas y los sistemas aplicables a la gestión medioambiental. Esto excluye, de forma específica, las actividades relacionadas con:

- Los métodos de ensayos para contaminantes, que son responsabilidad de ISO/TC 146 (calidad del aire), ISO/TC 147 (calidad del agua), ISO/TC 19 (calidad del suelo) e ISO/TC 43 (acústica).
- La especificación de niveles aplicables al comportamiento medioambiental.
- La normalización de productos.
- El establecimiento de valores límite para contaminantes o efluentes.

Los miembros de ISO/TC 207, como los de cualquier otro comité técnico de ISO, se pueden clasificar en 3 tipos:

- *Miembros "P"*. Se trata de miembros que representan a países que desean votar, participar activamente en los debates y tener acceso a toda la documentación relevante. España está entre estos miembros representada por AENOR.
- *Miembros "O"*. Se trata de miembros que representan a países que no desean votar, sino que sólo quieren participar en los debates y recibir toda la información relevante.
- *Organizaciones "L"*. Se trata de organizaciones de carácter internacional o regional que son invitadas a participar en los debates y a las cuales se les envía toda la información, pero que no pueden votar.

En junio de 2001 había 61 miembros "P", 14 miembros "O" y 42 organizaciones "L". Con el progresivo aumento de la importancia de ISO, en marzo de 2004 se pasó a 74, 15 y 51 miembros respectivamente.

En el ámbito europeo, como resultado de la voluntad de poner en marcha herramientas para la mejora del medio ambiente, la Unión Europea trató de impulsar un sistema comunitario de ecogestión y ecoauditoría conocido como Reglamento

EMAS, que fue adoptado por el Consejo el 29 de junio de 1993 (Reglamento 1836/93). EMAS era la respuesta a varios de los principios fundamentales de los programas de acción medioambiental de la Unión Europea y a la búsqueda de un desarrollo sostenible. Consistía en mejorar, sobre una base voluntaria, los requisitos mínimos previstos en la legislación ambiental. EMAS está abierto a la participación voluntaria de las organizaciones desde abril de 1995, aunque su implantación se restringía a centros con actividades industriales.

El objetivo global del EMAS era cumplir con la obligación de la Comunidad Europea de desarrollar *“una política y acciones relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo sostenible”*, tal y como se recogía en el Tratado de la Unión Europea firmado en Maastricht en 1992. En conjunción con las resoluciones del Consejo anteriores, EMAS reconoce que la industria tiene su propia responsabilidad para gestionar el impacto ambiental de sus actividades y, por tanto, debería:

- Adoptar un enfoque activo en este campo.
- Prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, eliminar la contaminación, particularmente en su fuente de origen.
- Asegurar una gestión sólida de los recursos.
- Emplear tecnologías limpias o menos contaminantes.

Posteriormente, en el año 2001, se concluyó el proceso de revisión del Reglamento EMAS tal y como se había acordado en el momento de su publicación. Los principales pasos que se siguieron en la revisión fueron los siguientes:

- Propuesta de revisión (octubre 1998).
- Enmiendas propuestas por la comisión (junio de 1999).
- Postura del Consejo adoptada por los Estados Miembros (febrero de 2000).
- Reglamento EMAS revisado es adoptado por el Consejo de la Unión Europea y por el Parlamento Europeo (febrero de 2001).

El resultado de este proceso fue la publicación del Reglamento 761 del Parlamento Europeo y del Consejo, el 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de

gestión y auditoría medioambientales (EMAS), vigente en la actualidad y que modifica al anterior buscando un acercamiento a la norma ISO 14001, puesto que en su Anexo I incluye los requisitos del punto 4 de dicha norma y los asume como propios.

Como se ha podido comprobar, los dos modelos de Sistemas de Gestión Ambiental más extendidos son los recogidos en la norma ISO 14001 y en el Reglamento EMAS. A continuación pasamos a describir de forma breve las características de ambos, para finalmente compararlos en busca de sus principales similitudes y diferencias.

4. ESTRUCTURA DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL NORMALIZADOS. VENTAJAS E INCOVENIENTES

4.1. NORMA ISO 14001 (Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización)

Esta norma internacional especifica los requisitos para que un sistema de gestión ambiental capacite a una organización para formular una política y unos objetivos, teniendo en cuenta los requisitos legales y la información acerca de los impactos medioambientales significativos. Se aplica a aquellos aspectos medioambientales que la organización puede controlar y sobre los que puede esperarse que tenga influencia [ISO, 1996].

La norma ISO 14001 especifica todos los requisitos necesarios de un sistema de gestión ambiental, que si se mantienen adecuadamente, mejorarán la actuación medioambiental reduciendo los impactos generados por las actividades. En ningún caso esta norma prescribe requisitos de actuación medioambiental, ni declara las cantidades máximas de emisiones de gases a la atmósfera, o las concentraciones de los productos químicos en los vertidos que se realicen [Roberts y Robinson, 1999].

Su diseño se ha realizado para que pueda aplicarse a organizaciones de cualquier índole y sin ninguna limitación (tamaño, actividad, etc). El éxito del sistema depende del compromiso de todos los niveles y funciones, especialmente de la alta dirección.

Para la puesta en marcha de un Sistema de Gestión Ambiental conforme a la norma ISO 14001, debe de seguirse un proceso que consta de las etapas que de forma esquemática aparecen recogidas en la Figura 3.

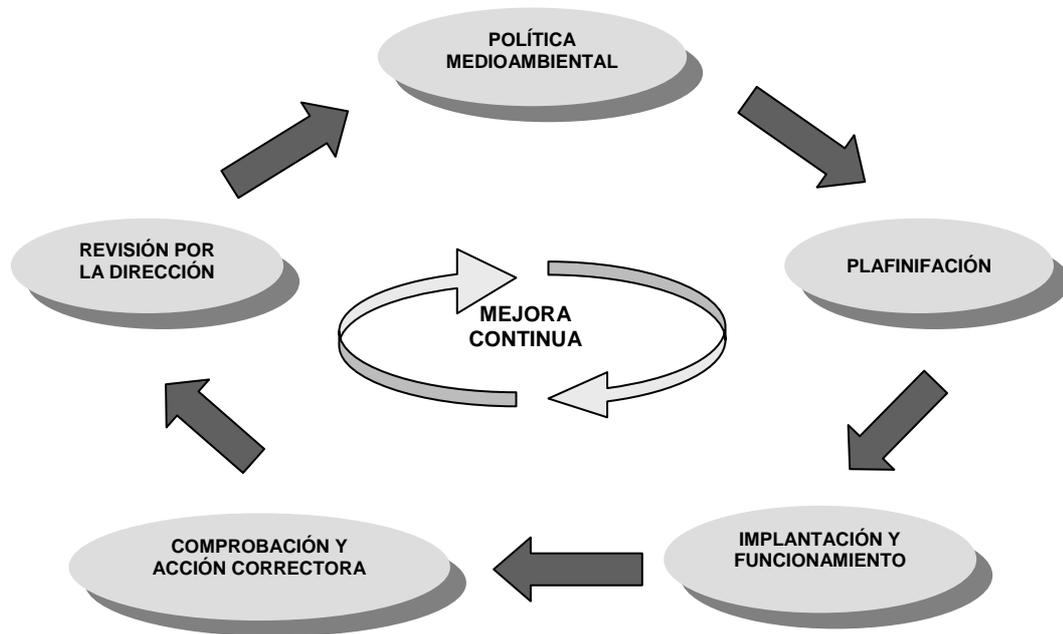


Figura 3. Fases en la implantación del SGA.

4.2. REGLAMENTO EMAS

El Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales (Reglamento EMAS), que permite la participación con carácter voluntario de todo tipo de organizaciones, se establece para la evaluación y mejora del comportamiento medioambiental de dichas organizaciones y la difusión de la información pertinente al público y otras partes interesadas.

El objetivo del Reglamento EMAS es el promover mejoras continuas del comportamiento medioambiental de las organizaciones mediante:

- El establecimiento de Sistemas de Gestión Ambiental (conforme a los requisitos de su Anexo I donde se recogen los requisitos de un SGA conforme la ISO 14001) y su posterior evaluación.
- La difusión de información sobre el comportamiento medioambiental y el dialogo abierto con el público y las partes interesadas.
- La implicación activa del personal.

Para su aplicación deben de tratarse una serie de aspectos fundamentales:

- Respeto de la legislación. Deben de conocer la legislación vigente aplicable, cumplirla y tener mecanismos para conocer posibles modificaciones.
- Comportamiento medioambiental. Deben de tener los procedimientos adecuados que traten el comportamiento medioambiental en relación a los aspectos medioambientales.
- Comunicación y relaciones externas. Deben mantener una comunicación fluida con las partes externas en lo referente al impacto medioambiental de sus actividades.
- Implicación de los trabajadores. Los trabajadores participarán en el proceso de mejora continua.

El proceso de implantación consta de las etapas que de forma esquemática se agrupan en la Figura 4.

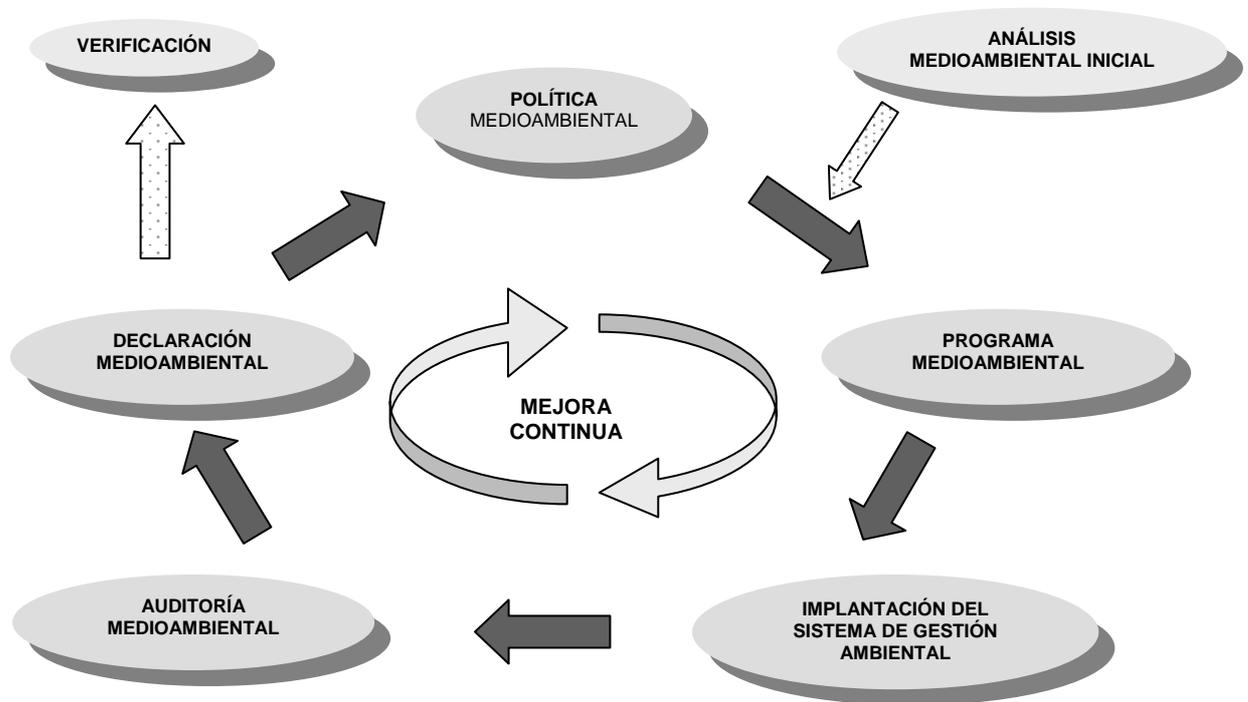


Figura 4. Etapas en la implantación del SGA.

4.3. COMPARATIVA DE LOS MODELOS ISO 14001 Y EMAS

A pesar de presentar una cierta compatibilidad y similitud en algunos aspectos, la norma ISO 14001 y el Reglamento EMAS poseen múltiples diferencias:

Ámbito de aplicación. ISO 14001 es una norma publicada por la Organización Internacional de Normalización (ISO) que puede aplicarse a nivel internacional, mientras que EMAS es una regulación del Consejo de la Unión Europea sólo abierta a la participación de organizaciones pertenecientes a los estados miembros de la Unión Europea.

Disponibilidad pública. En el Reglamento EMAS se le concede especial importancia a la difusión de la información de carácter medioambiental al público. Requiere que la política, el programa medioambiental, el Sistema de Gestión Ambiental y los detalles del funcionamiento de la organización estén a disposición del público. Para la norma ISO 14001 sólo es necesario que la política medioambiental esté disponible públicamente.

Análisis medioambiental. El Reglamento EMAS requiere específicamente la realización de un análisis medioambiental inicial de sus actividades, productos y servicios antes de implantar el sistema de gestión ambiental, mientras que la norma ISO 14001 sólo sugiere la conveniencia de la realización de tal práctica para desarrollar un sistema de gestión ambiental.

Política medioambiental. En el Reglamento EMAS la política medioambiental debe recoger la reducción del impacto ambiental de la actividad productiva, a niveles que no superen los correspondientes a una aplicación económicamente viable de la mejor tecnología disponible (BAT). La norma ISO 14001 no contempla ésto, quedando sólo implícitamente en algunos requisitos.

Cumplimiento de la legislación. La norma ISO 14001 se limita a exigir el *compromiso* de cumplir con la normativa legal como requisito para certificar el sistema

de gestión ambiental de una organización. Sin embargo, el Reglamento EMAS va más allá del mero *compromiso*, y exige el cumplimiento de la normativa medioambiental.

Control de proveedores. El Reglamento EMAS se establece un procedimiento de control operativo para garantizar que los proveedores y subcontratistas se ajustan a los requisitos de la política medioambiental. En la norma ISO 14001, dentro del requisito denominado control operacional (4.4.6) se recoge que bastará con *comunicar* los procedimientos y requisitos aplicable a los proveedores y subcontratistas.

Auditorías medioambientales. El Reglamento EMAS establece que la auditoría de un sistema de gestión y de la actuación medioambiental debe realizarse, o completarse el ciclo de auditoría, al menos cada tres años, mientras que en la ISO 14001 no se especifica la frecuencia de las auditorías.

Declaración medioambiental. En la norma ISO 14001 no se recoge la figura de la declaración medioambiental como requisito para la certificación del sistema de gestión ambiental. Sin embargo, el Reglamento EMAS requiere la preparación de una declaración medioambiental, para que esté disponible públicamente, y cuyos contenidos hayan sido validados por un verificador externo autorizado.

Organismos certificadores/verificadores. En la norma ISO 14001 el proceso de certificación deberá ser realizado por organismos de certificación acreditados. En el caso del EMAS el proceso que se realiza denominado verificación, es llevado a cabo por verificadores medioambientales acreditados.

Otro de los puntos que nos aporta un elemento muy interesante de comparación, son los pasos necesarios para la implantación del sistema de gestión ambiental conforme la norma ISO 14001 y el Reglamento EMAS. En la siguiente tabla se recoge una comparativa de las fases de implantación, destacando los posibles paralelismos y diferencias entre ambos esquemas de normalización.

PASOS PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

EMAS		ISO 14001	
POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL	Con la aparición del nuevo Reglamento EMAS (761/2001), los requisitos en lo referente a la política medioambiental se han unificado, adoptando EMAS los recogidos en la sección 4 de la norma ISO 14001. Solamente cambian algunos matices en cuanto al contenido de la política medioambiental.		POLÍTICA MEDIOAMBIENTAL
EVALUACIÓN MEDIOAMBIENTAL INICIAL	Requiere específicamente la realización de un análisis medioambiental inicial de las actividades, productos y servicios de la organización, cuyo objetivo es analizar todos los aspectos medioambientales de la organización como base para el establecimiento del sistema de gestión ambiental.	Es <i>conveniente</i> la realización de una revisión ambiental inicial, para identificar los impactos y aspectos medioambientales significativos. En esta fase se incluye, además del diagnóstico ambiental, la identificación de los aspectos medioambientales, requisitos legales, establecimiento de objetivos y metas y, una vez que hemos realizado todos estos pasos, la confección del Programa de Gestión Medioambiental, con contenido muy similar al del Reglamento EMAS.	PLANIFICACIÓN
PROGRAMA MEDIOAMBIENTAL	En el Programa deben fijarse objetivos, especificando los medios e implicación en los distintos niveles de la organización para su consecución. También deben incluirse plazos para su aplicación y las actividades necesarias.		
SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	El Sistema de gestión ambiental ISO 14001 ha pasado, con el nuevo Reglamento, a ser un elemento de EMAS hasta tal punto que en el Anexo I se incluyen los requisitos de la Norma EN ISO 14001:1996 (sección 4).		IMPLANTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO
AUDITORÍA MEDIOAMBIENTAL	Se trata de una evaluación sistemática, documentada y periódica del funcionamiento del Sistema de gestión ambiental. El ciclo de auditoría no será superior a 3 años.	Incluye los siguientes requisitos: - Seguimiento y medición. - No conformidad, acción correctora y acción preventiva. - Registros. - <i>Auditorías del sistema de gestión ambiental.</i> En lo que respecta a las auditorías, no hay una periodicidad establecida.	COMPROBACIÓN Y ACCIÓN CORRECTORA
DECLARACIÓN MEDIOAMBIENTAL	Es un requisito específico de EMAS. Su misión es facilitar a las partes interesadas externas información medioambiental respecto al impacto y el comportamiento medioambiental de la organización.	La dirección de la organización debe revisar el sistema de gestión ambiental, con una periodicidad definida (normalmente una vez al año). El alcance de la revisión debe ser completo y debe perseguir realizar las modificaciones pertinentes	REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN
VERIFICACIÓN	La Declaración medioambiental tiene que ser verificada por verificadores medioambientales acreditados que deberán actuar de forma independiente.	Un organismo certificador autorizado tiene que certificar que el sistema de gestión ambiental está implantado y funcionando correctamente.	CERTIFICACIÓN
Logotipo EMAS	Una vez pasada la verificación con éxito puede emplear el logotipo EMAS.	Una vez certificada la empresa según la norma ISO 14001, puede comenzar a usar el logotipo correspondiente.	Logotipo registro empresa

4.4. VENTAJAS E INCOVENIENTES DE UN SGA NORMALIZADO

Cada vez es más frecuente que las organizaciones se animen a implantar Sistemas de Gestión Ambiental normalizados. Las ventajas que les reportan son, numerosas, incluídos los evidentes beneficios para el medio ambiente lo que no debe de ocultar los inconvenientes que pueden generar (Tabla 2).

INCONVENIENTES	VENTAJAS
Inversión inicial "elevada"	Ahorro de costes
Condicionamiento de la investigación	Incremento de la eficacia
Posibilidades de sobreestimar el potencial del mercado medioambiental	Mayores oportunidades de mercado
No es necesario la implantación de un SGA para cumplir con la legislación	Cumplimiento de la legislación ambiental
Provocar sospechas entre los clientes de estar elevando los precios en exceso	Cumplir las exigencias de los clientes
Desconfianza en este tipo de Sistemas	Mejores relaciones con las partes interesadas

Tabla 2. Ventajas e inconvenientes de la implantación de SGA.

La puesta en marcha de este tipo de Sistemas supone una inversión inicial que puede llegar a ser importante y que la organización debe de evaluar. Sin embargo, la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental permite identificar el uso de los recursos y proporciona un marco de trabajo para evaluar las oportunidades y posibilidades de ahorro de costes (Figura 5). A modo de ejemplo, 3M ahorró más de 537 millones de dólares al implantar iniciativas medioambientales entre 1975 y 1990 [Hawken, 1994].

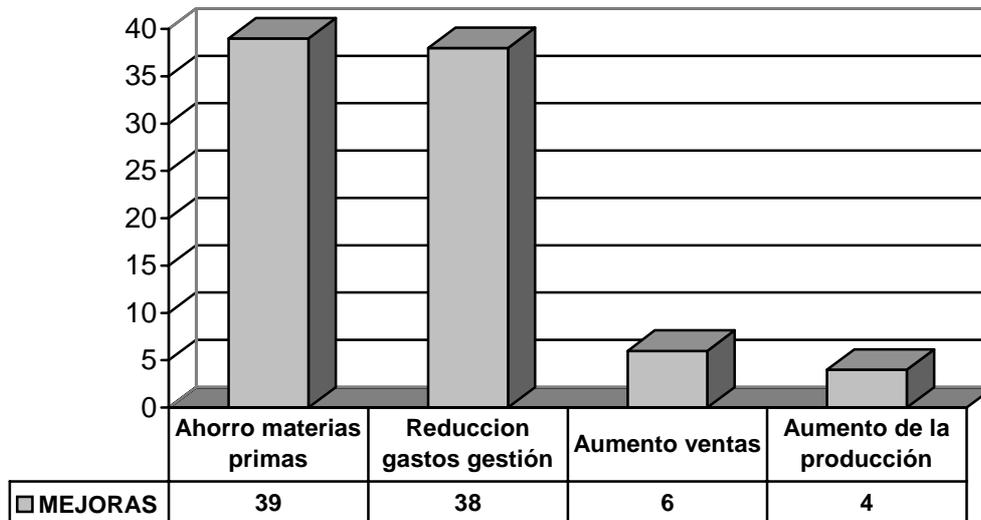


Figura 5. Principales mejoras en la gestión derivadas de la implantación de un SGA (Fuente: Fundación Entorno. INIMA y SigmaDos-Quota Unión)

Además, y estrechamente ligado al ahorro de costes, la implantación de un SGA consigue un incremento de la eficacia de una empresa. Tanto mejor si se trata de usar mejor la materia prima o como si de mejorar la calidad de los productos, estos sistemas ofrecen una visión general de sus operaciones y posibilita la mejora de los procesos y un incremento de la eficacia. Asimismo, posibilita la identificación y corrección de otros problemas internos de gestión si los hubiere. Sin embargo, la búsqueda de la eficacia “ambiental” puede convertirse en un sumidero de los fondos de investigación y desarrollo o limitar determinadas mejoras tecnológicas.

Una de las razones fundamentales para la implantación de SGA es la reducción de las barreras comerciales. El desarrollo de estos sistemas puede servir, no sólo para el mantenimiento de la posición de la organización en mercados tanto nacionales como internacionales, sino como pasaporte a nuevos mercados. Además, disponer de un SGA certificado puede servir como impulso para ganar ofertas y contratos (ver Anexo I). Sin embargo, el apostar por este mercado medioambiental puede ser peligroso para las empresas puesto que las expectativas que se generen pueden ser engañosas si no valora en la medida en que se esperaba este tipo de Sistemas.

Otra de las ventajas manifiestas que supone la implantación de este tipo de sistemas es asegurar el cumplimiento de legislación ambiental cada vez más numerosa y restrictiva, y tratar de ir más allá, siempre que sea posible, con requisitos más exigentes. Además, un SGA asegura unas mejores relaciones con las autoridades y organismos reguladores al observar éstas el compromiso de cumplimiento. Pero, por otro lado, el cumplimiento de la legislación no debería de ser algo “voluntario” como son este tipo de sistemas. Las organizaciones, se acojan o no a este tipo de sistemas deben cumplir la legislación ambiental vigente por lo que no debería de ser necesario embarcarse en la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental, aunque la realidad es bien distinta y este tipo de Sistemas está favoreciendo el cumplimiento de la legislación por parte de las organizaciones.

El desarrollo de un SGA permite también el cumplimiento de las exigencias de los clientes. El aumento de los SGA certificados en todo el mundo está generando, en muchos casos, una “presión interempresarial” que desemboca habitualmente en la exigencia de la posesión de este tipo de sistemas a las organizaciones con las que se trabaja. Es una tendencia ha partido desde las grandes organizaciones y que rápidamente se está transmitiendo a otras de menor entidad. Esta satisfacción de las exigencias de los clientes se puede traducir muy fácilmente en un aumento de los precios que puede llegar a ser excesivo, lo que puede generar sospechas entre las organizaciones con las que se esté relacionado.

Finalmente, la implantación de un SGA mejora las relaciones con vecinos, clientes, accionistas, etc., lo que supone un elemento de estabilidad fundamental para determinadas organizaciones que desarrollan actividades potencialmente muy contaminantes. El control medioambiental de este tipo de actividades reduce tensiones con vecinos y grupos de presión, reduce riesgos y responsabilidades, complaciendo a los empleados y a las aseguradoras y suele incrementar los beneficios, por lo que complace a los accionistas y entidades financieras. Sin embargo, el “mal uso” que de este tipo de sistemas que se hace en muchos casos en los que sólo se persigue la obtención de un distintivo, puede provocar una cierta desconfianza en este tipo de sistemas por parte de determinados sectores.

5. LAS ORGANIZACIONES Y LA GESTIÓN AMBIENTAL

En este apartado se dará una visión sobre la gestión ambiental que se está realizando en las distintas organizaciones, aunque distinguiendo entre la que se realiza en las empresas y en las universidades, debido a las diferencias significativas existentes tanto en su estructura y funcionamiento como en las características de sus actividades.

5.1. LAS EMPRESAS Y LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

"Cada vez estoy más convencido que en el futuro más cercano, las empresas de éxito serán las que al mismo tiempo sean las más respetuosas con el medio ambiente. Las ventajas para una empresa que tiene en cuenta el medio ambiente son obvias: aumenta la cuota de mercado, juega un papel incremental en los mercados internacionales, obtiene una imagen ciudadana entre las comunidades y los consumidores."

DIRECTOR GENERAL DE MEDIO AMBIENTE, COMISIÓN EUROPEA

A la hora de hablar sobre las motivaciones de una empresas para realizar actividades de gestión ambiental, hay que tener en cuenta que su principal objetivo de es maximizar los beneficios, lo que se traduce en que la realización de actividades de mejora de la gestión ambiental está motivada por aumento de sus ingresos y un ahorro de gastos de múltiples formas (ahorro en costes de gestión de residuos, reducción del consumo de agua, ahorro en el consumo energético, etc).

Sin embargo, a pesar de las ventajas que les aporta a las empresas una correcta gestión ambiental, no todas tienen una actitud tan favorable al respecto. En la Tabla 3 se recogen los resultados de un estudio que encargó la Fundación Entorno a INIMA y SigmaDos-Quota Unión en el año 2001 realizado sobre 450 cuestionarios cumplimentados por empresas de más de 50 trabajadores y de varios sectores de actividad, sobre los distintos tipos de actitudes que mantienen las empresas con respecto al medio ambiente.

TIPO DE ACTITUD/EMPRESA	% EMPRESA
<i>Negativa:</i> La empresa cree que el medio ambiente supone una amenaza para sus resultados económicos y considera que los problemas medioambientales son agrandados por los grupos ecologistas y los medios de comunicación. <i>El medio ambiente es una amenaza.</i>	2,7
<i>Pasiva-indiferente:</i> Los problemas medioambientales no preocupan de manera especial a la empresa y sólo actúa frente a ellos cuando se ve obligada a hacerlo. El medio ambiente no cuenta en la gestión empresarial.	9,1
<i>Reactiva:</i> Este tipo de empresa actúa a favor del medio ambiente fundamentalmente para cumplir la legislación aplicable y responder a las demandas de las Administraciones competentes. El medio ambiente impone unas obligaciones que hay que cumplir para evitar problemas.	33,6
<i>Proactiva:</i> Empresa que participa activamente en los asuntos medioambientales y promueve la aplicación de técnicas de prevención y sistemas de gestión. El medio ambiente está integrado en la gestión de la empresa.	42,7
<i>Líder:</i> Empresa que ha sido, es y pretende continuar siendo pionera en su sector y otro tipo de soluciones. El medio ambiente es un factor estratégico para la empresa.	11,8

Tabla 3. Actitudes de las empresas frente al medio ambiente. Fuente: Fundación Entorno.

Los principales factores que impulsan a las empresas a adopción de políticas medioambientales son los que se recogen en la Figura 6. Todos ellos están interrelacionados. A modo de ejemplo, el cumplimiento de la legislación y la ausencia de sanciones se traduce, entre otros, en una mejora de la imagen pública y/o la posibilidad de solicitar ayudas y subvenciones, que a su vez permitirá una diferenciación con respecto a los competidores de la empresa lo que revertirá en un aumento de la rentabilidad.

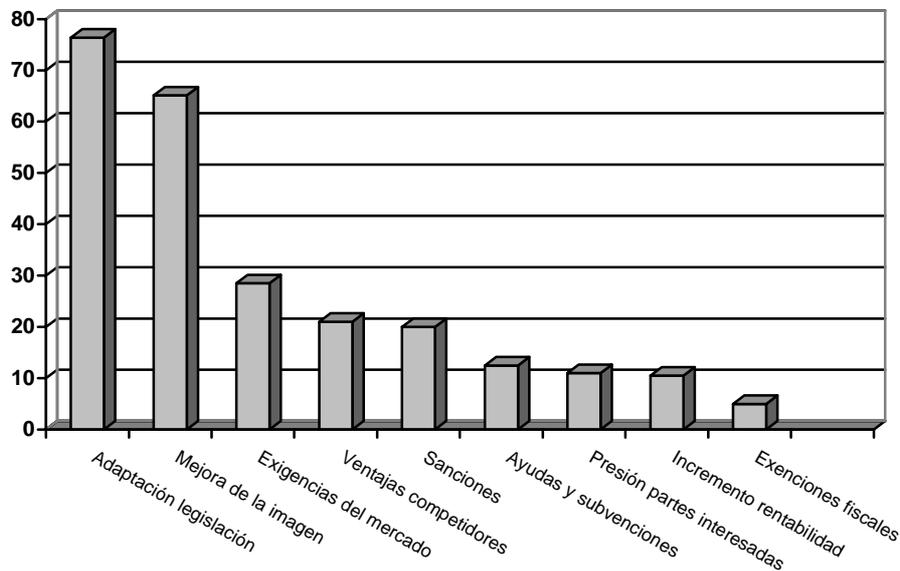


Figura 6. Principales factores que impulsan a las empresas a la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental (Fuente: Fundación Entorno. INIMA y SigmaDos-Quota Unión)

Para las empresas españolas, el principal factor que impulsa a la empresa a adoptar políticas ambientales es la adaptación a la legislación (76,4%). Cada vez hay una legislación ambiental más amplia y exigente que obliga a las empresas a estar actualizadas para evitar sanciones. Además, el adelantarse a los futuros requisitos que se puedan aplicar facilita la adaptación a la nueva legislación ambiental.

Otros factores también de gran importancia son la mejora de la imagen (destacado por 2 de cada 3 empresas), algo fundamental puesto que les supone una gran publicidad que en muchos casos les es necesaria.

También son importantes los factores destacados en tercer y cuarto lugar: las exigencias del mercado y las ventajas competitivas. Las exigencias de los mercados, que cada vez son más amplias y exigentes con sus miembros, incluyen también el ámbito medioambiental. Muchas empresas de otros países exigen a sus proveedores la realización de determinadas prácticas de gestión ambiental [Inima y SigmaDos-Quota Unión, 2001]. Por otra parte, la ventaja frente a competidores muestra su máximo exponente en los concursos públicos. Cada vez hay una mayor valoración de

los criterios medioambientales en los mismos, lo que puede suponer la adjudicación o no de un determinado proyecto. El Ministerio y las Consejerías de Medio Ambiente (u organismos similares) de las Comunidades Autónomas son las que más están valorando estos criterios. A modo de ejemplo se incluye un pliego de condiciones de un proyecto convocado por el Ministerio de medio Ambiente en el Anexo I.

En el caso particular de la industria química (Figura 7), suele coincidir con la media de las empresas puesto que otorga una gran valoración al cumplimiento de la legislación. Por otra parte, este tipo de industrias que pueden llegar a ser muy contaminantes, le conceden mucha importancia a la mejora de su imagen ante las partes interesadas (administraciones, vecinos, etc) mediante actuaciones de carácter medioambiental.

El incremento de la rentabilidad es otro de los factores que más valora la industria química a la hora de adoptar políticas medioambientales. A modo de ejemplo, una optimización de los procesos productivos genera, por ejemplo, una reducción de los residuos generados (reducción de los costes de gestión) y del consumo de materias primas (reducción de los costes en adquisición materias).

Finalmente, en cuanto al último factor destacado por este sector es la posibilidad de solicitar ayudas y subvenciones, que cada año son más numerosas y cuantiosas.

El resultado de la adopción de las políticas medioambientales por parte de las empresas se traduce en una gran variedad de actuaciones (Figura 8) tales como la puesta en marcha de medidas correctoras (Ej. Instalación de un sistema de depuración de efluentes líquidos resultantes del proceso de fabricación de un producto), la formación del personal o la implantación de sistemas de gestión ambiental.

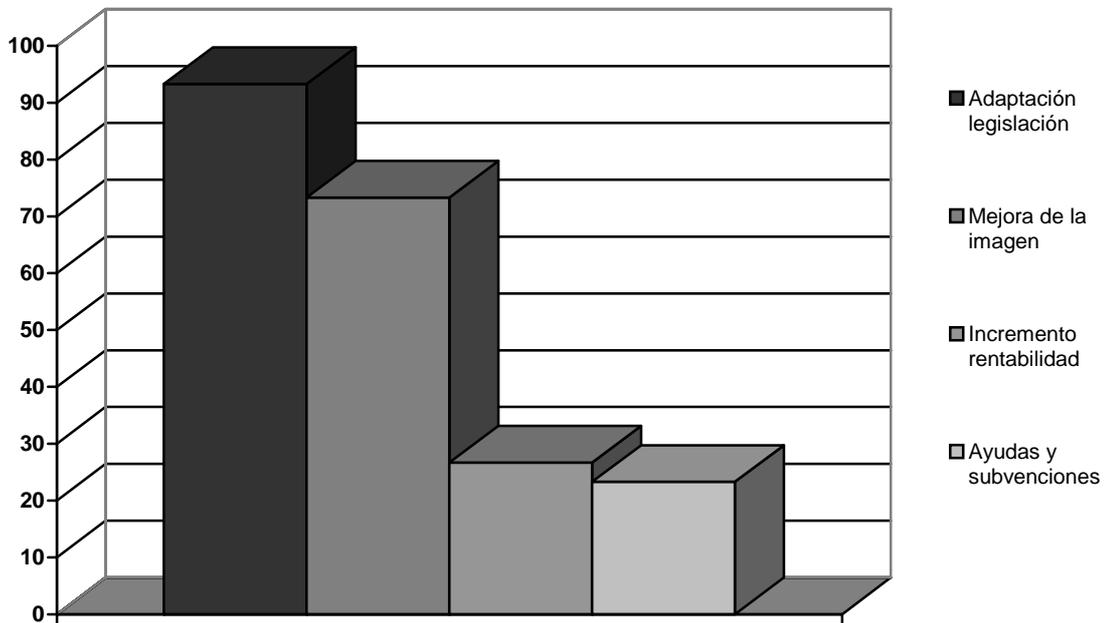


Figura 7. Principales factores que impulsan a las empresas del sector químico a la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental (Fuente: Fundación Entorno. INIMA y SigmaDos-Quota Unión)

Como se puede observar, el mayor porcentaje de empresas inicia actuaciones con carácter reactivo (ver tabla de la página 35) encaminadas a la solución de problemas medioambientales, lo que nos indica que la gestión que realizan no es todo lo adecuada que debería. Frente a este porcentaje hay un cantidad creciente de empresas con una actitud proactiva que está tratando de integrar la variable medioambiental en la gestión empresarial (mayoritariamente mediante la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental).

Por sectores, destaca la industria química que se encuentra a la cabeza en todas y cada una de las actuaciones medioambientales, lo que nos muestra de nuevo el interés por parte de este sector en realizar una buena gestión ambiental.

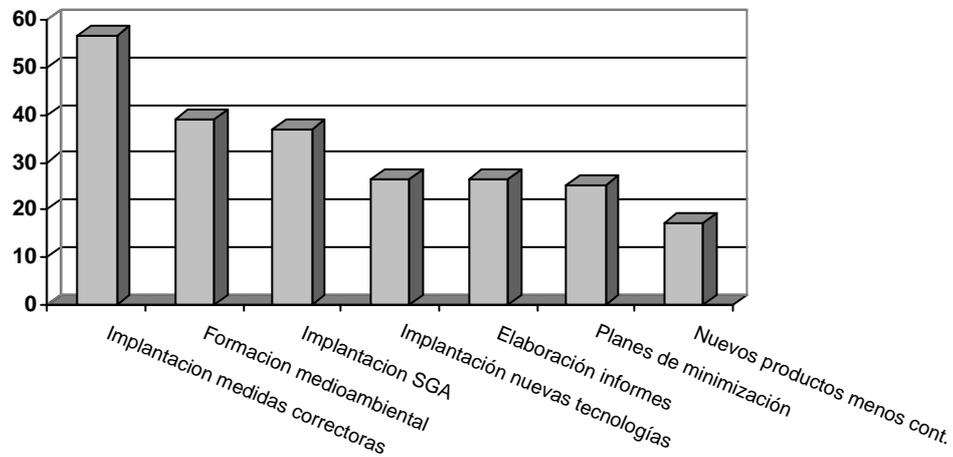


Figura 8. Principales actuaciones de carácter medioambiental realizadas por las empresas
(Fuente: Fundación Entorno. INIMA y SigmaDos-Quota Unión)

Si atendemos al tamaño de la empresa, aquellas con un mayor volumen de facturación (más de 120 millones de euros anuales) son las que más están apostando por la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental, lo que seguramente va a marcar la tendencia que seguirán el resto de las empresas. Esta circunstancia se ve corroborada por la elevada inversión que se está realizando en formación medioambiental [Inima y SigmaDos-Quota Unión, 2001], ya que van a ser en muchos casos el personal de la propia empresa el que se encarga de la implantación y mantenimiento de los SGA (más del 70% de las actuaciones van encaminadas a la formación interna).

La evolución en el ritmo de certificación de Sistemas de Gestión Ambiental conforme la norma ISO 14001 en las empresas en estos últimos años ha sido espectacular (Figura 9). Así, a finales del año 1998, ya había 7887 empresas en 72 países de todo el mundo [Inima y SigmaDos-Quota Unión, 2001].

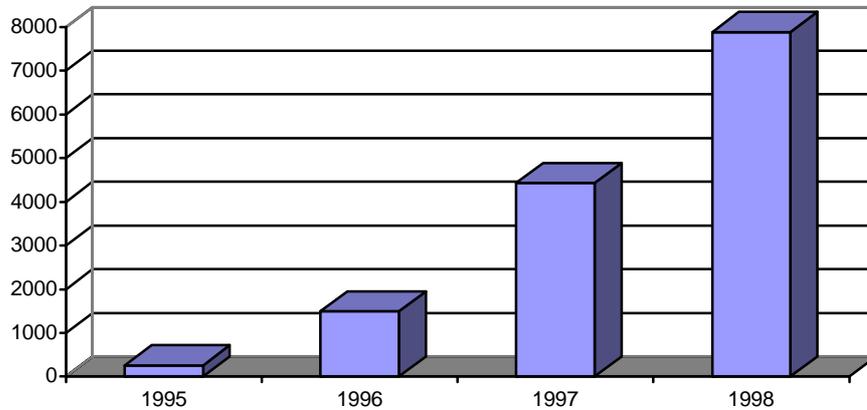


Figura 9. Evolución del número de empresas certificadas ISO 14001 en todo el mundo
(Fuente: The ISO Survey of ISO 9.000 and ISO 14.001 Certificates. Eight Cycle, 1998. ISO)

A nivel internacional, son las organizaciones europeas y las del sudeste asiático las que más han apostado por la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental conforme a la norma ISO 14001 (Figura 10), destacando: Japón con 1542 certificaciones, Gran Bretaña con 921 y Alemania con 651 (datos referidos al año 1998) [Inima y SigmaDos-Quota Unión, 2001].

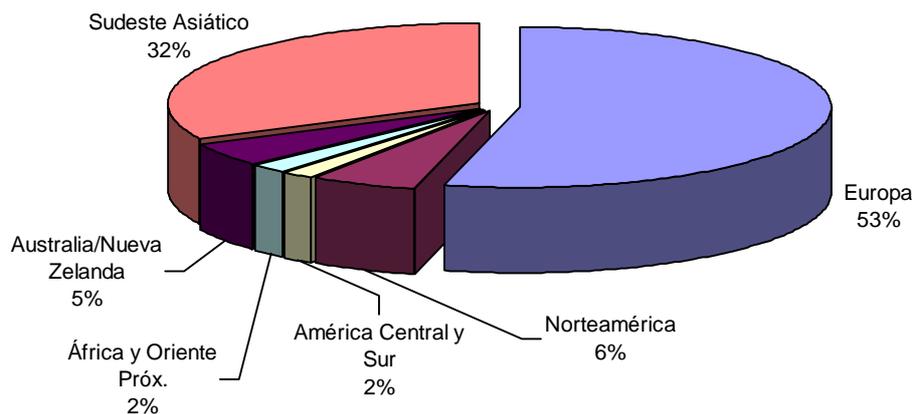


Figura 10. Distribución por áreas geográficas de las empresas certificadas ISO 14001
(Fuente: The ISO Survey of ISO 9.000 and ISO 14.001 Certificates. Eight Cycle, 1998. ISO)

En el ámbito de la Unión Europea se ha producido una evolución similar con el Reglamento EMAS (Figura 11).

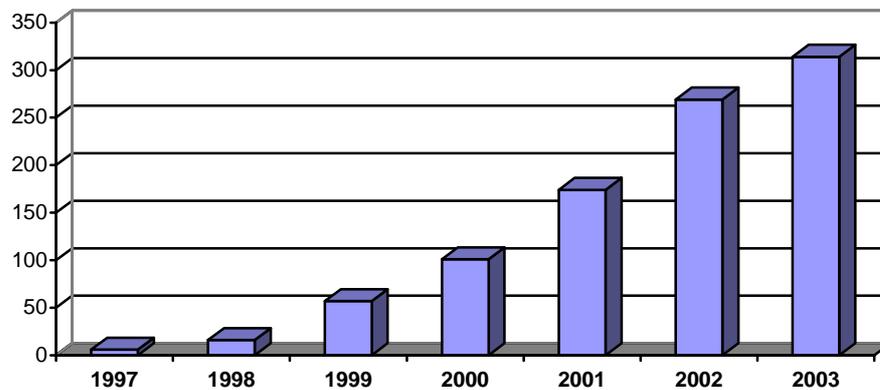


Figura 11. Evolución del número de empresas certificadas EMAS (Fuente: Dirección General de Medio Ambiente. Comisión Europea. 2004)

Por sectores de actividad, las empresas de material de transporte (41,2%) seguido muy de cerca por las de la industria química (36,7%) son las que tienen implantados sistemas de gestión ambiental en un porcentaje mayor (Figura 12).

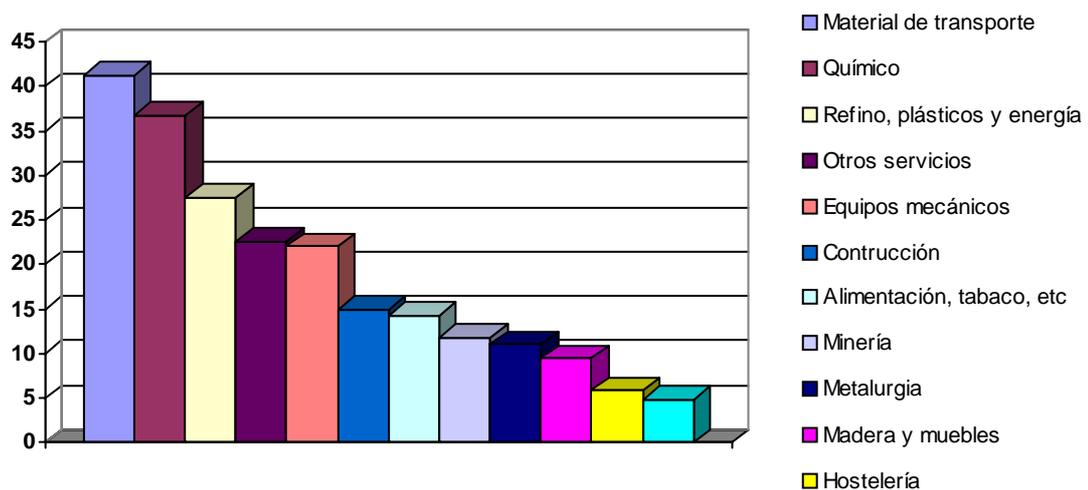


Figura 12. Principales actuaciones de carácter medioambiental realizadas por las empresas (Fuente: Fundación Entorno. INIMA y SigmaDos-Quota Unión)

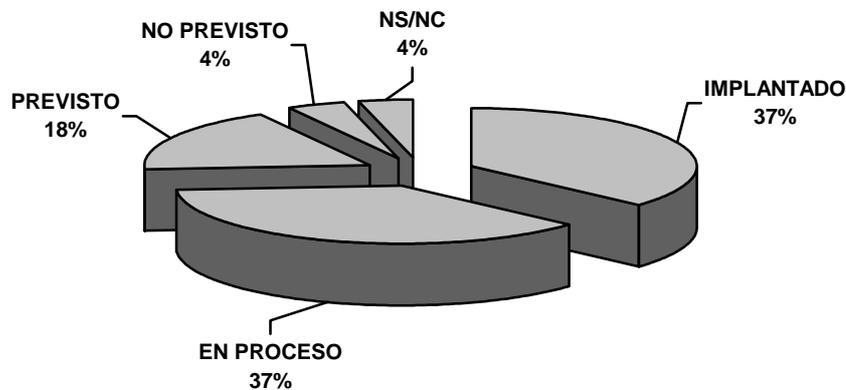


Figura 13. Principales actuaciones de carácter medioambiental realizadas por las empresas
(Fuente: Fundación Entorno. INIMA y SigmaDos-Quota Unión)

Además, el sector químico presenta unas perspectivas de ampliación de este porcentaje muy importantes puesto que algo más de la mitad del sector o bien tiene previsto la implantación de un sistema de gestión ambiental o está en proceso, lo que genera una proyección de que en los próximos años un porcentaje superior al 90% de este sector tendrá implantado un SGA (Figura 13).

En cuanto a las preferencias por las empresas por los SGA conforme a la norma ISO 14001 o al Reglamento EMAS, según un estudio realizado en empresas de trece sectores distintos¹² la mayor valoración es para la certificación conforme a la norma ISO 14001(62.8%) frente al Reglamento EMAS (37,2%) [Inima y SigmaDos-Quota Unión, 2001]. Por tanto, y a modo de resumen, podríamos concluir que las empresas apuestan cada vez más por realizar actividades de gestión ambiental motivadas por los beneficios que les reporta, y, aunque hay muchas empresas que están en fase de “puesta al día” de su gestión, un porcentaje elevado está apostando por la implantación de SGA para ir más allá y alcanzar un determinado nivel de calidad en su gestión ambiental.

¹² Alimentación y bebidas, textil, productos de cuero, papel e imprenta, productos derivados del petróleo, química y fibras sintéticas, cauchos y plásticos, otros productos no metálicos, metales básicos y productos de metal, maquinaria y equipamiento, equipos electrónicos y de óptica, equipos de transporte y otros.

5.2. LAS UNIVERSIDADES Y LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

“Las universidades, en su calidad de centros de investigación, de enseñanza y de formación del personal cualificado del país, deben dar cada vez mayor calidad a la investigación sobre educación ambiental y a la formación de expertos en educación formal y no formal”

CONFERENCIA DE TBILISI, INFORME FINAL, 1977

Las Universidades son organismos públicos en su mayoría y están reguladas por una normativa que garantiza su funcionamiento autónomo y la elección democrática de los cargos directivos. En este caso, su principal objetivo no es la rentabilidad sino la formación y la investigación. La motivación de las instituciones públicas (como son la mayoría de las Universidades) para la realización de actividades encaminadas a la mejora de su comportamiento medioambiental, se debe a motivos políticos o ético-sociales [UNESCO, 1983].

Ya en el año 1992, la Agenda 21 de Río de Janeiro recogió el papel fundamental de las instituciones educativas como son las Universidades, en el desarrollo sostenible:

“Capítulo 36.4 (Reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible)... se proponen: (c) Promover la integración de conceptos ecológicos y de desarrollo ... haciendo especial hincapié en el perfeccionamiento de la capacitación de los encargados de tomar las decisiones a todos los niveles.

Capítulo 36.5 (Actividades) (i) Los países podrían apoyar a las universidades y otras entidades y redes terciarias en sus actividades de educación sobre el medio ambiente y el desarrollo... Deberían fortalecerse la investigación y los criterios comunes de enseñanza respecto al desarrollo sostenible. (j) ... crear centros nacionales o regionales para la investigación y para la educación interdisciplinarias en las ciencias del medio ambiente y el desarrollo, derecho, gestión de determinados problemas medioambientales.

Capítulo 36.13 (Objetivos) (c) Aumentar la capacidad nacional, particularmente en materia de enseñanza y capacitación científicas para permitir a los gobiernos, empleadores y trabajadores alcanzar sus objetivos en materia de medio ambiente y desarrollo y facilitar la transferencia y asimilación de nuevas tecnologías y conocimientos técnicos ecológicamente racionales y socialmente aceptables.”

Las Universidades, por tanto, deberían ser instituciones ejemplares en materia de gestión ambiental y educación sostenible. Sin embargo, cuando observamos la situación actual, se puede comprobar que ésto no es exactamente así (Tabla 4).

TIPO DE ACTITUD/UNIVERSIDAD	% UNIV.
<i>Reactiva:</i> Las actuaciones de este tipo de Universidades van en la línea de ponerse al día en cuanto al cumplimiento de la legislación aplicable y responder a las demandas de las Administraciones competentes. El medio ambiente impone unas obligaciones que hay que cumplir para evitar problemas.	65,5
<i>Proactiva:</i> La Universidad que participa activamente en los asuntos medioambientales y promueve la aplicación de técnicas de prevención y sistemas de gestión.	27,5
<i>Líder:</i> La Universidad ha sido, es y pretende continuar siendo pionera en la gestión medioambiental entre este tipo de instituciones. El medio ambiente está integrado en la gestión de la Universidad.	6,8

Tabla 4. Actitudes de las Universidades frente al medio ambiente. (Fuente: Elaboración propia).

La mayoría de las Universidades están comenzando a ponerse al día en cuanto al cumplimiento de la legislación, centrándose en el principal problema que son los residuos, en especial los peligrosos (Figura 14). En el 92,3% de las Universidades se realiza de forma adecuada la gestión de residuos (incluyendo los peligrosos) mediante la definición de protocolos de gestión y circuitos de recogida selectiva para determinados residuos asimilables a urbanos (principalmente el papel). Por el contrario, se observan unas deficiencias importantes en otros aspectos de la gestión, como es el caso del ruido, que a pesar de no ser uno de los problemas más

importantes tiene una legislación al respecto y hay una ausencia casi generalizada de control sobre su grado de cumplimiento (en el 91,3% de los casos). Tampoco se realiza un control adecuado sobre las emisiones atmosféricas (84,6%), el agua de abastecimiento (84,6%) y de la energía (80,7%).

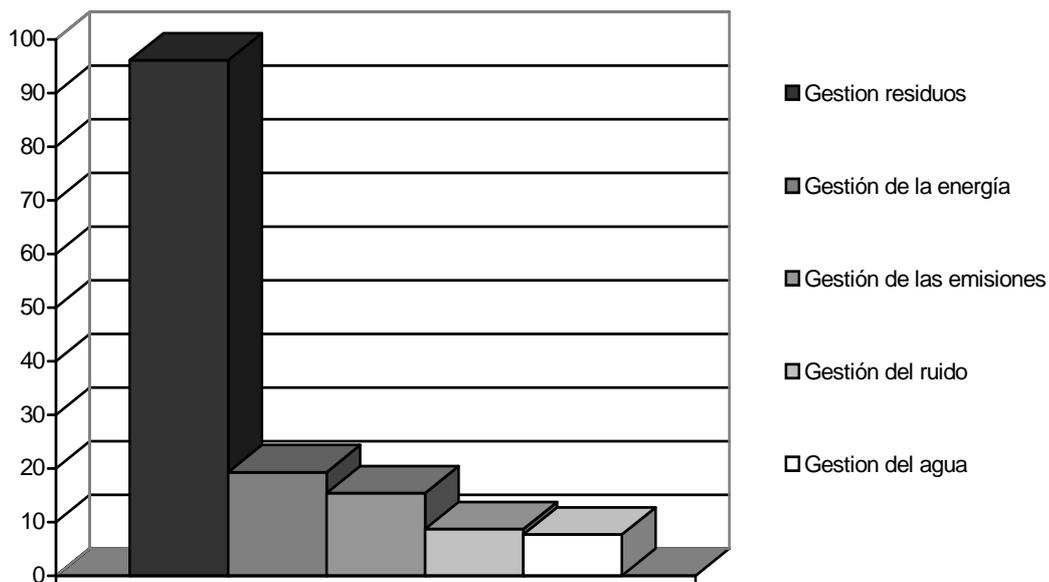


Figura 14. Actividades de gestión ambiental que se realizan en las Universidades españolas
(Fuente: Elaboración propia)

Con respecto a la gestión de las aguas residuales, el control se podría decir que es efectuado de forma indirecta, puesto que no se realizan apenas análisis, sino que se establecen unas normas o protocolos (definidos en muchos casos desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales) que limitan el vertido de determinadas sustancias. Por lo tanto, la calidad de las aguas residuales dependerá del grado de implantación de estas normas y protocolos.

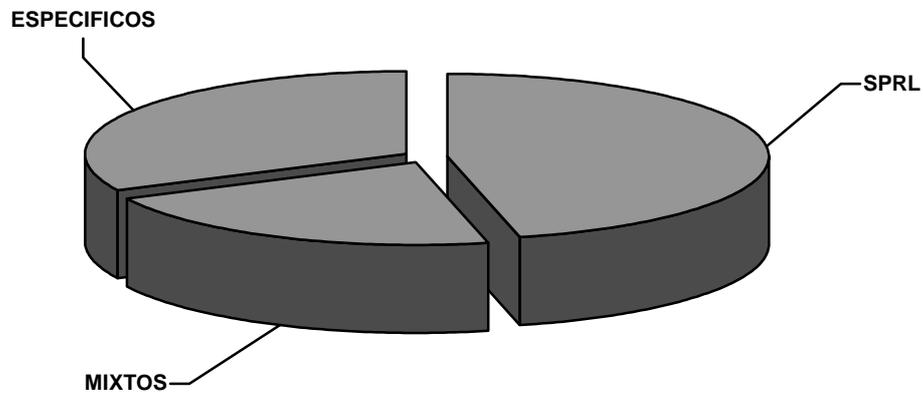


Figura 15. Servicios encargados de realizar las actividades de gestión ambiental en las Universidades españolas (Fuente: Elaboración propia)

En cuando a la estructura organizativa de los servicios u órganos encargados de llevar a cabo la gestión ambiental en las Universidades, destaca un detalle común en muchos de los casos, y es la relación con los Servicios de Prevención (Figura 15).

Nadie puede dudar de la relación existente entre el medio ambiente y la prevención de riesgos. Esto, unido a que los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales comenzaron a funcionar con anterioridad (por exigencia legal), ha generado una tendencia en estos Servicios de asumir las competencias en materia de gestión ambiental. A modo de ejemplo, el 67,8% de los servicios encargados de realizar las tareas de gestión ambiental en las Universidades están relacionados con la prevención de riesgos bien asumidas directamente por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (46,4%) o bien mediante servicios que engloban estas dos áreas (21,4%). Sólo una tercera parte de los Servicios encargados de la gestión ambiental son exclusivamente de carácter medioambiental.

La orientación prevencionista que se le ha dado en muchos casos a la gestión ambiental, ha provocado que las actividades de gestión se hayan limitado a la gestión de los residuos peligrosos. De hecho, sólo en un 20,8% de las Universidades existe

una estructura perfectamente definida con unas responsabilidades asignadas para todas las actividades de gestión ambiental, incluidos los residuos, y solamente en el 12,5% existe además una implicación por parte de los máximos dirigentes. Esto pone de manifiesto la falta casi generalizada de una estructura definida específica para la gestión ambiental.

En cuanto a la posibilidad de enfocar las actividades de gestión ambiental a través de alguna herramienta de gestión ambiental específica, todavía no hay ninguna tendencia clara en las Universidades. Sólo un 3,4% de las mismas a apostado seriamente por los SGA.

En la actualidad hay muy pocas Universidades certificadas según la norma ISO 14001 en todo el mundo y ninguna conforme al Reglamento EMAS¹³. En España, la Universidad Politécnica de Valencia es la única que ha certificado algunos de sus centros (ETS de Ingenieros de Caminos y ETS de Ingenieros Industriales) según la norma ISO 14001, pero solamente las actividades generales del Centro, sin incluir los Departamentos que tienen la consideración proveedores o subcontratistas.

Sin embargo, la proyección de futuro es muy alentadora ya que se prevé que casi un tercio de las Universidades apuesten por los Sistemas de Gestión Ambiental. De hecho, en la actualidad ya está realizando tímidamente alguna actividad en esta línea.

Una de las razones que explican la escasa implantación de los SGA en universidades es la falta de modelos adaptados a las peculiaridades de este tipo de instituciones. Los sistemas de gestión ambiental fueron concebidos y diseñados, en principio, para su aplicación a empresas de tipo industrial (para diferenciarlas de otras actividades del tipo servicios). En principio, la Universidad posee elementos similares a una empresa (instalaciones y equipos, trabajadores, etc) y puede, por tanto, generar impactos similares desde el punto de vista cualitativo a los de una empresa.

¹³ Dato actualizado a diciembre de 2003.

Si la Universidad se entendiese como una empresa, la “materia prima”, el “producto” y el “cliente”, en este caso, sería el estudiante [Peris, 1997]. Los procesos a los que se somete esta *materia prima* para transformarse en el producto final son los distintos programas educativos y los proyectos de investigación.

Sin embargo, cuando profundizamos encontramos grandes e importantes diferencias. Las principales peculiaridades de una Universidad a la hora de la implantación de un SGA, y que la dificultan de forma muy significativa, son las siguientes [Peris, 1997]:

1. *Capacidad contaminante.*

El impacto ambiental derivados de su actividades es de pequeña magnitud (en comparación con una empresa de tipo industrial), de una peligrosidad variable (pudiendo llegar a ser muy elevada) y no son continuos. Para que nos hagamos una idea de la heterogeneidad de las principales actividades contaminantes, en la actualidad se realizan 69 prácticas de laboratorio diferentes en la Sección de Químicas y hay puestas en marcha 42 líneas de investigación. Tanto las prácticas como las actividades de investigación habitualmente, aunque no en su totalidad, van cambiando año a año.

Otro dato que también nos permite vislumbrar el impacto ambiental que puede llegar a tener estas actividades es, por ejemplo, el consumo de disolventes litros al año, repartidos entre una gran variedad. Esta variedad se confirma con el dato de que un grupo de investigación puede tener llegar a tener identificados hasta 800 reactivos distintos.

2. *Complejidad de la institución.*

Comparando una Universidad con una empresa de similares características (tipo de instalaciones, número de trabajadores, etc), se observaría que la empresa posee una simplicidad funcional mayor. Además, no hay un modelo único de organigrama jerárquico y funcional lo que supone que aunque hubiese un modelo para la implantación de SGA, precisaría de una adaptación.

Además, las responsabilidades en materia de gestión ambiental tampoco están muy bien estructuradas ni definidas dentro de las Universidades españolas, por lo que se añade una mayor dificultad a la hora de diseñar una estructura para un SGA.

3. *Participación del personal y responsabilidades.*

La comunicación entre el personal de administración y servicios, personal docente e investigador y personal en formación¹⁴ no es muy fluida lo que puede dificultar, y en muchos casos impedir, la implantación de un SGA.

Además, en general es muy difícil implicar al personal debido a una importante falta de motivación. A diferencia de las Universidades, en la empresa privada las directrices medioambientales marcadas por la alta dirección son acatadas por el personal, lo que facilita la implantación del SGA.

Por estos motivos se hace necesario desarrollar un modelo de Sistema de Gestión Ambiental específico para cada Centro, que se adapte a todas las peculiaridades anteriormente mencionadas y que no se centre tanto en buscar una certificación o un reconocimiento externo, sino que persiga lograr una gestión ambiental óptima que permita controlar aquellos elementos de las actividades que puedan generar un impacto sobre el medio ambiente, tratando de aprovechar las herramientas de gestión existentes (principalmente la norma ISO 14001 y el Reglamento EMAS aunque evitando la excesiva documentación que pudiese generarse para el control de las actividades) y dando una gran importancia a la formación y la sensibilización de ese grupo tan heterogéneo de personas que se agrupa bajo la denominación de comunidad universitaria.

¹⁴ Habitualmente doctorandos o alumnos que realizan actividades de investigación.

6. BIBLIOGRAFÍA

AENOR. 1999. Gestión ambiental e ISO 14001. International Organization for Standardization.

Aragón Correa, J. A. 1998. Empresa y medio ambiente. Comares.

Cascio, J.; Woodside, G; Mitchel, G. 1997. Guía ISO 14000. Las nuevas normas internacionales para la administración ambiental. McGraw-Hill.

Claver Cortés, E., Molina Azorín, J.F. y Tarí Guilló, J.J. 2003. Gestión de la Calidad y gestión medioambiental. PIRÁMIDE.

Conesa Fernández-Vitoria, Vicente. 1997. Auditorías medioambientales. Guía metodológica. Ediciones Mundi-Prensa.

Comisión Europea. 2003. Web de la etiqueta ecológica europea. europa.eu.int/comm/environment/ecolabel.

Diario Oficial de la Comisión Europea. 2001. Reglamento (CE) Nº. 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).

Erickson, Jon. 1993. Un mundo en desequilibrio. McGraw-Hill.

González, Carlos. 1998. ISO 9000, QS 9000, ISO 14000. Normas Internacionales de administración de calidad, sistemas d calidad y sistemas ambientales. McGraw-Hill.

Hawken, Paul. 1994. The Ecology of Commerce. Harper Collins.

Inima y SigmaDos-Quota Unión. 2001. Informe 2001 de la Gestión Medioambiental en la Empresa Española. Fundación Entorno, Empresa y Medio Ambiente.

ISO. 1996. Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización. ISO 14001:1996. AENOR.

ISO. 2003. Web de la Organización Internacional de Normalización. www.iso.org.

Junta de Andalucía. Ley 7/1994 de Protección Ambiental puede tener sobre el medio ambiente.

Lampretch, James L. 1997. Directrices para la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental. AENOR.

Lull Gilet A. y Perelló Julia M. Los Sistemas de Gestión Medioambiental ante el nuevo Reglamento Europeo EMAS. Revista Gestión Ambiental. La Ley-Actualidad. Año 3. Número 34.

Ludevid, M. 2000. La gestión medioambiental de la empresa. Ariel.

Orbera Celaya T. y Oquiñena Guerrero M. 1999. Reglamento Europeo (CEE) 1836: presente, pasado y futuro. Revista Gestión Ambiental. La Ley-Actualidad. Año 1. Número 6.

Páez Sardubete, J. M. y Carrasco Fenech, F. 1999. La Normativa sobre Sistemas de Gestión Medioambiental: un estudio de las aproximaciones de la Unión Europea y la International Organization for Standardization. La Ley-Actualidad. Año 1. Número 6.

Peris Mora, E. 1997. Gestión ambiental en la universidad. Tetragrama.

Roberts, H.; Robinson, G. 1999. ISO 14001 EMS. Manual de Sistemas de Gestión Medioambiental. Paraninfo.

Seoáñez Calvo, M. y Angulo Aguado, I. 1999. Manual de gestión medioambiental de la empresa. Mundi-Prensa.

UNESCO. 1983. Trenches in Environmental Education since the Tbilisi Conference. Programa Internacional de Educación Ambiental UNESCO-PNUMA.

Ysern i Comas, P. 2000. Diagnosi Ambiental del Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona. Universidad Autónoma de Barcelona, Fundación Agbar y Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

ANEXOS

ANEXO I

CRITERIOS DE VALORACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE UN PROYECTO DE REPARACIÓN DE LOS CAMINOS DE UN CANAL DE RIEGO EN EL AÑO 2003

Para evitar cualquier problema con la fuente, se han eliminado todas las referencias al nombre del proyecto, organismo convocante y puntuación exacta de estos criterios. Solamente indicar que estos criterios suponen el 6,25% sobre la puntuación total.

Criterios de valoración

1. Importe de la oferta económica
2. Elementos técnicos y medios aplicados a la obra.
3. Plazo de ejecución y Programa de trabajo.
4. Vigilancia de la calidad de los trabajos.
5. Calidad Ambiental.

...

5. Medidas ambientales

Se valorará este criterio:

Hasta un máximo de ... puntos de acuerdo con lo siguiente:

a)

- a).1 Si al tiempo de publicarse en el BOE el anuncio regulado en el artículo ..., no resultará aplicable al sector de la construcción del Reglamento Comunitario CEE 1863/93, se otorgará:
-

- ... puntos si la ejecución de la obra se realiza en el marco de un sistema de gestión ambiental conforme a las normas internacionales ISO (serie ISO 14000), europeas EN o españolas UNE (77/801-94 y 77/802-94).
- Hasta un máximo de ... puntos en defecto de lo anterior al licitador que sin tener implantado el citado sistema, justifique que la obra se ejecutará bajo el cumplimiento de medidas de correcta gestión medioambiental, mediante el informe expedido por un verificador ambiental acreditado.

a).2 Si al tiempo de publicarse en el BOE el referido anuncio resultara aplicable al sector de la construcción en el Reglamento Comunitario CE 1863/93, se otorgará:

- ... puntos si la ejecución de la obra se realiza en el marco de un sistema de gestión ambiental conforme a las reglas del citado Reglamento.
- ... puntos cuando, sin estar comprendido en el apartado anterior, la ejecución de la obra se realiza en el marco de un sistema de gestión ambiental conforme a las normas internacionales ISO (serie ISO 14000), europeas EN o españolas UNE (77/801-94 y 77/802-94).
- Hasta un máximo de ... puntos al licitador que, sin tener implantado ninguno de los dos sistemas anteriormente referidos, justifique que la obra se ejecutará bajo el cumplimiento de medidas de correcta gestión medioambiental, mediante informe expedido por verificador ambiental acreditado.

b) Si los productos a utilizar por el licitador provienen de un proceso de reciclado o reutilización en más de un 50%, conforme a certificación expedida por un laboratorio u organización que no forme parte del mismo grupo de empresas al que pertenezca el ofertante, se le otorgará un máximo de ... puntos.

...

c) Si los productos a utilizar por el licitador son reutilizables o tienen un grado de reciclabilidad superior a un 50%, conforme a certificación expedida por un laboratorio u organización que no forme parte del mismo grupo de empresas al que pertenezca el oferente, se le otorgará un máximo de ... puntos.

...

- d) Si en la ejecución de la obra se contempla alguna de las siguientes medidas: gestión ambiental de tierras y de materiales de obra; restauración paisajística; reducción en la generación de residuos; disminución de la contaminación por vertidos, acústica, atmosférica o del suelo; reducción del impacto visual, cultural o sociológico; limitación de impacto sobre la fauna o flora local; disminución del uso de combustibles fósiles o utilización de energías renovables, se otorgará hasta un máximo de ... puntos.
-

CAPITULO 2

MODELO DE SGA

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN
2. MODELO DE SGA PROPUESTO
3. BIBLIOGRAFÍA

En el primer capítulo se ha puesto de manifiesto la preocupación ambiental existente en la sociedad, y en diferentes tipos de organizaciones. Para hacer frente a esa preocupación y a las deficiencias en la gestión ambiental tanto las empresas como las Universidades, utilizan una serie de herramientas. En nuestro caso tratamos de definir la herramienta más adecuada para organizar las actividades de gestión ambiental que deben llevarse a cabo en la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias.

El objetivo de este capítulo es describir el modelo de SGA teórico propuesto, aunque en primer lugar se hará una breve descripción de la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias, para ser conscientes del ámbito de aplicación del modelo.

En los sucesivos capítulos se irá desarrollando la experiencia de aplicación de dicho modelo.

1. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

La Universidad de Granada fue creada por Real Cédula de Carlos V de 7 de diciembre de 1526. Por Bula de 14 de julio de 1531, el Papa Clemente VII le concedió análogos privilegios que los de las Universidades de Alcalá, Salamanca, París y Bolonia. En el siglo XVIII la Universidad pasó a disponer de una nueva estructura física trasladándose desde el edificio del Colegio Mayor y Real de Santa Cruz de la Fe (actual Curia Eclesiástica), al Colegio de San Pablo (actual sede de la Facultad de Derecho). Posteriormente, con la expulsión de los Jesuitas en 1767, el Arzobispo de Granada solicitó el citado Colegio para la Universidad y los Colegios de San Miguel y Santa Catalina, a lo que accedió Carlos III en el año 1769. Al suprimirse los Colegios en el siglo XIX, la Universidad acabó por ocupar totalmente el edificio.

El tercer patio de la actual Facultad de Derecho no existía en la construcción primitiva y en su lugar había dos patios pequeños con habitaciones de servicio alrededor. Esta zona del edificio albergó dependencias militares, la Diputación Provincial (hasta 1933), el Gobierno Civil (hasta 1944) y la Facultad de Ciencias (Químicas, Geológicas y Matemáticas) hasta su traslado al nuevo edificio en 1973. En el año 1967 la Universidad de Granada solicita, a petición de la Facultad de Ciencias, los estudios de Licenciado en Biología, que es aprobada al año siguiente y comienza a funcionar en el curso 1968-69. Finalmente, en el año 1973, la Facultad de Ciencias se trasladó a su actual ubicación en el Campus de Fuentenueva (Figuras 1 y 2).



Figura 1.
Entrada de la
Facultad de
Ciencias.

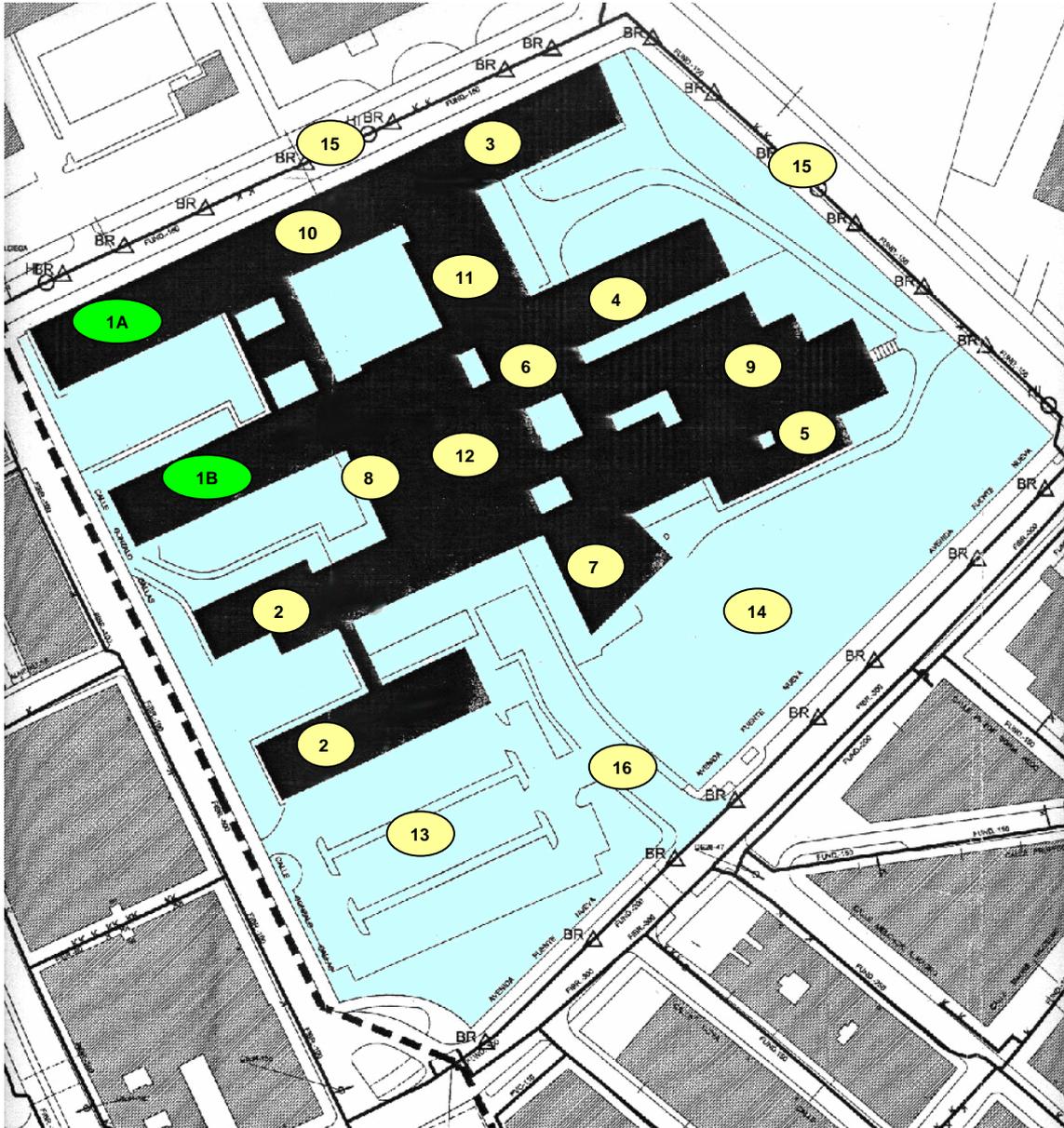
Figura 2.
Exterior del
Aula Magna
de la
Facultad de
Ciencias.



La Facultad ha ido transformándose a lo largo de los años, aumentando la superficie construida, la actividad docente e investigadora y el número de Departamentos hasta llegar a los 38 existentes en la actualidad. Del mismo modo, el personal adscrito ha ido aumentando hasta ascender en la actualidad a 714 personas, entre personal docente e investigador (591) y personal de administración y servicios¹ (123).

¹ La denominación habitual de estos colectivos suele ser PDI y PAS respectivamente.

La Facultad de Ciencias está construida sobre una parcela de algo más de 12.000 m² tal y como se recoge en el croquis que sigue a continuación.



1. Sección de Químicas	6. Decanato	12. Hall
2. Sección de Geológicas	7. Aula Magna	13. Aparcamientos del personal
3. Sección de Matemáticas	8. Secretaría	14. Jardines
4. Sección de Biológicas	9. Biblioteca	15. Aparcamientos alumnos
5. Sección de Físicas	10. Aulas de informática	16. Entrada principal
	11. Aulario	

La Sección de Químicas ocupa una de las alas oeste y la noroeste de la Facultad de Ciencias (Figura 3), y está formada por los Departamentos de Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, Química Orgánica e Ingeniería Química, distribuidas de la siguiente forma:

ALA NOROESTE		ALA OESTE	
ÁREA COMPARTIDA	Pasillo	QUÍMICA ANALÍTICA	
INGENIERÍA QUÍMICA		QUÍMICA INORGÁNICA	
INGENIERÍA QUÍMICA		QUÍMICA FÍSICA	
ÁREA COMPARTIDA		QUÍMICA ORGÁNICA	

Hay dos áreas compartidas. La de la tercera planta corresponde a laboratorios de docencia de Química Analítica, Laboratorios de investigación y docencia de Química Orgánica y despachos para PDI de Química Orgánica y de Química Física. La correspondiente a la planta baja son laboratorios de investigación de química analítica y despachos para PDI de Química Analítica, Química Orgánica y Química Inorgánica.



Figura 3. Fotos de la Sección de Químicas.

El personal específico vinculado a Químicas es en total 125, de los que 114 son miembros del PDI y 11 del PAS (técnicos de laboratorio y jefes de negociado). La distribución por departamentos es la siguiente:

	PDI	PAS
INGENIERÍA QUÍMICA	26	2
QUÍMICA ANALÍTICA	29	2
QUÍMICA FÍSICA	12	2
QUÍMICA INORGÁNICA	22	2
QUÍMICA ORGÁNICA	25	3

Desarrollan su actividad en esta Sección 18 Grupos de Investigación:

	DENOMINACIÓN
INGENIERÍA QUÍMICA	<ul style="list-style-type: none"> • Biorreactores. • Biotecnología de microalgas marinas. • Cultivo de microalgas. Flotación.
QUÍMICA ANALÍTICA	<ul style="list-style-type: none"> • Espectrofotometría en fase Sólida. • Análisis Toxicológico Alimentario. • Análisis en alimentación y medio Ambiente. • Control analítico ambiental, bioquímico y alimentario. • Calidad en Química Analítica alimentaria y ambiental.
QUÍMICA FÍSICA	<ul style="list-style-type: none"> • Biofísica y Biotecnología Molecular. • Estabilidad y Energética de Proteínas.
QUÍMICA INORGÁNICA	<ul style="list-style-type: none"> • Desertización: procesos, recursos naturales y técnicas de radiología ambiental. • Grupo de investigación de carbones. • Diseño y estudio de fármacos antitumorales de paladio • Química de la coordinación y análisis estructural. • Sistemas inorgánicos aplicados a la química del medio ambiente y a la preparación de formas farmacéuticas.
QUÍMICA ORGÁNICA	<ul style="list-style-type: none"> • Química de Carbohidratos: Síntesis, Reactividad y Diseño Teórico. • Biotecnología de Hongos y Desarrollo de Moléculas. • Biotransformaciones y Química de Productos Naturales. • Modelización y Diseño Molecular.

El personal en formación varía en número muy frecuentemente, dependiendo de los proyectos y actividades realizadas por los Departamentos, pero suele estar entorno a las 70 personas.

En las instalaciones (aulas y laboratorios) de la sección se imparte docencia relacionadas con las titulaciones de Licenciado en Química, Ingeniería Química, Licenciado en Biología, Licenciado en Bioquímica, Licenciado en Ciencias Ambientales, Licenciado en Física, Licenciado en Geología, Licenciado en Bellas Artes, Licenciado en Farmacia, Diplomado en Nutrición, Diplomado en Óptica, Licenciado en Ciencias y Tecnología de los Alimentos. Los alumnos y las asignaturas se distribuyen de la siguiente forma:

	ALUMNOS	ASIGNATURAS
INGENIERÍA QUÍMICA	4527	50
QUÍMICA ANALÍTICA	4453	29
QUÍMICA FÍSICA	4824	27
QUÍMICA INORGÁNICA	3703	29
QUÍMICA ORGÁNICA	2784	22

2. MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PROPUESTO

Para poner en marcha Sistema de Gestión Ambiental, en primer lugar hay contar con el compromiso por parte de la alta dirección. En nuestro caso, el Decano² es la persona que debe impulsar la implantación en todos los sentidos (medios, recursos necesarios, etc).

Una vez que el Decano asume el compromiso de implantar un Sistema de Gestión Ambiental en el Centro, se inicia el proceso de definir, tan minuciosamente como se desee, las etapas de que constará. Es decir, se trata de describir el sistema que se considere más apropiado.

El modelo de SGA que se propone en esta Tesis consta de las siguientes etapas:

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

POLÍTICA AMBIENTAL

PLANIFICACIÓN

- Estructura y responsabilidades.
- Elaboración de la documentación.
- Identificación y evaluación de los aspectos medioambientales.
- Programa de Gestión Ambiental.

IMPLANTACIÓN

- Distribución y puesta en funcionamiento de la documentación.
- Plan de formación.
- Seguimiento.

REVISIÓN

- Auditoria medioambiental.
- Revisión por el Comité Medioambiental.

² El Decano es el máximo responsable del Centro. En el caso de una Escuela Universitaria el máximo responsable es el Director de la misma.

Esquemáticamente, el proceso de implantación quedaría tal como se representa en la Figura 4, donde se observa que se trata de un proceso continuado de superación y compromiso, que es lo que significa, en definitiva, la mejora continua.

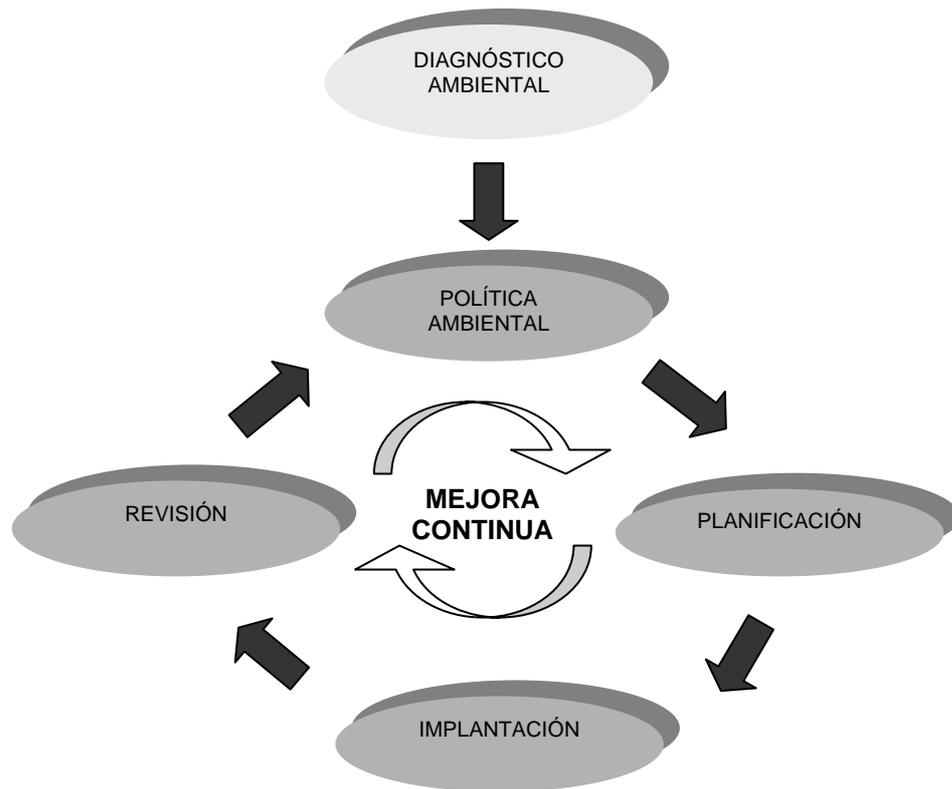


Figura 4. Etapas en el proceso de implantación del SGA.

2.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Antes de comenzar a planificar cualquier tipo de actividad, tanto en medio ambiente como en cualquier otro ámbito (Ej. Prevención de riesgos laborales), es imprescindible conocer el estado actual de la misma, lo que nos permitirá definir el camino que nos queda por recorrer (Figura 5) y, en función del mismo, planificar y definir las actividades que se estimen oportunas.

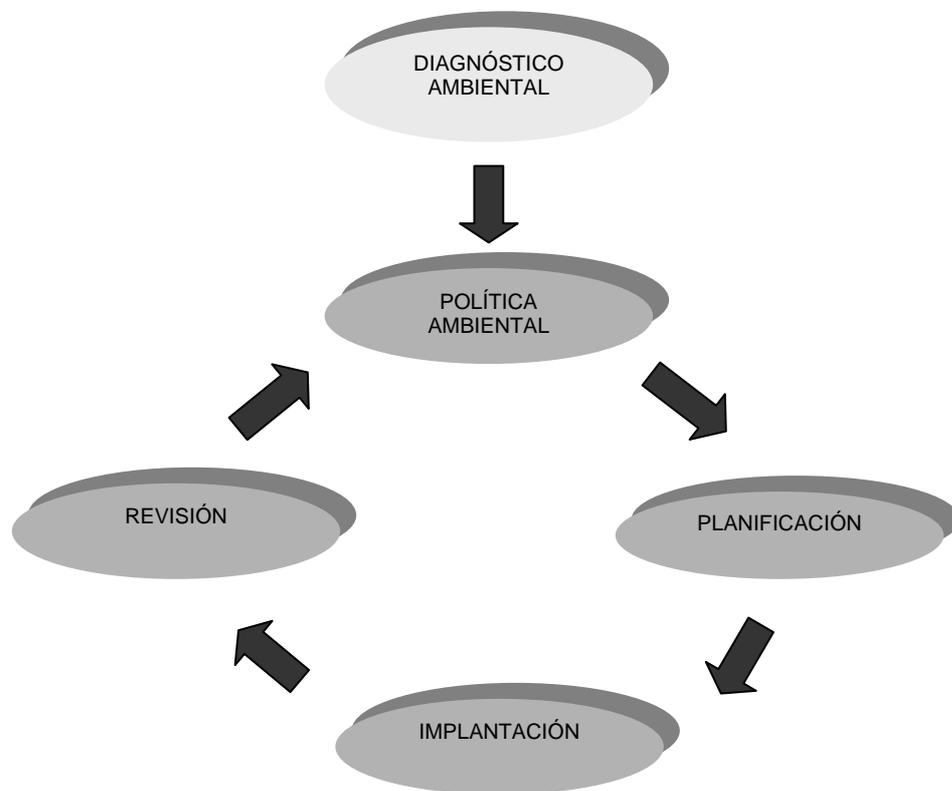


Figura 5. Esquema de la implantación del Sistema de Gestión Ambiental

Cuando una organización se plantea la implantación de un sistema de gestión ambiental se enfrenta a una serie de elementos que han de controlarse:

- Actividades contaminantes.
- Cumplimiento de la legislación.
- Formación y sensibilización.
- Etc.

Estas exigencias, sobre todo en el campo medioambiental, no suelen ser tenidas en cuenta por la mayoría de las organizaciones, incluyendo algo básico como es el cumplimiento de la legislación.

Los pasos que deben seguirse para la realización del diagnóstico ambiental son los siguientes:

1. Recopilación y análisis de información previa (actividades, legislación aplicable, etc).
2. Elaboración de listas y cuestionarios.
3. Visitas a las instalaciones y cumplimentación de las listas y los cuestionarios.
4. Elaboración del informe final.

2.1.1. Recopilación y análisis de la información previa.

El primer paso consiste en recopilar toda la legislación ambiental de aplicación a las actividades en distintas áreas:

- Aguas (residuales y de abastecimiento).
 - Emisiones a la atmósfera.
 - Residuos (radiactivos, peligrosos, urbanos e inertes).
 - Energía.
 - Ruido.
-

Además, si fuese el caso, también debe incluirse el texto del estándar bajo que cual desea certificarse.

Una vez recopilada toda la información, se procederá a su análisis que consistirá en resumir los requisitos que se deben de cumplir en función de las características de las actividades del Centro, tanto en lo referente a la legislación como al estándar elegido (ISO 14001, Reglamento EMAS, etc).

2.1.2. Elaboración de listas y cuestionarios.

Con los requisitos recopilados y alguna otra información de interés (consumos de agua, energía eléctrica, etc) se elaboran listas y cuestionarios para la toma de datos que permitan realizar la evaluación de la gestión ambiental en el Centro.

Para facilitar la elaboración de los cuestionarios, la toma de datos y la posterior elaboración del informe, es conveniente agruparlos en las mismas áreas definidas en la recopilación de la legislación (agua, emisiones, residuos, etc).

2.1.3. Visitas a las instalaciones y cumplimentación de las listas y cuestionarios.

Las visitas a las distintas instalaciones para la toma de datos ha de ser planificada. Durante las visitas se mantendrán entrevistas con las personas que desarrollan las actividades y los distintos responsables de las instalaciones (Departamentos, Áreas y Servicios).

También es interesante recopilar información detallada acerca de cómo se realizan las distintas actividades para, posteriormente, poder realizar de forma adecuada la identificación y evaluación de aspectos medioambientales.

2.1.4. Informe final.

El resultado de todo este proceso de diagnóstico ambiental es un informe en el cual se evalúa el estado de la gestión ambiental de la Facultad. Es conveniente que su estructura respete la definida en la recopilación de la legislación y la elaboración de los cuestionarios. En el caso de que también se hubiese evaluado el cumplimiento de los requisitos de algún modelo de sistema de gestión ambiental normalizado, finalmente se añadiría un punto denominado Sistema de Gestión Ambiental en el cual se recogerá el camino que queda por recorrer hasta lograr la certificación conforme a los estándares elegidos.

También es conveniente que en este informe se incluya la propuesta de medidas correctoras en determinados aspectos que se estime de interés (Ej. Realización de análisis de los vertidos a la red de alcantarillado de la Sección de Químicas).

2.2. POLÍTICA AMBIENTAL

Una vez realizado el diagnóstico ambiental, y para plasmar el compromiso por parte de la Dirección, el Decano debe firmar la Política Ambiental del Centro (Figura 6).

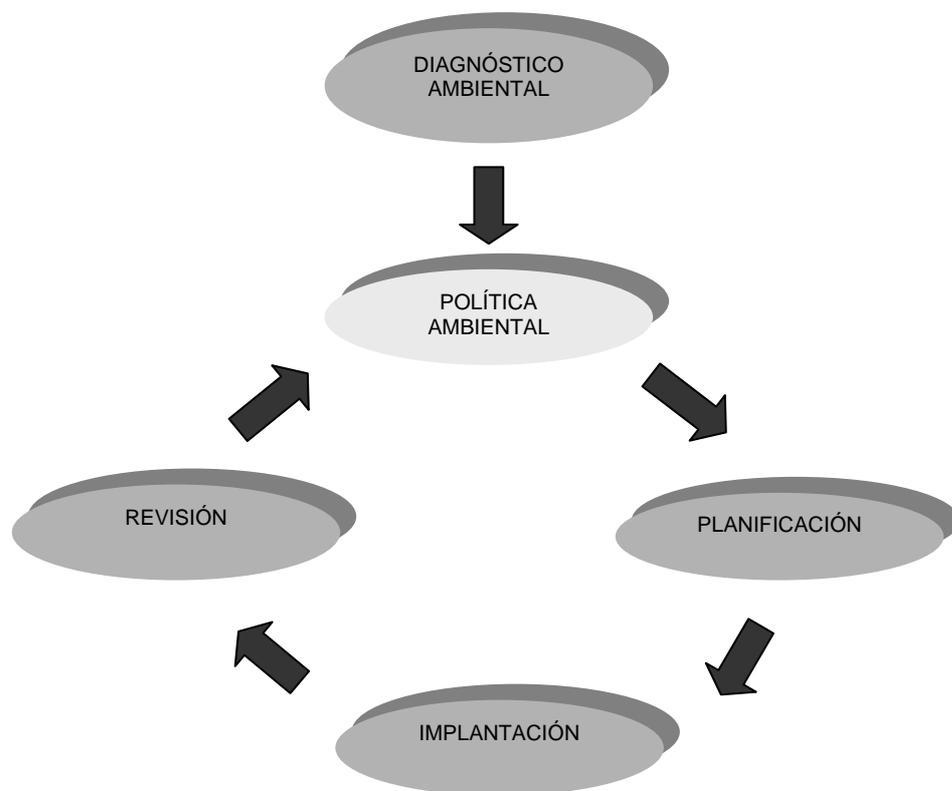


Figura 6. Esquema de la implantación del Sistema de Gestión Ambiental

La Política Ambiental debe de reunir, al menos, una serie de características básicas:

- Ser apropiada a las actividades que se llevan a cabo en la Facultad y a los impactos medioambientales asociados a las mismas.

- Incluir un compromiso de mejora continua y de prevención de la contaminación.
- Incluir la obligatoriedad de cumplir con la legislación ambiental vigente.
- Proporcionar el marco para establecer y revisar los objetivos y metas medioambientales que se establezcan.
- Ser lo más clara y concisa posible.

El contenido de la Política debe tener en cuenta si la Universidad ya tiene definida alguna. En caso de existir una Política Ambiental cuyo ámbito sea toda la Universidad, el contenido de la que se defina para la Facultad deberá estar en consonancia con la aquella.

A esta política se le debe dar la máxima difusión posible, tanto interna (a todos los empleados) como externa (estudiantes, vecinos, empresas relacionadas, autoridades, etc), y su contenido estará a disposición de quién así lo solicite.

Finalmente, puesto que la Política Ambiental es algo “vivo” que puede y debe modificarse, se revisará periódicamente³.

³ Suele realizarse en el paso de la Revisión por la Dirección.

2.3. PLANIFICACIÓN

La etapa de planificación es aquella en la que prepara todo lo necesario para la implantación del Sistema de Gestión Ambiental (Figura 7).

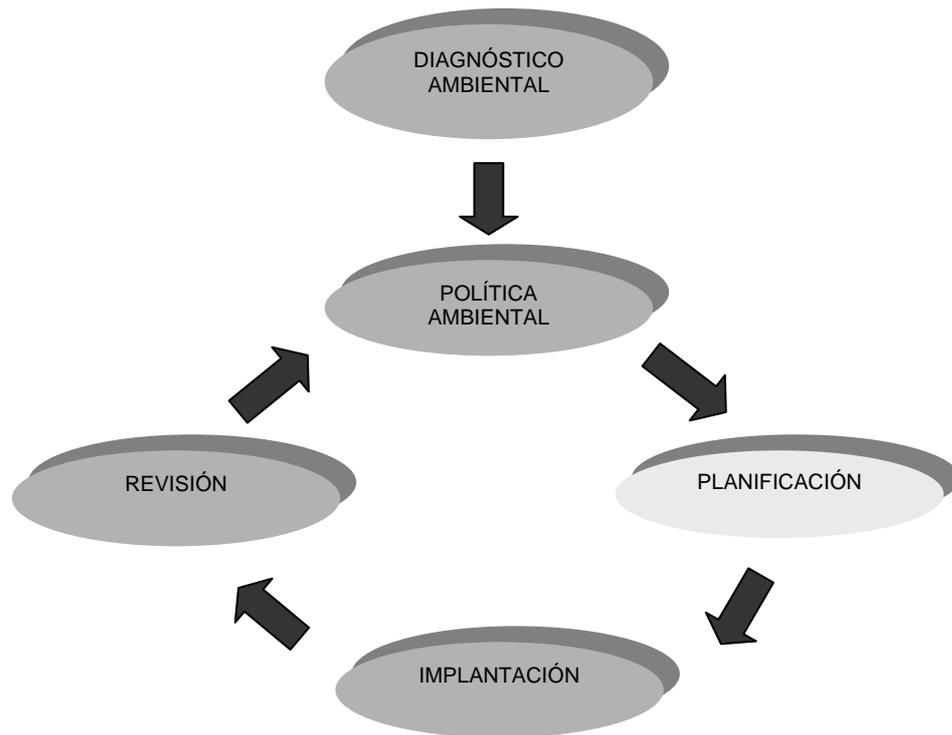


Figura 7. Esquema de la implantación del Sistema de Gestión Ambiental

Los pasos en esta fase de planificación son las siguientes:

- Definición de una estructura y unas responsabilidades.
- Elaboración de la documentación.
- Evaluación de los aspectos medioambientales.
- Programa de Gestión Ambiental.

A continuación procedemos a describirlas con más detalle.

2.3.1. Definición de una estructura y unas responsabilidades.

Para la correcta implantación del Sistema de Gestión Ambiental es necesaria la existencia de un equipo estructurado de personas cuyas funciones y responsabilidades estén perfectamente definidas y documentadas.

Además, para el éxito de la implantación se requiere el compromiso de todos los empleados. Por este motivo, la información relativa a las funciones y responsabilidades debe ser difundida a todo el personal implicado en el Sistema de Gestión Ambiental.

En función del tamaño del Centro, puede ser necesario que haya uno (Centros pequeños) o varios representantes (grandes Centros) nombrados por la alta dirección, en este caso el Decano, que, sin perjuicio de otras responsabilidades, deben además encargarse de:

- Asegurar que los requisitos del SGA están cumpliéndose.
- Informar sobre el funcionamiento del SGA.

En el caso de la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias, debido su tamaño (número de estudiantes y número de trabajadores), está claro que deben ser varias las personas encargadas de la implantación.

Además, hay que tener en cuenta un factor más que tiene una gran importancia: la diversidad de relaciones contractuales. Para la implantación del SGA es imprescindible contar con la colaboración de todo el personal, por lo que debe crearse una estructura que represente a todos. Podría tratarse de alguna figura que podría denominarse Comité Medioambiental (COMA). En el COMA deben estar representados los siguientes grupos:

- La Dirección.
- La Administración.
- El personal de los Departamentos.
- El personal de Conserjería (muy importante por su rol en la gestión de los residuos peligrosos).
- Los Alumnos.

Finalmente, hay que mencionar dos factores que son muy importantes a la hora de la formación del COMA. En primer lugar debe contarse siempre con las personas más concienciadas/implicadas en temas medioambientales. En segundo lugar debe intentarse, siempre que sea posible, la integración con otras estructuras similares existentes ya consolidadas como alguna Comisión o Comité relacionado.

2.3.2. Elaboración de la documentación.

Para un mejor control tanto de las actividades que son potencialmente generadoras de un impacto sobre el medio ambiente, como de aquellas otras que son de gran importancia en el contexto del Sistema de Gestión Ambiental (por ejemplo las actividades relacionadas con la formación), es necesario elaborar una documentación que refleje por escrito como debe actuarse y unos formularios que permitan el control de las mismas.

Esta documentación, debe de reunir para ser operativa, al menos, una serie de características básicas:

- Ha de ser clara y concisa. La documentación no debe de ser excesivamente extensa para lo cual se emplearán, siempre que sea posible, diagramas de flujo o herramientas similares que, de forma gráfica, resuman el desarrollo de un proceso.
- Debe evitar el exceso de detalle. La documentación excesivamente detallada provoca grandes problemas debido a las continuas actualizaciones que exige y muchas veces no añade valor y puede complicar su lectura.
- Ha de describir procesos reales. Para la elaboración de la documentación se ha de contar con la colaboración del personal, es decir, se debe definir una forma de trabajo que se pueda llevar a cabo en la actualidad con los medios y el personal disponible. No se debe crear una documentación que recoja formas de trabajo o actividades que no puedan llevarse a cabo, puesto que supondría el fracaso de la documentación.
- Debe de combinar los registros con los de otros Sistemas (Ej. Sistema de Gestión de la Calidad) siempre que sea posible.

La documentación mínima⁴ que debe generarse como resultado del proceso de implantación es la siguiente:

- Manual del Sistema de Gestión Medioambiental.
- Procedimientos
- Instrucciones Técnicas

Manual del Sistema de Gestión Ambiental

Su misión es la de servir como guía o directorio del Sistema e indicar mediante referencias cuáles son los documentos que desarrollan el Sistema de Gestión Ambiental.

⁴ La referencia a los registros se realiza en el manual, los procedimientos e instrucciones técnicas.

Un modelo de índice del Manual podría ser el siguiente:

1. Introducción

- *Información general*
- *Política Ambiental*

2. Documentación del Sistema de Gestión Ambiental

- *Documentación Vigente del SGA.*
- *Correspondencia de la documentación con los requisitos de la Norma UNE EN ISO 14001 y el Reglamento EMAS*

3. Organización y funciones

- *Estructura y funciones.*
- *Política Ambiental*
- *Objetivos, Metas y Programa de Gestión Ambiental*

4. Aspectos medioambientales

5. Identificación y cumplimiento de requisitos legales reglamentarios

6. Formación y sensibilización

7. Comunicación

8. Elaboración y control de la documentación

9. Control de las actividades

10. Planes de emergencia

11. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva

12. Auditorías ambientales

13. Revisión por la Dirección

ANEXO I: GLOSARIO

ANEXO II: ACRÓNIMOS

Procedimientos e instrucciones técnicas

Un procedimiento se puede definir como un documento que describe de forma clara los pasos para iniciar, desarrollar y concluir una actividad u operación, indicando el objeto y alcance, la documentación que genera, etc.

Los procedimientos se ven apoyados por las llamadas instrucciones técnicas. Una instrucción técnica es una descripción detallada de determinados métodos de trabajo que pueden completar los procedimientos.

La estructura que puede darse a estos documentos, por motivos de facilidad de manejo y lectura, puede constar de los siguientes epígrafes:

0. *Contenido de las modificaciones.* Breve resumen de las modificaciones que se hayan realizado. Este punto sólo se debe incluir si se hubiese realizado alguna modificación.
1. *Objeto y alcance.* Se trata de una breve descripción del contenido del procedimiento/instrucción técnica y su ámbito de aplicación.
2. *Definiciones.* En este punto se darán las definiciones precisas para su adecuada comprensión.
3. *Documentos del Sistema de Gestión Ambiental con los que tiene relación.* Es un listado de los documentos del sistema (procedimientos, instrucciones técnicas, etc) con los que está relacionado.
4. *Procedimiento/Instrucción técnica.* Se trata del texto explicativo del procedimiento/instrucción técnica.
5. *Registros.* En este apartado se recoge un índice de los documentos fechados y con firma derivados del empleo del procedimiento/instrucción técnica que permiten demostrar ante terceros la implantación y operatividad del sistema.

Anexos. Por último, se adjuntan los anexos a los que se hace referencia.

2.3.3. Identificación y evaluación de los aspectos medioambientales.

Los aspectos ambientales son aquellos elementos de las actividades que pueden generar un impacto sobre el medio ambiente, tanto positivo como negativo [DOCE, 2001]. Recurriendo al modelo causa-efecto, el aspecto medioambiental sería la causa y el impacto medioambiental sería el efecto [2001, EPA].

Por este motivo es necesario tener un conocimiento preciso de las actividades que se desarrollan en la Sección de Químicas, de ahí la importancia de realizar un diagnóstico ambiental.

En primer lugar se procede a la identificación de los aspectos medioambientales asociados a las actividades del Centro. Los aspectos identificados en este tipo de Centros suelen ser los siguientes:

- Generación de residuos (peligrosos, radiactivos, urbanos e inertes).
- Generación de emisiones atmosféricas.
- Generación de vertidos.
- Generación de ruido.
- Consumo de sustancias y/o productos peligrosos.
- Consumo de materia prima o auxiliar no peligrosa.
- Consumo de agua.
- Consumo de energía.

A estos habría que añadir además aquellos otros derivados de situaciones accidentales como derrames, explosiones, etc. Además deben identificarse tanto los aspectos medioambientales derivados del normal funcionamiento, en condiciones de inicio y finalización de la actividad, como aquellos potenciales (en caso de ocurrir cualquier tipo de incidente).

El siguiente paso es la evaluación de los aspectos medioambientales, para definir cuáles son más importantes que otros y de esta forma establecer un criterio para el establecimiento de un orden de actuación sobre los mismos.

Los criterios que se suelen emplear son, entre otros, los siguientes:

- Estar sometido a algún tipo de requisito legislativo de carácter medioambiental.
- Posibilidad de dañar al medio ambiente, a las personas o a los medios y/o instalaciones del Centro.
- Dañar la imagen del Centro.
- El daño potencial que puede generar.
- La amplitud y frecuencia del aspecto.

Una vez definidos los criterios se procede a la evaluación de los aspectos medioambientales, lo que permitirá clasificarlos en función de sus impactos en dos grupos:

- Significativos: Aquellos que generan o pueden generar un impacto sobre el medio ambiente importante como, por ejemplo, la generación de los residuos peligrosos.
- No significativos: Aquellos cuyo impacto sobre el medio ambiente es de menor importancia como, por ejemplo, el consumo de energía⁵).

Finalmente se procede al registro de los mismos identificando claramente su significación.

⁵ Siempre y cuando no se trate de consumos elevados.

2.3.4. Programa de Gestión Ambiental.

Una vez identificados y evaluados los aspectos medioambientales, y junto con los puntos de la Política Ambiental (una vez implantado el Sistema de Gestión Ambiental también se emplearán los resultados de las revisiones), se procede a la elaboración unos objetivos generales para la mejora de la gestión ambiental y la minimización del impacto generado por las actividades que se desarrollan en el Centro con un orden de prioridad determinado.

Ej. Mejorar la gestión de residuos en la Facultad.

Para el cumplimiento de estos objetivos se deben definir una o varias metas cuantificables en la medida de lo posible y siempre que sean “razonables”.

Ej. Reducción la producción de residuos peligrosos en un 25%.

Con el fin de alcanzar estas metas, se define una serie de acciones específicas que son las que se van a llevar a cabo.

Ej. Curso de formación sobre la gestión de residuos peligrosos.

En el Programa de Gestión Ambiental, para los objetivos, metas y acciones se deben definir unos responsables que se encarguen de controlar el cumplimiento de los mismos. Este control se realiza mediante el establecimiento de una serie de indicadores que dependen del caso. Se trata de valores numéricos que nos van a permitir controlar y cuantificar la evolución.

Ej. Kilogramos de residuos peligrosos generados.

Finalmente hay que determinar los recursos necesarios para la consecución del objetivo y los plazos establecidos.

Un modelo de programa sería el que se recoge a continuación:

OBJETIVO	RESPONSABLE DEL OBJETIVO	META	RESPONSABLE DE LA META	ACCIÓN	INDICADORES	RECURSOS	PLAZOS	
							FECHA FINALIZACIÓN PREVISTA	FECHA FINALIZACIÓN REAL

Esta planificación se elabora y revisa anualmente, comprobando los resultados que se han obtenido y haciendo especial hincapié en los objetivos y metas que no se han cumplido.

2.4. IMPLANTACIÓN

Tras la fase de planificación (definición del Programa de Gestión Ambiental, elaboración de la documentación, etc), llega el momento de poner en marcha el Sistema de Gestión Ambiental (Figura 8).

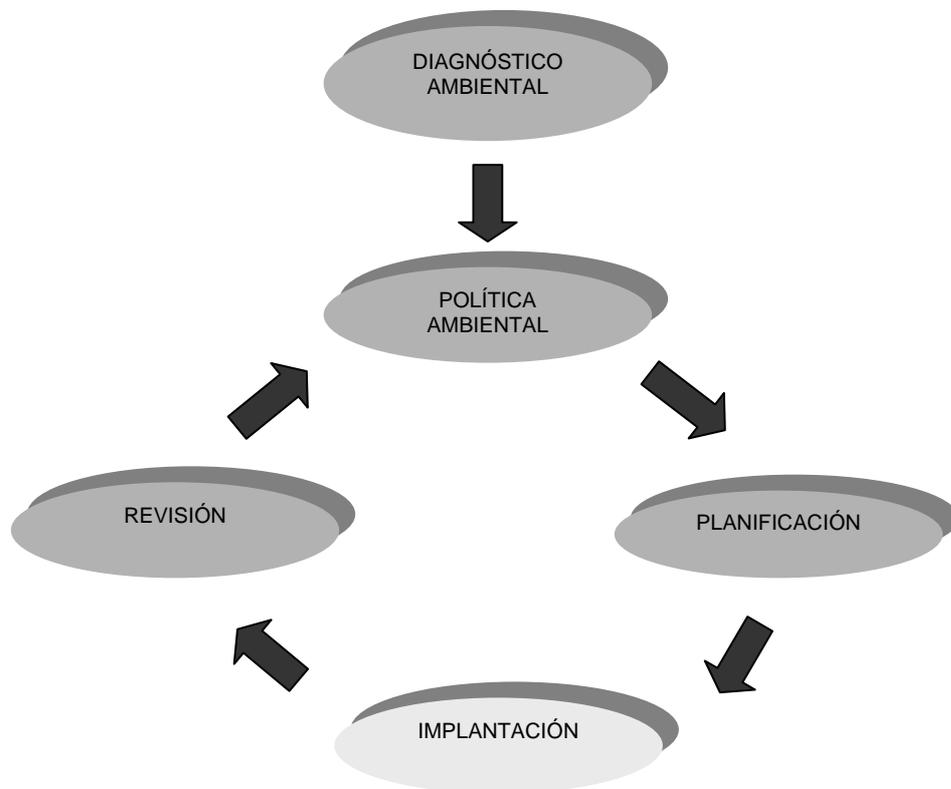


Figura 8. Esquema de la implantación del Sistema de Gestión Ambiental

Esta fase consta de los siguientes pasos:

- Distribución y puesta en funcionamiento de la documentación.
- Plan de formación.
- Seguimiento.

2.4.1. Distribución y puesta en funcionamiento de la documentación.

Para la correcta implantación del Sistema de Gestión Ambiental toda la documentación que se ha elaborado debe distribuirse de forma controlada. Además debe de [ISO, 1996]:

- Estar fácilmente localizable.
- Ser revisada periódicamente.
- Eliminarse cuando esté obsoleta.

En primer lugar se seleccionan los responsables a los cuales se les hará entrega de una copia controlada tanto del Manual del Sistema como de los procedimientos e instrucciones técnicas que le afecten.

Finalmente, se procede a su distribución quedando constancia por escrito de la persona y fecha de entrega para que, en caso de revisión, se pueda retirar el documento obsoleto y que nadie continúe trabajando conforme a algún procedimiento o instrucción técnica que haya sido modificada.

Para que esta documentación tenga validez, el usuario debe de poner la fecha y firmarla cuando la rellene de forma que se podrá demostrar el empleo de la documentación (ante el COMA y/o el auditor si estuviese interesado en obtener algún tipo de certificación).

En cuanto a la posibilidad de la edición electrónica de la documentación, las primeras experiencias que ha habido a este respecto (por ejemplo: Solicitud de envases para residuos, etiquetas para los envases de residuos peligrosos, retirada de residuos radiactivos, etc) tuvieron gran éxito.

Con estos precedentes creemos oportuno que la documentación del Sistema de Gestión Ambiental se debe poner a disposición del personal en las webs de los Centros. De esta forma, se facilita mucho la labor de actualización puesto que sólo hay

que ir introduciendo las modificaciones a la red, sin necesidad de distribuirla a todo el personal afectado y recoger la documentación obsoleta.

En cuanto al control de esta documentación, se puede implantar diversos sistemas de protección para evitar su utilización por personal no autorizado como:

- Protección de los directorios en los que se aloja la documentación para evitar alguna descarga masiva con algún tipo de software (flashget, getright, etc).
- Fuerte ramificación para que sea una tarea laboriosa el guardar toda la documentación.
- Obtención de la documentación en ventanas del tipo pop-up sin ningún tipo de barra de herramientas ni menú que permita cualquier operación, pero con el botón de imprimir insertado en el documento.

2.4.2. Plan de formación.

El plan de formación es un elemento muy importante para el éxito de la implantación del Sistema de Gestión Ambiental. Para que el sistema de gestión funcione correctamente, cada persona debe entender claramente su papel y como le afecta su trabajo.

El primer paso consiste en conocer que formación se requiere empleando las herramientas apropiadas. Para esto es fundamental establecer alguna forma de identificar claramente que formación se necesita para desarrollar, implantar y mantener el SGA funcional.

La formación debe incluir tanto el conocimiento y empleo de la documentación del SGA, como el de otros aspectos más específicos de la gestión como es el caso de los residuos peligrosos, residuos radiactivos, aguas residuales, etc.

En lo que respecta al personal al que va dirigida esta formación, es habitual encontrar grados de participación diferentes.

El PDI en general, suele ser el colectivo más difícil de implicar en la implantación del Sistema de Gestión Ambiental. El PAS es un colectivo que colabora más en la implantación y suele asistir mayoritariamente a la formación que se imparte.

Por último, el personal en formación suele ser un colectivo muy participativo en este tipo de iniciativas y no debemos olvidar la importancia de actuar sobre este colectivo, puesto que serán los futuros profesores e investigadores (PDI).

En cualquier caso, hay que buscar los mecanismos necesarios (publicaciones, incentivos, etc) para conseguir la colaboración del personal de los Centros.

Por lo tanto, y a modo de resumen, al planificar la formación debe tenerse en cuenta el colectivo de que se trate y las características del trabajo que desempeñen.

Finalmente, como herramienta para la detección de las posibles necesidades de formación en el personal, es aconsejable la realización de encuestas. Estas encuestas deben distribuirse a los tres grandes colectivos anteriormente mencionados.

En cuanto a la forma llevar a cabo la formación, además de la clásica (charlas, reuniones, etc), se puede plantear la posibilidad de realizarla on-line, es decir, mediante lecciones o tutoriales a través de internet o, incluso, videos en los que se explique como realizar las distintas actividades recogidas en los procedimientos e instrucciones técnicas.

Por último, un aspecto esencial en la formación que no se ha comentado es el establecimiento de un sistema para evaluar su efectividad. El sistema más aconsejable es el establecimiento de algún indicador específico relacionado con la formación que se haya impartido.

2.4.3. Seguimiento.

El seguimiento del Sistema de Gestión Ambiental va a permitir controlar su grado de implantación y funcionamiento. Para ello es necesario definir unos indicadores adecuados. Por ejemplo, para saber si se realizan vertidos de residuos peligrosos líquidos un indicador podría ser la superación de los parámetros establecidos en la legislación vigente. Para realizar el seguimiento se propondrían una serie de análisis periódicos.

Estos indicadores, pueden ser los que se definan del Programa de Gestión Ambiental para el control de la consecución de los mismos (Figura 9), o pueden definirse de forma específica para algún aspecto determinado.

OBJETIVO	RESPONSABLE DEL OBJETIVO	META	RESPONSABLE DE LA META	ACCIÓN	INDICADORES	RECURSOS	PLAZOS	
							FECHA FINALIZACIÓN PREVISTA	FECHA FINALIZACIÓN REAL

Figura 9. Estructura básica del Programa de Gestión Ambiental.

En cualquier caso, una actividad fundamental que hay que controlar es el empleo de la documentación. Se disponen de procedimientos e instrucciones técnicas que describen como realizar las actividades, que llevan aparejados formularios para dejar constancia de la realización de las mismas, lo que favorece su control. El control de la utilización puede hacerse también mediante el establecimiento de un objetivo (con sus metas, acciones e indicadores), o directamente con la definición de indicadores para su control de forma independiente.

2.5. REVISIÓN

Para conocer el estado del Sistema de Gestión Ambiental, hay que proceder a realizar la revisión del mismo con una periodicidad anual (Figura 10).

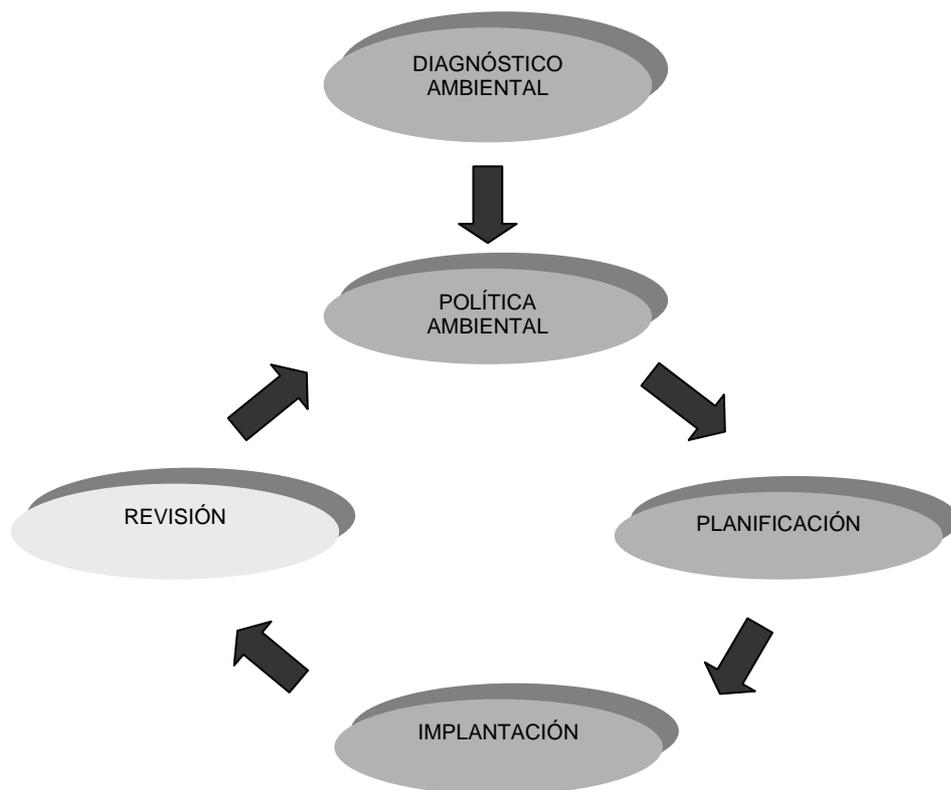


Figura 10. Esquema de la implantación del Sistema de Gestión Ambiental.

La Revisión del Sistema de Gestión Ambiental se afronta desde dos puntos de vista distintos. El primero sería la comprobación de que se está realizando todo conforme se definió previamente en el Sistema, es decir, que se siguen estableciendo en los procedimientos, las instrucciones técnicas, etc. El segundo, consistiría en analizar el grado de cumplimiento de los objetivos y las metas y la necesidad de la modificación del contenido de la Política Ambiental.

Los métodos de revisión empleados son:

- Las auditorías medioambientales⁶.
- La revisión por el Comité Medioambiental.

2.5.1. Auditorías medioambientales.

La auditoría medioambiental constituye un instrumento útil para verificar y contribuir a la mejora del comportamiento medioambiental [Carrión, Jabaloyes y Santofimio, 1999]. En función de quién la realice pueden ser internas (la propia organización) o externas (una organización independiente). Lo más adecuado sería que la auditoría la realizaran personas de otros Centros que también estén implantando o tengan implantados Sistemas de Gestión Ambiental, con lo que se trataría de una auditoría externa-interna, con la ventaja de que dichas personas poseerían una formación similar a la de un auditor externo pero con el valor añadido de un mejor conocimiento del funcionamiento de una Facultad y de las actividades que allí se realizan.

La metodología que se utiliza para la realización de la Auditoría es muy similar a la empleada en la elaboración del Diagnóstico Ambiental, aunque el objetivo es diferente. El objetivo de la auditoría es garantizar que las actividades realizadas por el Centro se realizan de acuerdo con lo establecido, poniendo de manifiesto (Política Ambiental, procedimientos, instrucciones técnicas, etc), si procede, la posibilidad de su modificación.

La auditoría medioambiental constaría de los siguientes pasos:

1. Preauditoría.
2. Auditoría.
3. Postauditoría.

⁶ Las auditorías medioambientales realizadas en el marco del SGA a las que se hace referencia son internas.

Preauditoría

El objetivo de la preauditoría es conocer que es lo que hay establecido exactamente en el Sistema de Gestión Ambiental, para lo que se deberá revisar toda la documentación del SGA:

- Política Ambiental.
- Manual del Sistema de Gestión Ambiental.
- Procedimientos.
- Instrucciones técnicas.
- Registros.
- Programa de Gestión Ambiental.
- Otra documentación de interés.

El resultado de la revisión de toda esta documentación es la detección de posibles deficiencias en la misma (Ej. Falta de un procedimiento de identificación de aspectos medioambientales).

Para facilitar la toma de datos y con la información recopilada en la etapa anterior donde se revisó toda la documentación, se elaboran una serie de cuestionarios (Figura 11).

POLITICA AMBIENTAL				
	S	N	NP	OBSERVACIONES (siempre que proceda indicar la documentación)
1. Existe una declaración documentada y firmada por el Decano de la política medioambiental del Centro.				

Figura 11. Modelo de estructura de un cuestionario para la toma de datos de la auditoría medioambiental.

Estos cuestionarios se estructurarán en una serie de epígrafes que coinciden con los puntos del esquema que se ha mostrado anteriormente y que son los siguientes:

- Política Ambiental.
- Planificación.
 - Estructura y responsabilidades.
 - Elaboración de la documentación.
 - Identificación y evaluación de los aspectos medioambientales.
 - Programa de Gestión Ambiental.
- Implantación.
 - Distribución y puesta en funcionamiento de la documentación.
 - Plan de formación.
 - Seguimiento.
- Revisión.
 - Auditoria medioambiental.
 - Revisión por el Comité Medioambiental.

De esta forma comprobaremos que están cubiertas de forma adecuada todos los requisitos del Sistema con cierta estructuración que facilita el seguimiento de un orden.

Auditoría

El objetivo de esta fase es comprobar si se está cumpliendo lo recogido en el Sistema de Gestión Ambiental, para lo cual se procederá a la recopilación de información que permita identificar posibles incumplimientos.

Para la recopilación de la información, habrá que diferenciar dos tipos de trabajo:

- Estudio de la documentación.
 - “Trabajo de campo”.
-

El estudio de la documentación requiere la reunión de los miembros del COMA con los responsables que se estime oportuno, para revisar todo lo referente a la documentación (distribución, empleo de la misma, etc).

El “trabajo de campo” consta de una serie de actividades:

- Comprobación del control y la disponibilidad de la documentación. Es fundamental para la implantación que la documentación esté controlada, para lo cual se comprobará si se está realizando dicho control y si está disponible para todas las personas que la necesiten.
- Conversaciones con miembros del personal elegidos al azar para comprobar su conocimiento acerca del SGA (Política Ambiental, características generales, su papel dentro del Sistema, etc).
- Visita general a las instalaciones. El objetivo de ésta es comprobar determinados aspectos tales como la correcta difusión de la Política Ambiental o el estado general de la gestión que se está realizando.
- Cualquier otra actividad que se estime de interés durante la revisión de la documentación.

Postauditoría

Una vez que se ha recopilado toda la información, se procede a la elaboración del informe final donde, además de identificar las posibles deficiencias que se encuentren en el SGA, deben proponerse medidas para la corrección de las mismas (Ej. Deficiencia: Falta de un procedimiento de comunicación; Medida: Elaboración del procedimiento).

La estructura con la que se presente el informe deberá ser similar a la del esquema de implantación (Política Ambiental, Planificación, etc). Posteriormente, se desarrollará cada uno de los puntos indicando los resultados y, si es el caso, las medidas que se proponen para las deficiencias detectadas.

2.5.2. Revisión por el COMA.

El COMA se encargará, con una periodicidad anual, de coordinar la revisión del SGA con objeto de verificar el grado de cumplimiento de los objetivos marcados en la Política Ambiental.

En la revisión participarán los miembros del COMA y los Responsables Medioambientales de los Departamentos afectados según el tema a tratar. El Decano del Centro, que preside el COMA, debe ser el responsable de convocar a los asistentes. El Decano también se encargará de elaborar una Memoria medioambiental en la que se recogerá la siguiente información [DOCE, 2001]:

- Resumen de las actividades del Centro.
- Resultado/s de la/s auditorías medioambiental/es.
- La política medioambiental y una breve descripción del sistema de gestión medioambiental de la Facultad.
- Una descripción de todos los aspectos medioambientales significativos que tengan como consecuencia impactos medioambientales significativos, y una breve descripción de los mismos.
- Una descripción de los objetivos y metas medioambientales vinculados a los aspectos e impactos medioambientales significativos.
- Un resumen de la información disponible sobre el comportamiento de la organización respecto de sus objetivos y metas en relación a sus impactos medioambientales significativos (incluyendo resultados de mediciones, residuos generados, etc).

Se entregará una copia a todos los miembros del COMA y, además, estará disponible en formato electrónico para su consulta a través de internet por toda aquella persona que lo desee.

Finalmente, en esta reunión también deberá decidirse sobre los siguientes puntos:

- Validez de la política medioambiental, decidiendo sobre la necesidad de la modificación de sus contenidos.
- Elaboración/modificación de los objetivos y las metas medioambientales y sus correspondientes metas.
- Analizar el grado de cumplimiento del Programa de Gestión Ambiental y de la consecución de objetivos y metas.
- Decidir sobre la necesidad de la actualización de los aspectos medioambientales.

Toda esta información se recogerá en un acta de la que se enviará copia a todos los asistentes.

En el siguiente Capítulo se explica con detalle la experiencia de la aplicación de este modelo de Sistema de Gestión Ambiental en la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada y se comentarán los puntos fuertes y débiles que presenta este modelo.

3. BIBLIOGRAFÍA

Carrión García, Andrés; Jabaloyes Vivas, José; Santofimio Varon, Teresa. 1999. Auditorías de Calidad y Medioambientales. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia.

Diario Oficial de la Comisión Europea. 2001. Reglamento (CE) N°. 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).

Environmental Protection Agency. 2001. Collage and University Environmental Management System Implementation Guide. EPA.

ISO. 1996. Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización (ISO 14001). AENOR.

Ortega Egea, Teresa. 2004. Artículo "El tiempo del profesor universitario" publicado en el Diario Ideal el domingo 2 de mayo de 2004.

Palom Rico, Santiago. 1997. ISO 9000: La base documental. GRANICA.

Peris Mora, E. 1997. Gestión ambiental en la universidad. Tetragrama.

Roberts, H.; Robinson, G. 1999. ISO 14001 EMS. Manual de Sistemas de Gestión Medioambiental. Paraninfo.

ANEXOS

ANEXO I

CLASIFICACIÓN DEL PERSONAL UNIVERSITARIO Y FUNCIONES

La institución universitaria tiene asignadas legislativamente las funciones de docencia, investigación y extensión de la cultura, para lo que inicia sendos procesos productivos. El desarrollo de tales procesos conlleva la aplicación de los correspondientes factores productivos para obtener un conjunto de outputs universitarios; al respecto, decir que la naturaleza de las actividades universitarias, relacionadas con la creación y transmisión de conocimientos, determina una utilización intensiva del factor humano, por lo que podemos deducir la importancia del personal en la instrumentación de los procesos universitarios. El personal universitario incluye a profesorado o personal docente e investigador (PDI) y a personal de administración y servicios (PAS). El primero realiza fundamentalmente actividades docentes e investigadoras, mientras que el segundo se encarga de tareas de gestión, administración y servicios generales. Deducimos pues, que los principales procesos universitarios, el docente y el investigador, se materializan a través del trabajo desarrollado por el profesorado, que es quien realiza las actividades principales, mientras que el PAS lleva a cabo actividades de carácter auxiliar que contribuyen al desempeño de las principales. Con esta perspectiva, podemos considerar que el detalle de las tareas que desarrolla el profesorado coincide con el conjunto de actividades que la Universidad realiza para cumplir con sus funciones asignadas por ley.

El profesor de Universidad, principal factor productivo de la entidad universitaria, materializa, a través de la dedicación de su tiempo, lo que la Universidad ofrece a la sociedad. Éste no sólo invierte tiempo en el desarrollo de actividades docentes e investigadoras, sino que debe implicarse en la realización de actividades de muy diferente naturaleza, de gestión y administración, así como de dirección, las cuales, además, son susceptibles de realizarse en el marco del Departamento al que pertenece, su centro, Facultad o Escuela, así como a nivel general de la Universidad; de esta forma el tiempo dedicado nos da cuenta de la importancia de cada proceso universitario [Ortega, 2004].

CAPITULO 3

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA
 2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PREVIA
 3. ELABORACIÓN DE LISTAS Y CUESTIONARIOS
 4. VISITAS A LAS INSTALACIONES Y CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS Y LOS CUESTIONARIOS
 5. ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL
 6. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
 7. APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
 8. BIBLIOGRAFÍA
- ANEXOS

1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA

La primera etapa para implantar el SGA, cuya estructura se ha analizado en el capítulo anterior, consiste en conocer la situación actual de la Facultad desde el punto de vista del medio ambiente. Para ello, se realizó un diagnóstico ambiental basado en los siguientes aspectos:

1. Recopilación y análisis de información previa (actividades que se realizan, legislación aplicable, etc).
2. Elaboración de listas y cuestionarios.
3. Visitas a las instalaciones y cumplimentación de las listas y los cuestionarios.
4. Elaboración del informe final.

Cabe realizar una aclaración antes de comenzar a desarrollar los pasos seguidos en el proceso de diagnóstico, y es que debido al carácter interdepartamental e interseccional de gran parte de las actividades más contaminantes, a pesar de que el modelo de SGA se fuese a desarrollar sólo para la Sección de Químicas se decidió elaborar el diagnóstico ambiental a nivel de todo el Centro.

2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PREVIA.

Un primer paso fundamental para la realización del diagnóstico ambiental es la recopilación de la legislación ambiental que le sea de aplicación. Por este motivo se analizaron las actividades de docencia, investigación y administración y servicios que se desarrollan en el centro, haciendo especial hincapié en aquellas que, por sus especiales características, pudiesen generar un impacto negativo sobre el medio ambiente (contaminación del aire, generación de residuos peligrosos, etc). Una vez conocidas las actividades se recopiló la legislación medioambiental de aplicación a las mismas.

Los principales campos sobre los que se recopiló legislación fueron los siguientes:

- Gestión del agua.
 - Captaciones¹.
 - Aguas residuales.

- Gestión de las emisiones a la atmósfera.

- Gestión de residuos.
 - Peligrosos.
 - Radiactivos.
 - Inertes y asimilables a urbanos.

- Gestión del ruido.

Como se puede observar, se puede echar de menos alguna legislación. Esto se debe a que se recopiló sólo aquella que estaba relacionada con las actividades que se desarrollaban o que le eran de aplicación al Centro. A modo de ejemplo, no se hizo referencia a legislación del suelo debido a que las actividades contaminantes se

¹ Se debe a la intención del Centro en realizar una captación en un plazo de tiempo breve.

desarrollan en su totalidad en el interior de los edificios del centro, y las que se realizan en el exterior no presentan peligro de contaminación del suelo, bien sea por sus características o porque se llevan a cabo sobre superficies protegidas (zonas asfaltadas y debidamente impermeabilizadas).

Para la identificación de los requisitos legales se utilizaron las siguientes publicaciones:

- ECOIURIS, para la normativa de carácter europea, nacional y autonómica.
- Boletín Oficial de la Provincia, para las normativas de carácter local.

En aquellos casos en los que surgieron dudas en cuanto a la interpretación de la legislación se estableció contacto con la autoridad competente.

También se recopilamos los requisitos establecidos por el modelo de Sistema de Gestión Ambiental más extendido, que es el recogido en la norma ISO 14001, con la misión de poder detectar si se cumplía alguno de estos requisitos.

A continuación, pasamos a identificar la legislación de aplicación en las áreas anteriormente citadas.

2.1. GESTIÓN DEL AGUA

Las captaciones de aguas superficiales y acuíferos son, debido a nuestra ubicación geográfica, competencia de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, que depende del Ministerio de Medio Ambiente. Las competencias relativas al tratamiento de las aguas residuales las tienen las Administraciones Locales.

La legislación de aplicación a la Facultad de Ciencias en el campo del agua es la siguiente:

- Ley 29/1985 de 2 de agosto, de aguas (BOE 189, de 8 de agosto de 1985) modificada por la Ley 46/1999, de 13 de diciembre (BOE 298, de 14 de diciembre de 1999).
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986 de 11 de abril (BOE 103, de 30 de abril de 1986).
- Ordenanza Municipal de Vertidos a la red de alcantarillado (BOP 93 de 25 de abril de 1990).

Los requisitos de obligado cumplimiento establecidos en la legislación antes citada relacionados con el agua, son los siguientes:

Captación

Artículo 52 [Ley 29/1985]: Concesión de captación de aguas.

1. El propietario de una finca puede aprovechar las aguas pluviales que discurren por ella y las estancadas, dentro de sus linderos, sin más limitaciones que las establecidas en la presente Ley y las que se deriven del respeto a los derechos de tercero y de la prohibición del abuso del derecho.
-

2. En las condiciones que reglamentariamente se establezcan, se podrán utilizar en un predio, aguas procedentes de manantiales situados en su interior y aprovechar en él aguas subterráneas, cuando el volumen total anual no sobrepase los 7.000 metros cúbicos. En los acuíferos que hayan sido declarados como sobre explotados, o en riesgo de estarlo, no podrán realizarse nuevas obras de las amparadas por este apartado sin la correspondiente autorización.

Artículo 57 [Ley 29/1985]: Concesión de captación de aguas.

1. Todo uso privativo de las aguas no incluido en el artículo 52 requiere concesión administrativa.
 2. Las concesiones se otorgarán teniendo en cuenta la explotación racional conjunta de los recursos superficiales y subterráneos, sin que el TÍTULO concesional garantice la disponibilidad de los caudales concedidos.
 3. Si para la realización de las obras de una nueva concesión, fuese necesario modificar la toma o captación de otra u otras preexistentes, el Organismo de cuenca podrá imponer, o proponer en su caso, la modificación, siendo los gastos y perjuicios que se ocasionen a cargo del peticionario.
 4. Toda concesión se otorgará según las previsiones de los Planes Hidrológicos, con carácter temporal y plazo no superior a setenta y cinco años. Su otorgamiento será discrecional, pero toda resolución será motivada y adoptada en función del interés público. Las concesiones serán susceptibles de revisión con arreglo a lo establecido en el artículo 63 de esta Ley.
 5. No obstante lo dispuesto en el apartado 1, los órganos de la Administración Central o de las Comunidades Autónomas podrán acceder a la utilización de las aguas previa autorización especial extendida a su favor o del Patrimonio del Estado, sin perjuicio de terceros.
 6. Cuando para la normal utilización de una concesión fuese absolutamente necesaria la realización de determinadas obras, cuyo coste no pueda ser
-

amortizado dentro del tiempo que falta por transcurrir hasta el final del plazo de la concesión, éste podrá prorrogarse por el tiempo preciso para que las obras puedan amortizarse, con un límite máximo de diez años y por una sola vez, siempre que dichas obras no se opongan al Plan Hidrológico correspondiente y se acrediten por el concesionario los perjuicios que se le irrogarían en caso contrario.

Artículo 93 [Reglamento D.P.H.²]: Concesión de captación de aguas.

1. Todo uso privativo de las aguas no incluido en el artículo 52 de la Ley de Aguas requiere concesión administrativa (art. 57.1 de la Ley de Aguas).
2. El procedimiento ordinario de otorgamiento de concesiones se ajustará a los principios de publicidad y tramitación en competencia, prefiriéndose, en igualdad de condiciones, aquellos que proyecten la más racional utilización del agua y una mejor protección de su entorno. El principio de competencia podrá suprimirse cuando se trate de abastecimiento de agua a poblaciones (art. 71.2 de la Ley de Aguas).
3. El otorgamiento de autorizaciones y concesiones referentes al dominio público hidráulico es atribución del Organismo de cuenca, salvo cuando se trate de obras y actuaciones de interés general del Estado, que corresponderán al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, tal como se establece en el artículo 22.a) de la Ley de Aguas.

Artículo 84 [Reglamento D.P.H.]: Condiciones de la concesión.

1. El propietario de una finca puede aprovechar las aguas pluviales que discurran por ella y las estancadas dentro de sus linderos, sin más limitaciones que las establecidas en la Ley de Aguas y las que se deriven del respeto a los derechos de tercero y la prohibición del abuso del derecho (Artículo 52.1 de la Ley de Aguas).

² Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

2. En las condiciones que establece este Reglamento, se podrán utilizar en un predio aguas procedentes de manantiales situados en su interior y aprovechar en el aguas subterráneas cuando el volumen total anual no sobrepase los 7.000 metros cúbicos. En los acuíferos que hayan sido declarados como sobreexplotados, o en riesgo de estarlo, no podrán realizarse nuevas obras de las amparadas por este apartado sin la correspondiente autorización (Artículo 52.2 de la Ley de Aguas).
3. Las aguas a que se refieren los apartados anteriores no podrán utilizarse en finca distinta de aquéllas en las que nacen, discurren o están estancadas.

Artículo 87 [Reglamento D.P.H.]: Condiciones de la concesión.

1. En los casos de utilización de aguas procedentes de manantiales o alumbramientos de aguas subterráneas a que se refiere al artículo 84, el derecho de utilización queda limitado a un total de 7.000 metros cúbicos anuales, aunque sean más de uno los puntos de derivación o extracción dentro del mismo predio.

Cuando el volumen total anual aprovechado supere los 3.000 metros cúbicos, el interesado justificará que la dotación utilizada es acorde con el uso dado a las aguas, sin que se produzca el abuso o despilfarro, prohibido en el artículo 48.4 de la Ley de Aguas.

Si el volumen anual a derivar fuera superior a 7.000 metros cúbicos, el propietario del predio solicitará la concesión de la totalidad de aquél, siguiendo el procedimiento indicado al efecto en el presente Reglamento.

2. Cuando la extracción de las aguas sea realizada mediante la apertura de pozos, las distancias mínimas entre estos o entre pozos y manantial, serán las que señale el Plan hidrológico de cuenca y, en su defecto, para caudales inferiores a 0,15 litros segundo, la de diez metros en suelo urbano, de veinte metros en suelo no urbanizable, y de cien metros en caso de caudales superiores al mencionado. Iguales distancias deberán guardarse, como
-

mínimo, entre los pozos de un predio y los estanques o acequias no impermeabilizados de los predios vecinos.

3. A la documentación se unirá copia del plano parcelario del catastro, indicando en ella las obras a realizar y la superficie regable, en su caso.

También se situarán los manantiales o pozos que se pretendan aprovechar o construir, señalando la distancia entre los mismos y las que les separen de otras tomas de agua, corrientes naturales o artificiales, edificaciones, caminos, minas u otras instalaciones existentes.

4. Cuando el pozo se situase en la zona de policía de las márgenes, será necesario, en todo caso, solicitar autorización del Organismo de cuenca, que comprobará si con la extracción se distraen aguas superficiales con derecho preferente.

Artículo 88 [Reglamento D.P.H.]: Condiciones de la concesión.

1. El Organismo de cuenca, con reconocimiento sobre el terreno si lo considera preciso, comprobará la suficiencia de la documentación aportada y la adecuación técnica de las obras y caudales que se pretendan derivar para la finalidad perseguida.
 2. En caso de conformidad, lo comunicará al dueño de la finca, procediendo a inscribir la derivación a su favor, con indicación de sus características.
 3. En caso de disconformidad lo comunicará, asimismo, al dueño del predio, señalándose las omisiones de la documentación, la causa de inadecuación de las obras o caudales, las modificaciones que en su caso sea preciso introducir o la causa de ilegalidad de la derivación, prohibiendo al mismo tiempo la misma sin perjuicio de que el usuario pueda reiterar su petición una vez corregidas aquéllas.
-

Artículo 75 [Reglamento D.P.H.]: Condiciones de la concesión.

3. Las comunidades vendrán obligadas a realizar las obras e instalaciones que la Administración les ordene a fin de evitar el mal uso del agua o el deterioro del dominio público hidráulico, pudiendo el Organismo de cuenca competente suspender la utilización del agua hasta que aquéllas se realicen.

Artículo 85 [Ley 29/1985]: Registro de la captación.

1. A efectos administrativos de control, estadísticos y de inscripción en el Registro de aguas, el propietario de la finca o, en su nombre, el que ejercite el derecho reconocido en el artículo anterior, viene obligado a comunicar al Organismo de cuenca las características de la utilización que se pretende, acompañando documentación acreditativa de la propiedad de la finca.

La fecha de registro de entrada en el Organismo de cuenca de la comunicación y documentación indicadas servirá de referencia para determinar los aprovechamientos con derechos preexistentes que hayan de ser respetados, así como las nuevas peticiones de concesiones que puedan resultar incompatibles.

2. En la comunicación citada deberá indicarse: el caudal máximo instantáneo y el medio equivalente si la derivación se hace en forma discontinua, volumen total anual derivado, finalidad de la derivación, término municipal y descripción de las obras a realizar para la derivación.
 3. A los mismos efectos indicados en el primer párrafo del apartado 1, se deberá comunicar al Organismo de cuenca cualquier cambio en la titularidad de la finca que afecte al aprovechamiento o a las características de éste. Esta comunicación se presentará y tramitará como si se tratara de una comunicación de nuevo aprovechamiento, y en ella se deberá hacer constar los datos precisos para identificar en el Registro de aguas la utilización que se modifica.
-

Artículo 62 [Ley 29/1985]: Modificación de la concesión.

Toda modificación de las características de una concesión requerirá previa autorización administrativa del mismo órgano otorgante.

Artículo 144 [Reglamento D.P.H.]: Modificación de la concesión.

1. No podrán variarse las características esenciales de una derivación de aguas, ni las condiciones de la concesión, sin la autorización administrativa del mismo órgano otorgante. Esta autorización será denegada, cualquiera que sea la variación solicitada, si en el examen inicial de la modificación a realizar por el Organismo de cuenca no se pudiera alcanzar una compatibilidad previa de la misma con el Plan Hidrológico de Cuenca, a través de los trámites indicados en el artículo 108.
 2. Por características esenciales se entenderán: identidad del titular, caudal máximo y continuo medio equivalente a derivar, corriente y punto de toma, finalidad de la derivación, superficie regada en las concesiones para riego y el tramo ocupado en las destinadas a producción de energía eléctrica.
 3. Las solicitudes de autorización para estas modificaciones serán sometidas a información pública con el ámbito que determine el Organismo de cuenca, siempre que a juicio de éste puedan suponer afecciones para terceros. También se pedirán los informes de otros organismos que sean preceptivos en los supuestos de concesión, o que se consideren por el Organismo de cuenca imprescindibles para la resolución.
 4. El Organismo de cuenca podrá incoar de oficio el expediente de modificación de características, cuando se trate de acomodar el caudal concedido a las necesidades reales del aprovechamiento, restringiendo su caudal o mateniéndolo.
 5. En aquellas concesiones cuyo otorgamiento viene atribuido por la Ley de Aguas, al Ministerio de Medio Ambiente, la tramitación de las solicitudes de modificación de características esenciales o condiciones, siguiendo el procedimiento previsto en los artículos 145 al 148 se llevará a cabo por el
-

Organismo de cuenca, el cual tramitará el expediente, elevándolo posteriormente al Ministerio de Medio Ambiente, para su resolución definitiva. De dicha resolución se dará traslado al Organismo de cuenca a efectos de inspección y vigilancia y de inscripción en el Registro de aguas.

Aguas residuales

Artículo 6 [Ordenanza Municipal de Vertidos]: Solicitud de vertido.

Sin perjuicio de las autorizaciones que fueran exigibles por otros Organismos, todo petionario de un suministro de agua cuya previsión de vertidos no se considere como de carácter exclusivamente doméstico, junto a la petición de suministro, deberá solicitar también la correspondiente "autorización de vertido". En dicha solicitud se indicarán los caudales de vertido y régimen de los mismos, así como las concentraciones previsibles de las sustancias para las que se establecen limitaciones en la presente Ordenanza. Quedan exceptuados de la referida obligación, los titulares de actividades propias de oficinas y despachos, cuando estas se realicen en locales divisionarios de edificios de viviendas, para los que no puedan establecerse condiciones de vertido diferenciadas.

Igual obligación alcanzará a los petionarios de acometidas a la red de saneamiento, para uso no exclusivamente doméstico, y a aquellos otros que no siendo titulares de un suministro de agua pretendan realizar cualquier tipo de vertido a la red de saneamiento municipal.

La solicitud de autorización de vertido incluirá una declaración responsable firmada por el titular o representante de la persona física o jurídica que solicita el vertido, por medio de la que declara el cumplimiento de esta Ordenanza en cuanto a que no se vierte ninguna sustancia de las catalogadas como prohibidas ni se sobrepasan las concentraciones máximas permitidas para las sustancias que se especifican en el Anexo 2.

La solicitud de vertido y la declaración responsable se ajustarán al modelo que figura en el Anexo 3.

La tramitación de la solicitud de vertido quedará interrumpida cuando:

1. En la solicitud de vertido se hayan omitido o falseado datos o no se haya cumplimentado la totalidad de la documentación.
2. No se haya acreditado la representación de la persona firmante de la solicitud y la declaración responsable, respecto del titular de la actividad causante del vertido.

En tales supuestos, se requerirá al interesado para que, en un plazo de 10 días, subsane la falta o acompañe los documentos preceptivos, con indicación de que, si así no lo hiciera, se le tendrá por desistido de su petición, previa la resolución dictada en el plazo máximo de tres meses.

Artículo 7 [Ordenanza Municipal de Vertidos]: Autorización del vertido.

EMASAGRA, tras analizar la solicitud de vertido y la documentación aportada por el solicitante, comunicará a éste, por escrito y en el plazo máximo de quince días hábiles, su decisión de autorizar o denegar el vertido, especificando, en este último caso, las causas que motivan la denegación y requiriendo, en el primero, la documentación complementaria que fuere necesaria para la calificación del vertido solicitado.

La autorización del vertido tendrá carácter provisional y se otorgará por un plazo máximo de treinta días naturales.

A partir de la fecha de otorgamiento de la autorización provisional, el solicitante dispondrá de un plazo de treinta días naturales para aportar a EMASAGRA certificación acreditativa del análisis de las aguas objeto del vertido, en el caso de que así se le hubiese requerido en la autorización provisional. La certificación deberá estar

expedida por un Laboratorio acreditado, o bien será solicitada a EMASAGRA que la ejecutará a cargo del solicitante.

Artículo 4 [Ordenanza Municipal de Vertidos]: Restricciones de vertido.

Quedan prohibidos los vertidos a la red de saneamiento, de aguas residuales que contengan cualquiera de los compuestos o materias, que de forma no exhaustiva, se enumeran en el Anexo 1 de la presente Ordenanza.

Anexo 1 [Ordenanza Municipal de Vertidos]

Compuestos cuyo vertido está prohibido

- *Mezclas explosivas*
 - *Residuos sólidos o viscosos*
 - *Materias colorantes*
 - *Residuos corrosivos*
 - *Residuos [tóxicos y] peligrosos*
 - *Residuos que produzcan gases nocivos:* Se entenderán como tales los residuos que produzcan gases nocivos en la atmósfera del alcantarillado, colectores y/o emisarios en concentraciones superiores a los límites siguientes:
 - Ø Monóxido de Carbono (CO).. 100 cc/m³ de aire
 - Ø Cloro (Cl₂)..... 1 cc/m³ de aire
 - Ø Sulfhídrico (SH₂)..... 20 cc/m³ de aire
 - Ø Cianhídrico (CNH)..... 10 cc/m³ de aire
 - *Radiactividad.*
-

Acenafteno.	Dicloropropano.	Molibdeno y compuestos.
Acrlonitrilo.	Dicloropropeno.	Naftaleno.
Acroleína (Acrolín).	Dieldrina (Dieldrín)	Nitrobenceno.
Aldrina (Aldrín).	2,4-Dimetilfenoles o Xilenoles.	Nitrosaminas.
Antimonio y compuestos.	Dinitrotolueno.	Pentaclorofenol (PCP)
Asbestos.	Endosulfán y metabolitos.	Policlorados, bifenilos (PBC's)
Benceno.	Endrina (Endrín) y metabolitos.	Policlorados, trifenilos (PCT's)
Bencidina.	Eteres halogenados.	2,3,7,8-Tetraclorodibenzo- r -dioxina (TCDD).
Berilio y compuestos.	Etilbenceno.	Tetracloroetileno.
Carbono, tetracloruro.	Fluoranteno.	Talio y compuestos.
Clordán (Chlordane).	Ftalatos de éteres.	Teluro y compuestos.
Clorobenceno.	Halometanos.	Titanio y compuestos.
Cloroetano.	Heptacloro y metabolitos.	Tolueno.
Clorofenoles.	Hexaclorobenceno (HCB)	Toxafeno.
Cloroformo.	Hexaclorobutadieno (HCBD)	Tricloroetileno.
Clornaftaleno.	Hexaclorocicloexano (HTB, HCCH, HCH, HBT)	Uranio y compuestos.
Cobalto y compuestos.	Hexaclorociclopentadieno.	Vanadio y compuestos.
Dibenzofuranos policlorados.	Hidrazobenceno (Diphenylhidrazine)	Vinilo, cloruro de .
Diclorodifeniltricloroetano y metabolitos (DDT).	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH)	
Diclorobencenos.	Isoforona (Isophorone).	
Diclorobencidina.		
Dicloroetilenos.		
2,4-Diclorofenol.		

- Las sustancias químicas de laboratorio y compuestos farmacéuticos o veterinarios nuevos, identificables o no y cuyos efectos puedan suponer riesgo sobre el medio ambiente o la salud humana.
-

Artículo 5 [Ordenanza Municipal de Vertidos]: Restricciones de vertido.

Atendiendo a la capacidad y posibilidades de utilización de las instalaciones de saneamiento y depuración, se establecen, para todos los vertidos, las limitaciones generales definidas a través de los parámetros de contaminación, cuyos valores máximos admisibles se especifican en el Anexo 2 de esta Ordenanza.

*Anexo 2 [Ordenanza Municipal de Vertidos]**Valores máximos permitidos de los parámetros de contaminación*

PARAMETROS	UNIDADES	VALORES
<i>pH Inferior</i>	-	6
<i>pH Superior</i>	-	9,5
<i>Sólidos sedimentables</i>	mg/l	10
<i>Sólidos en suspensión</i>	mg/l	700
<i>DBO5</i>	mg/l	700
<i>DQO</i>	mg/l	1400
<i>Temperatura</i>	°C	40
<i>Nitrógeno total</i>	mg/l	100
<i>Conductividad</i>	mS/cm	3000
<i>Aceites y grasas</i>	mg/l	200
<i>Aceites minerales</i>	mg/l	50
<i>Aluminio</i>	mg/l	20
<i>Arsénico</i>	mg/l	1
<i>Bario</i>	mg/l	20
<i>Boro</i>	mg/l	2
<i>Cadmio</i>	mg/l	0,5
<i>Cinc</i>	mg/l	10
<i>Cobre</i>	mg/l	3
<i>Cromo VI</i>	mg/l	0,5
<i>Cromo total</i>	mg/l	1
<i>Estaño</i>	mg/l	2
<i>Hierro</i>	mg/l	10
<i>Manganeso</i>	mg/l	2
<i>Mercurio</i>	mg/l	0,1
<i>Níquel</i>	mg/l	4
<i>Plomo</i>	mg/l	1
<i>Selenio</i>	mg/l	1
<i>Amoniaco</i>	mg/l	150
<i>Cianuros</i>	mg/l	1
<i>Cobalto</i>	mg/l	0,2
<i>Cloruros</i>	mg/l	1500
<i>Detergentes</i>	mg/l	10
<i>Fenoles</i>	mg/l	5
<i>Fluoruros</i>	mg/l	9
<i>Fosfatos</i>	mg/l	100
<i>Fósforo total</i>	mg/l	15
<i>Nitrógeno oxidado</i>	mg/l	40
<i>Plata</i>	mg/l	0,1
<i>Sulfatos</i>	mg/l	500
<i>Sulfuros</i>	mg/l	5
<i>Toxicidad</i>	equitox/m3	25

2.2. GESTIÓN DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS

El control de las emisiones atmosféricas es competencia de las administraciones autonómicas. En el caso de la Universidad de Granada corresponde a la Junta de Andalucía.

La legislación de aplicación a la Facultad de Ciencias en el campo de las emisiones a la atmósfera es la siguiente:

- Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica industrial (BOE nº. 290, de 9 de diciembre de 1976).
- Ley 37/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico (BOE nº. 309, de 26 de diciembre de 1972)
- Decreto 833/1975, de 6 de enero, por el que se desarrolla la Ley 37/1972, de 22 de diciembre (BOE nº. 92, de 22 de abril de 1975).

Los requisitos de obligado cumplimiento establecidos en la legislación antes citada relacionados con las emisiones a la atmósfera, son los siguientes:

Artículo 7 [Orden 18 de octubre de 1976]: Autorización.

1. Las actividades industriales dependientes del Ministerio de Industria calificadas como potencialmente contaminadoras de la atmósfera, de acuerdo con lo previsto en el artículo 3 número 4, de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico, y el artículo 55 del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, requerirán, para su instalación, ampliación, modificación o traslado -con independencia de otras autorizaciones administrativas reglamentarias-, la aprobación por el
-

Ministerio de Industria de las medidas de anticontaminación necesarias -ya sea mediante la utilización de tecnologías limpias o sistemas de depuración adecuados-, al objeto de limitar la emisión de contaminantes a la atmósfera a los niveles exigibles.

4. Los proyectos de instalaciones comprendidas explícitamente en el grupo C del citado Catálogo, así como las instalaciones no clasificadas como contaminantes y que por razón de la importancia de sus efluentes gaseosos sean incluibles en el mismo, podrán instalarse, ampliarse, modificarse o trasladarse libremente en lo que se refiere a los aspectos de contaminación atmosférica, sin más requisito que la declaración formal ante la correspondiente Delegación Provincial del Ministerio de Industria de que el proyecto se ajusta a la normativa vigente en materia de protección del ambiente atmosférico, lo que será verificado durante la inspección previa a la autorización de puesta en marcha y prevista en el capítulo IV de la presente Orden.

Artículo 56 [Decreto 833/1975]: Autorización.

1. Las actividades industriales calificadas como potencialmente contaminadoras de la atmósfera para su instalación, ampliación, modificación o traslado deberán cumplir las condiciones precisas para limitar la contaminación atmosférica, debiendo ajustarse a lo prescrito en el presente Decreto, sin perjuicio de lo impuesto en el Régimen General de instalación, ampliación y traslado de industria.
 2. Cuando se trate de proyectos correspondientes a instalaciones comprendidas en el grupo A del Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, la competencia para enjuiciar e informar los proyectos sobre medidas correctoras y condiciones de funcionamiento corresponderá a los Servicios Centrales de los Ministerios competentes por razón de la actividad.
-

3. Los proyectos de instalaciones comprendidas en el grupo B de dicho Catálogo requerirán el juicio e informe de los Servicios Provinciales de los Ministerios competentes por razón de la actividad. Cuando se trate de instalaciones clasificadas en el grupo primero del artículo 2 del Decreto 1775/1967, de 22 de julio, los mencionados Servicios Provinciales remitirán al Centro directivo competente de su Departamento el citado informe.
4. Los proyectos de instalaciones comprendidas en el grupo C de dicho Catálogo, así como las instalaciones que por razón de la importancia de sus emisiones a la atmósfera resulten asimilables al mismo, podrán instalarse, ampliarse, modificarse o trasladarse libremente en lo que se refiere a los aspectos de contaminación atmosférica, sin más requisito que la declaración formal ante la Delegación Provincial del Departamento correspondiente de que el proyecto se ajusta a las disposiciones legales sobre emisión de contaminantes a la atmósfera que les sean de aplicación, lo cual será verificado durante la inspección previa a la puesta en marcha, de acuerdo con lo previsto en el presente título.

Anexo II [Decreto 833/1975]

Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera

Grupo C

3.1. Energía.

Generadores.

3.1.1. Generadores de vapor de capacidad igual o inferior a 20 toneladas métricas de vapor por hora y generadores de calor de potencia calorífica igual o inferior a 2.000 termias por hora. Si varios equipos aislados forman parte de una instalación o si varias instalaciones aisladas desembocan en una sola chimenea común se aplicará a estos efectos la suma de las potencias de los equipos o instalaciones aislados.

Artículo 21 [Orden 18 de octubre de 1976]: Control de las emisiones

1. Todas las instalaciones calificadas como potencialmente contaminadoras de la atmósfera serán inspeccionadas por las Entidades Colaboradoras del Ministerio de Industria para la Protección del Medio Ambiente Industrial, por lo menos, una vez cada dos años si son del grupo A, una vez cada tres años si son del grupo B, y una vez cada cinco años si son del grupo C.

Las inspecciones periódicas de autocontrol, previstas en el artículo 28 de esta disposición, llevadas a cabo por un Centro Homologado de Estudios de la Contaminación Atmosférica o las realizadas por la propia empresa que merezcan la suficiente garantía por parte de la correspondiente Delegación Provincial del Ministerio de Industria, se computarán a los efectos del cumplimiento de la periodicidad anual de la inspección, conforme se estipula en el artículo 69, número 1, del Decreto 833/1975, de 6 de febrero.

2. En inspecciones periódicas, los niveles de emisión (media de una hora) medidos a lo largo de ocho horas -tres medidas como mínimo- no rebasarán los máximos admisibles, si bien se admitirán, como tolerancia de medición, que puedan superarse estos niveles en el 25 por 100 de los casos en una cuantía que no exceda del 40 por 100. De rebasarse esta tolerancia, el período de mediciones se prolongará durante una semana, admitiéndose, como tolerancia global de este período, que puedan superarse los niveles máximos admisibles en el 6 por 100 de los casos en una cuantía que no exceda el 25 por 100.

Estas tolerancias se entienden sin perjuicio de que en ningún momento los niveles de inmisión en la zona de influencia del foco emisor superen los valores higiénicamente admisibles.

3. En inspecciones periódicas, podrán dejar de hacerse mediciones, cuando, a juicio de la Delegación Provincial del Ministerio de Industria, se considere suficiente el autocontrol previsto en el artículo 28 de esta disposición.
-

Anexo IV [Decreto 833/1975]

Niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera para las principales actividades industriales potencialmente contaminadoras de la atmósfera

2.2. Instalaciones que utilizan fuel-oil.

Opacidad:

Los índices de ennegrecimiento para cualquier potencia no deberán sobrepasar los valores que a continuación se indican, salvo tres períodos inferiores a diez minutos cada día.

Niveles de emisión (mg/m³ N):

EMISIÓN DE SO₂	INSTALACIONES NUEVAS Y EXISTENTES	PREVISIÓN 1977	PREVISIÓN 1980
Instalaciones que emplean gas-oil, doméstico o fuel-oil BIA (bajo índice de azufre)	1.700	1.700	850
Instalaciones que emplean fuel-oil pesado número 1	4.200	2.500	1.700
Instalaciones que emplean fuel-oil pesado número 2	6.800	5.000	3.400

Emisión de monóxido de carbono:

El contenido en CO en los gases de combustión, para cualquier potencia y combustible, no será superior a 1.445 ppm., que equivale a dos gramos termia o 4,8 X 10¹⁰ Kg/Joule.

Artículo 33 [Orden 18 de octubre de 1976]: Registro.

1. Todas las instalaciones industriales correspondientes a actividades clasificadas como potencialmente contaminadoras de la atmósfera deberán llevar un libro-registro adaptado al modelo del Anexo IV de la presente Orden, foliado y sellado por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria, en el que se hará constar, de forma clara y concreta, los resultados de las mediciones y análisis de contaminantes.

Asimismo se reflejarán, si procede, los balances estequiométricos periódicos de azufre, halógenos y otros elementos químicos específicamente determinados en cada caso, y se anotarán las fechas y horas de limpieza y revisión periódica de las instalaciones de depuración, paradas por avería, comprobaciones e incidencias de cualquier tipo.

2. El libro-registro podrá ser consultado por la inspección oficial cuantas veces lo estime oportuno, la cual anotará las visitas realizadas e incluirá un resumen de las recomendaciones formuladas a la Empresa por la citada inspección. Los volúmenes que se hayan completado se archivarán y permanecerán en custodia del titular de la industria durante cinco años, por lo menos.
-

2.3. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

La legislación de aplicación a la Facultad de Ciencias en el campo de los residuos peligrosos es la siguiente:

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE número 96, de 22 de abril de 1998).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio (BOE 160, de 5 de julio de 1997).
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos y modificado por el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio (BOE 182, de 30 de julio de 1988).

La gestión de residuos peligrosos es competencia de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, tal y como se recoge en la Ley 10/98:

Artículo 22.1.

Quedan sometidas a régimen de autorización por el órgano ambiental de la Comunidad Autónoma, además de las actividades de gestión indicadas en el artículo 13.1, la recogida y el almacenamiento de residuos peligrosos, así como su transporte cuando se realice asumiendo la titularidad del residuo el transportista, sin perjuicio de las demás autorizaciones o licencias exigidas por otras disposiciones. Cuando el transportista de residuos peligrosos sea un mero intermediario que realice esta actividad por cuenta de terceros, le será de aplicación lo establecido en el artículo 15 de esta Ley.

Los requisitos de obligado cumplimiento establecidos en la legislación antes citada relacionados con la producción y gestión de residuos radiactivos, son los siguientes:

Autorización de actividades productoras de residuos peligrosos.

Artículo 9 [Ley 10/98, de Residuos].

1. *Queda sometida a autorización administrativa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma la instalación, ampliación y modificación sustancial o traslado de las industrias o actividades productoras de residuos peligrosos, así como de aquellas otras industrias o actividades productoras de residuos que no tengan tal consideración y que figuren en una lista que, en su caso, se apruebe por razón de las excepcionales dificultades que pudiera plantear la gestión de dichos residuos.*

Todo ello sin perjuicio de las demás autorizaciones o licencias exigidas por otras disposiciones.

Estas autorizaciones se concederán por un tiempo determinado, pasado el cual podrán ser renovadas por períodos sucesivos.

2. *Estas autorizaciones determinarán la cantidad máxima por unidad de producción y características de los residuos que se pueden generar, para lo que se tomarán en consideración, entre otros criterios, la utilización de tecnologías menos contaminantes, en condiciones económica y técnicamente viables, así como las características técnicas de la instalación de que se trate. Entre los criterios que se utilicen para decidir estas tecnologías menos contaminantes se dará prioridad al principio de prevención en materia de residuos.*
 3. Las autorizaciones sólo podrán ser denegadas en aquellos casos en los que no estén suficientemente acreditadas las operaciones a realizar con los residuos, o cuando la gestión prevista para los mismos no se ajuste a lo dispuesto en los planes nacionales o autonómicos de residuos.
-

4. La transmisión de las autorizaciones reguladas en este artículo estará sujeta a la previa comprobación, por la autoridad competente, de que las actividades y las instalaciones en que aquéllas se realizan cumplen con lo regulado en esta Ley y en sus normas de desarrollo.

Artículo 10 [R.D. 833/88].

1. La instalación, ampliación o reforma de industrias o *actividades generadoras* o importadoras de residuos [tóxicos y]³ peligrosos o manipuladoras *de productos de los que pudieran derivarse residuos del indicado carácter*, *requerirá la autorización del órgano competente de la Comunidad Autónoma* en cuyo territorio se pretendan ubicar, sin perjuicio de las demás autorizaciones exigibles por el ordenamiento jurídico.
2. *La persona física o jurídica* que se proponga instalar una industria o realizar una actividad de las indicadas en el punto anterior, *deberá acompañar a la solicitud de autorización, un estudio* sobre cantidades e identificación de residuos según el anexo I, prescripciones técnicas, precauciones que habrán de tomarse, lugares y métodos de tratamiento y depósito.
3. Las autorizaciones para la realización de actividades productoras de residuos [tóxicos y] peligrosos deberán determinar las condiciones y requisitos necesarios para su ejercicio y específicamente la necesidad o no de suscribir un contrato de seguro en los términos previstos en el artículo 6 del presente Reglamento; igualmente, incluirán la obligación por parte del titular de la actividad de cumplir todas las prescripciones que sobre la producción de residuos [tóxicos y peligrosos] se establecen en la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos [Tóxicos y] Peligrosos y en este Reglamento.

La existencia de los requisitos determinados en la autorización deberá perdurar durante todo el tiempo de ejercicio de la actividad autorizada.

³ Puesto que los Reales Decretos 952/1997 y 833/1988 desarrollan la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, la denominación de residuos es tóxicos y peligrosos. En la legislación actual se considera la toxicidad como una característica de peligrosidad y se denomina a los residuos como peligrosos.

4. *La efectividad de las autorizaciones quedará subordinada al cumplimiento de todas las condiciones y requisitos establecidos en las mismas, no pudiendo comenzarse el ejercicio de la actividad hasta que dicho cumplimiento sea acreditado ante la Administración autorizante, quien levantará el oportuno acta de comprobación en presencia del interesado.*

Artículo 11 [R.D. 833/88].

El estudio a que se refiere el artículo anterior tendrá, al menos, el contenido siguiente:

- a) *Memoria de la actividad industrial*, haciendo una declaración detallada de los procesos generadores de los residuos, cantidad, composición, características físico-químicas y código de identificación de los mismos, según se especifica en el anexo I.
 - b) *Descripción* de los agrupamientos, pretratamientos y *tratamientos «in situ»* previstos.
 - c) *Destino final de los residuos*, con descripción de los sistemas de almacenamiento y recogida, transporte, tratamiento, recuperación y eliminación previstos.
 - d) *Plano* de la implantación de la *instalación prevista*, sobre cartografía a escala 1:5.000 con descripción del entorno.
 - e) *Plano de parcela* a escala 1:500 en el que se representen las instalaciones proyectadas.
 - f) *Justificación de la adopción de las medidas de seguridad* exigidas para la actividad, y de aquellas otras exigidas en la vigente legislación sobre protección civil.
-

Producción y Gestión interna.Artículo 22 [R.D. 833/88]: De los pequeños productores.

1. Se considerarán *pequeños productores* aquellos que por *generar* o importar *menos de 10.000 kilogramos al año de residuos [tóxicos y] peligrosos*, adquieran este carácter mediante su inscripción en el registro que a tal efecto llevarán los órganos competentes de las Comunidades Autónomas.

Artículo 21 [Ley 10/98, de Residuos]: Obligaciones de los productores.

1. Son obligaciones de los productores de residuos peligrosos:
 - a) Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
 - b) Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
 - c) Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
 - d) Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
 - e) Presentar un informe anual a la Administración pública competente, en el que se deberán especificar, como mínimo, cantidad de residuos peligrosos producidos o importados, naturaleza de los mismos y destino final.
 - f) Informar inmediatamente a la Administración pública competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.
-

2. Los órganos de las Comunidades Autónomas competentes para otorgar las autorizaciones podrán exigir a los productores de residuos peligrosos la constitución de un seguro que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades.

3. En la normativa de desarrollo de esta Ley y, en su caso, en las normas adicionales de protección que dicten al efecto las Comunidades Autónomas, se podrán establecer otras obligaciones justificadas en una mejor regulación o control de estos residuos.

Artículo 13 [R.D. 833/88]: Envasado.

Los productores, además de cumplir las normas técnicas vigentes relativas al envasado de productos que afecten a los residuos [tóxicos y] peligrosos, deberán observar las siguientes normas de seguridad:

- a) Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con éste combinaciones peligrosas.

 - b) Los envases y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.

 - c) Los recipientes destinados a envasar residuos [tóxicos y] peligrosos que se encuentren en estado de gas comprimido, licuado o disuelto a presión, cumplirán la legislación vigente en la materia.

 - d) El envasado y almacenamiento de los residuos [tóxicos y] peligrosos se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.
-

Artículo 14 [R.D. 833/88]: Etiquetado.

1. Los recipientes o envases que contengan residuos [tóxicos y] peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española oficial del Estado.
 2. En la etiqueta deberá figurar:
 - a) El código de identificación de los residuos que contiene, según el sistema de identificación que se describe en el anexo I.
 - b) Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
 - c) Fechas de envasado.
 - d) La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.
 3. Para indicar la naturaleza de los riesgos deberán usarse en los envases los siguientes pictogramas, representados según el anexo II y dibujados en negro sobre fondo amarillo-naranja:

Explosivo: Una bomba explosionando (E).

Comburente: Una llama por encima de un círculo (O).

Inflamable: Una llama (F).

Fácilmente inflamable y extremadamente inflamable: Una llama (F+).

Tóxico: Una calavera sobre tibias cruzadas (T).

Nocivo: Una cruz de San Andrés (Xn).

Irritante: Una cruz de San Andrés (Xi).

Corrosivo: Una representación de un ácido en acción (C).
 4. Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de riesgo se tendrán en cuenta los criterios siguientes:
-

- a) La obligación de poner el indicador de riesgo de residuo tóxico hace que sea facultativa la inclusión de los indicadores de riesgo de residuos nocivo y corrosivo.
 - b) La obligación de poner el indicador de riesgo de residuo explosivo hace que sea facultativa la inclusión del indicador de riesgo de residuo inflamable y comburente.
5. La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10x10 cm.

6. No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones a que hace referencia el apartado 2, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos en el presente artículo.

Anexo I [R.D. 833/88]

Sistema de identificación de residuos [tóxicos y] peligrosos

1. Código de identificación de residuos

El sistema para la identificación de residuos [tóxicos y] peligrosos consiste en la utilización de un conjunto de códigos al objeto de poder disponer de una serie de informaciones que permitan en todo momento la identificación de los residuos.

Estas informaciones se completan con las contenidas en las declaraciones del residuo correspondiente.

En las siete tablas que se adjuntan figuran los códigos numerados que, utilizados en conjunto, proporcionan la forma de caracterizar e identificar los residuos, y que facilitan, por tanto, el control de los mismos desde que son producidos hasta su

adecuado destino final. Se trata de conocer las características potencialmente peligrosas (H), la actividad (A) y proceso (B) que los ha producido, la razón de la necesidad de que sean gestionados (Q), el tipo genérico al que pertenecen (L, P, S, G), cómo son gestionados (D/R) y sus principales constituyentes (C).

El contenido de las tablas es el siguiente:

Tabla 1: Razones por las que los residuos deben ser gestionados (código Q).

Tabla 2: Operaciones de gestión (código D/R).

Tabla 3: Tipos genéricos de residuos peligrosos (códigos L, P, S, G).

Tabla 4: Constituyentes que dan a los residuos su carácter peligroso (código C).

Tabla 5: Características de los residuos peligrosos (código H).

Tabla 6: Actividades generadoras de los residuos (código A).

Tabla 7: Procesos en los que se generan los residuos (código B).

*Anexo II [R.D. 833/88]**Pictogramas o indicadores de riesgo*

Explosivo: una bomba explosionando (E). **Comburente:** Una llama por encima de un círculo (O).



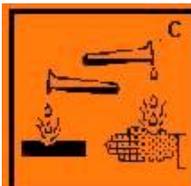
Inflamable: Una llama (F).

Tóxico: Una calavera sobre tibias cruzadas (T).



Inflamables y extremadamente inflamable: Una llama (F+).

Corrosivo: Una representación de un ácido en acción (C).



Nocivo: Una cruz de San Andrés (Xn).

Irritante: Una cruz de San Andrés (Xi).



Artículo 3 [Ley 10/1998]: Almacenamiento.

A los efectos de la presente Ley se entiende por «almacenamiento»:

El depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.

Artículo 15 [R.D. 833/88]: Condiciones del almacenamiento.

1. Los productores dispondrán de zonas de almacenamiento de los residuos [tóxicos y] peligrosos para su gestión posterior, bien en la propia instalación, siempre que esté debidamente autorizada, bien mediante su cesión a una entidad gestora de estos residuos.
2. El almacenamiento de residuos y las instalaciones necesarias para el mismo deberán cumplir con la legislación y normas técnicas que les sean de aplicación.
3. El tiempo de almacenamiento de los residuos [tóxicos y] peligrosos por parte de los productores no podrá exceder de seis meses, salvo autorización especial del órgano competente de la Comunidad Autónoma donde se lleve a cabo dicho almacenamiento.

Artículo 11 [Ley 10/1998]: Condiciones del almacenamiento.

1. Los poseedores de residuos estarán obligados, siempre que no procedan a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos, para su valorización o eliminación, o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que comprenda estas operaciones. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.
-

Artículo 12 [Ley 10/1998]: Condiciones del almacenamiento.

- 1) Las operaciones de gestión de residuos se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan perjudicar al medio ambiente y, en particular, sin crear riesgos para el agua, el aire o el suelo, ni para la fauna o flora, sin provocar incomodidades por el ruido o los olores y sin atentar contra los paisajes y lugares de especial interés.
- 2) Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio nacional y toda mezcla o dilución de residuos que dificulte su gestión.
- 3) Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 4.3, las Comunidades Autónomas podrán declarar servicio público, de titularidad autonómica o local, todas o algunas de las operaciones de gestión de determinados residuos.
- 4) Se declara de utilidad pública e interés social, a efectos de la legislación de expropiación forzosa, el establecimiento o ampliación de instalaciones de almacenamiento, valorización y eliminación de residuos.

Artículo 16 [R.D. 833/88]: Registro.

1. El productor de residuos [tóxicos y] peligrosos está obligado a llevar un registro en el que conste la cantidad, naturaleza, identificación según el anexo I, origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación y cesión de tales residuos.
 2. Asimismo debe registrar y conservar los documentos de aceptación de los residuos en las instalaciones de tratamiento o eliminación a que se refiere el artículo 34 del presente Reglamento durante un tiempo no inferior a cinco años.
-

3. Durante el mismo período debe conservar los ejemplares del «documento de control y seguimiento» del origen y destino de los residuos a que se refiere el artículo 35 del presente Reglamento.

Artículo 17 [R.D. 833/88]: Contenido del Registro.

En el Registro a que se refiere el artículo anterior deberán constar concretamente los datos que a continuación se indican:

- a) Origen de los residuos, indicando si éstos proceden de generación propia o de importación.
- b) Cantidad, naturaleza y código de identificación de los residuos según el anexo I⁴.
- c) Fecha de cesión de los mismos.
- d) Fecha y descripción de los pretratamientos realizados, en su caso.
- e) Fecha de inicio y finalización del almacenamiento temporal, en su caso.
- f) Fecha y número de la partida arancelaria en caso de importación de residuos [tóxicos y] peligrosos.
- g) Fecha y descripción de las operaciones de tratamiento y eliminación en caso de productor autorizado a realizar operaciones de gestión «in situ».
- h) Frecuencia de recogida y medio de transporte.

Artículo 20 [R.D. 833/88]: Solicitud de admisión.

1. El productor de un residuo [tóxico y] peligroso, antes de su traslado desde el lugar de origen hasta una instalación de tratamiento o eliminación, tendrá que contar, como requisito imprescindible, con un compromiso documental de aceptación por parte del gestor.

⁴ Ver páginas 135 y 136.

2. El productor deberá cursar al gestor una solicitud de aceptación por este último de los residuos a tratar, que contendrá, además de las características sobre el estado de los residuos, los datos siguientes:
 - Identificación según anexo I.
 - Propiedades físico-químicas.
 - Composición química.
 - Volumen y peso.
 - El plazo de recogida de los residuos.
3. El productor es responsable de la veracidad de los datos relativos a los residuos y está obligado a suministrar la información necesaria que le sea requerida para facilitar su gestión.
4. El falseamiento demostrado de los datos suministrados a la instalación gestora para conseguir la aceptación de los residuos, obliga al productor a sufragar los gastos del transporte de retorno al lugar de producción de los residuos no aceptados por dicha causa.

Artículo 41 [R.D. 833/88]: Condiciones del traslado de residuos [tóxicos y] peligrosos.

Sin perjuicio de lo dispuesto en la normativa de transporte de mercancías peligrosas, en el traslado de residuos [tóxicos y] peligrosos se cumplirán las siguientes normas:

- a) Ningún productor o gestor podrá entregar residuos [tóxicos y peligrosos] sin estar en posesión del documento de aceptación del gestor destinatario.
 - b) En caso de exportación de residuos [tóxicos y] peligrosos serán necesarias previamente las autorizaciones correspondientes de las autoridades competentes del país de destino, así como las de los países de tránsito, y
-

todo ello sin perjuicio de la legislación vigente en materia de comercio exterior.

c) El productor o gestor que se proponga ceder residuos [tóxicos y] peligrosos deberá remitir, al menos, con diez días de antelación a la fecha del envío de los citados residuos una notificación de traslado, en la que deberán recogerse los siguientes datos:

- Nombre o razón social del destinatario y del transportista.
- Medio de transporte e itinerario previsto.
- Cantidades, características y código de identificación de los residuos.
- Fecha o fechas de los envíos.
- La notificación será remitida al Órgano competente de la Comunidad Autónoma a la que afecte al traslado o al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo si afecta a más de una Comunidad Autónoma. En este caso, el citado Departamento comunicará tal extremo a las Comunidades Autónomas afectadas por el tránsito.

Artículo 11 [R.D. 833/88]: Cesión de los residuos a un gestor autorizado.

- 1) Los poseedores de residuos estarán obligados, siempre que no procedan a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos, para su valorización o eliminación, o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que comprenda estas operaciones. En todo caso, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad.
 - 2) Todo residuo potencialmente reciclable o valorizable deberá ser destinado a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos posibles.
-

- 3) El poseedor de residuos estará obligado a sufragar sus correspondientes costes de gestión.

Artículo 35 [R.D. 833/88]: Cesión de los residuos a un gestor autorizado.

El gestor se convierte en titular de los residuos [tóxicos y] peligrosos aceptados, a la recepción de los mismos, en cuyo acto se procederá a la formalización del «documento de control y seguimiento» de los residuos, en el que constarán, como mínimo, los datos identificadores del productor y de los gestores y, en su caso, de los transportistas, así como los referentes al residuo que se transfiere, debiendo tener constancia de tal documento la Comunidad Autónoma correspondiente y por su mediación la Dirección General del Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Artículo 16 [R.D. 833/88]: Cesión de los residuos a un gestor autorizado.

3. Durante el mismo período [no inferior a cinco años] debe conservar los ejemplares del «documento de control y seguimiento» del origen y destino de los residuos a que se refiere el artículo 35 del presente Reglamento.

Artículo 18 [RD 833/1988]: Elaboración de una Declaración Anual.

- 1) Anualmente el productor de residuos [tóxicos y] peligrosos deberá declarar al órgano competente de la Comunidad Autónoma, y por su mediación a la Dirección General del Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, el origen y cantidad de los residuos producidos, el destino dado a cada uno de ellos y la relación de los que se encuentren almacenados temporalmente, así como las incidencias relevantes acaecidas en el año inmediatamente anterior.
 - 2) El productor conservará copia de la declaración anual durante un período no inferior a cinco años.
-

Artículo 19 [RD 833/1988]: Formalización de la Declaración Anual.

La declaración anual, que se presentará antes del día 1 de marzo, así como, en todo caso, la correspondiente información a la Dirección General del Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, se formalizará en el modelo que se especifica en el anexo III del presente Reglamento.

Artículo 21 [R.D. 833/88]: Actuaciones en caso de desaparición, pérdida o escape.

Serán también obligaciones del productor:

2. Comunicar, de forma inmediata, al órgano competente de la Comunidad Autónoma en cuyo territorio esté ubicada la instalación productora, y por su mediación a la Dirección General del Medio Ambiente del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, los casos de desaparición, pérdida o escape de residuos [tóxicos y] peligrosos, sin perjuicio de las obligaciones que se derivan del cumplimiento del artículo 5 del presente Reglamento.

Disposición adicional segunda, Punto 2 [RD 952/1997]: Elaboración de un estudio de minimización.

En el plazo de cuatro años a partir de la entrada en vigor de este Real Decreto, y posteriormente con la misma periodicidad, los productores de residuos [tóxicos y] peligrosos deberán elaborar y remitir a la Comunidad Autónoma correspondiente un estudio de minimización de dichos residuos por unidad producida, comprometiéndose a reducir la producción de residuos [tóxicos y] peligrosos, en la medida de sus posibilidades.

Aceite usado

Si bien los aceites usados son residuos peligrosos, su gestión debe realizarse conforme a la legislación específica siguiente:

- Orden de 28 de febrero de 1989 de aceites usados (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo), sobre gestión de aceites usados (BOE 57, de 8 de marzo de 1989).
- Orden de 13 de junio de 1990, por la que se modifica el apartado 16.2 y el anexo II de la Orden de 28 de febrero de 1989 por la que se regula la gestión de aceites usados (BOE 148, de 21 de junio de 1990).

Punto segundo [Orden de 28 de febrero de 1989]: Concepto de aceite usado.

Aceite usado: Todos los aceites industriales con base mineral o sintética lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere 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.

Punto cuarto [Orden de 28 de febrero de 1989]: Obligaciones de los productores de aceites usados.

- 1) La persona física o jurídica que como titular de industria o actividad genere aceites usados deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado tercero de esta Orden, por sí o mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.
 - 2) Para el cumplimiento de lo dispuesto en el punto anterior, el productor deberá:
 - a) Almacenar los aceites usados que provengan de sus instalaciones en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
-

- b) Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- c) Entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida o realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado, o realizar ellos mismos esa gestión mediante la oportuna autorización.

Punto undécimo [Orden de 28 de febrero de 1989]: Envasado y etiquetado.

En el envasado y etiquetado de aceites usados se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- a) Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida y contruidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido, ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
- b) Los envases y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.
- c) Los recipientes o envases que contengan aceites usados deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española oficial del Estado.

En la etiqueta deberá figurar:

- El código de identificación del aceite usado establecido en el anexo I del Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (R.D. 833/88).
 - Nombre, dirección y teléfono del titular.
 - Fecha de envasado final.
 - La naturaleza de los riesgos, para cuya indicación deberá usarse en los envases los pictogramas que figuran en el anexo II del Reglamento
-

citado y en la forma exigida en el artículo 14.3 del mismo para: Tóxico y nocivo. A estos efectos se tendrá en cuenta lo dispuesto, asimismo, en el artículo 14.6 (se emplearán los pictogramas recogidos en el Real Decreto 833/1988⁵).

Punto decimotercero [Orden de 28 de febrero de 1989]: Registro.

- 1) Los productores comprendidos en el apartado cuarto que generan aceite usado en cantidad superior a 500 litros por año, así como los gestores de los citados aceites, deberán llevar un registro con indicaciones relativas a cantidades, calidad, origen, localización y fechas de entrega y recepción.

El registro estará a disposición de la Administración para su oportuna verificación.

- 2) Los productores y gestores a que se refiere el punto 1 anterior deberán comunicar a las autoridades competentes, cuando así lo soliciten, cualquier información referente a la generación, gestión o depósito de los aceites usados o de sus residuos.

Punto decimosexto [Orden de 28 de febrero de 1989]: Cesión de los residuos.

1. Los productores, así como los gestores de aceites usados, quedan sometidos al régimen de control y seguimiento.

A tal efecto cada cesión de aceite usado deberá quedar formalizada a través de los documentos previstos en el anexo II de la presente Orden, que desarrollan la especialidad para el caso de los aceites usados de lo previsto al respecto por el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (1).

⁵ Ver página 33.

2.4. GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS

La gestión de residuos radiactivos es competencia de la Administración Central y su control depende del Ministerio de Economía⁶. La empresa encargada de la gestión de este tipo de residuos es la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A., (ENRESA), empresa de carácter público autorizada por el Real decreto 1522/1984 de 4 de julio.

La legislación de aplicación a la Facultad de Ciencias en el campo de los residuos radiactivos es la siguiente:

- Ley 25/64, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear (BOE de 4 de mayo de 1964).
- Real Decreto 1836/1999 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (BOE de 31 de diciembre de 1999).

Los requisitos de obligado cumplimiento establecidos en la legislación antes citada relacionados con la organización y gestión de las instalaciones radiactivas de la Facultad, así como con la producción y gestión de residuos radiactivos, son los siguientes:

Autorización de instalaciones.

Artículo 20 [R.D. 1836/1999].

La solicitud de la autorización de explotación deberá ir acompañada de los siguientes documentos, que actualizarán, en su caso, el contenido de los presentados al solicitar la autorización de construcción:

⁶ El Ministerio de Economía es que las tenía asumidas *en el momento* de la elaboración de la revisión de la legislación, lo que no asegura que en la actualidad sea el mismo puesto que habitualmente ha variado en las distintas legislaturas.

-
- a. Estudio de seguridad. Contendrá la información necesaria para realizar un análisis de la instalación desde el punto de vista de la seguridad nuclear y protección radiológica, así como un análisis y evaluación de los riesgos derivados del funcionamiento de la instalación, tanto en régimen normal como en condiciones de accidente. En particular, los documentos deberán referirse a los siguientes temas:
2. *Descripción de la instalación tal y como ha sido construida, y de los procesos que van a tener lugar en ella. Se incluirá la descripción de la instrumentación nuclear y no nuclear, de los sistemas de control y protección, de los edificios o estructuras de contención, de los sistemas auxiliares, de los sistemas de recogida y eliminación de los residuos radiactivos, y de cualquier otro sistema o componente que sea significativo para la seguridad de la instalación.*
- h. *Plan de gestión de residuos radiactivos, que incorpore, en su caso, los contratos establecidos con empresas gestoras e incluya, entre otros conceptos, un sistema para su posible desclasificación.*

Desmantelamiento de instalaciones.

Artículo 30 [R.D. 1836/1999].

La *solicitud de autorización de desmantelamiento* irá acompañada de la siguiente documentación:

- a. *Estudio de seguridad*, que contendrá:
4. Estudio del impacto radiológico ambiental de la ejecución del programa de desmantelamiento, que contendrá el *plan de vigilancia radiológica ambiental aplicable*.
- g. *Plan de gestión de los residuos radiactivos* que contendrá su inventario, caracterización, tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento previsto, así como los criterios adoptados para la desclasificación de materiales.
-

Gestión interna de residuos radiactivos.Artículo 38 [Ley 25/64].

Las instalaciones nucleares y radiactivas que trabajen con sustancias radiactivas quedan *obligadas a contar con instalaciones especiales para almacenamiento, transporte y manipulación de residuos radiactivos.*

Artículo 40 [Ley 25/64].

El *extravío, abandono o sustracción de materiales o residuos radiactivos* o de objetos contaminados deberá *ponerse inmediatamente en conocimiento de las autoridades competentes.*

2.5. GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES Y ASIMILABLES A URBANOS

La gestión de residuos inertes y asimilables a urbanos es competencia de las administraciones locales, en nuestro caso el Ayuntamiento de Granada.

La legislación de aplicación a la Facultad de Ciencias en el campo de los residuos inertes y asimilables a urbanos es la siguiente:

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos (BOE nº. 96, de 22 de abril de 1998).
- Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma Andaluza (BOJA nº. 161, de 19-12-95).
- Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos (BOP nº. 133, de 14 de junio de 1999).

Los requisitos de obligado cumplimiento establecidos en la legislación antes citada relacionados con la producción y gestión de residuos inertes y asimilables a urbanos, son los siguientes:

Artículo 20 [Ley 10/1998]: Obligaciones de los productores.

1. Los poseedores de residuos urbanos estarán obligados a entregarlos a las Entidades locales, para su reciclado, valorización o eliminación, en las condiciones en que determinen las respectivas ordenanzas.

Las Entidades locales adquirirán la propiedad de aquellos desde dicha entrega y los poseedores quedarán exentos de responsabilidad por los daños que puedan causar tales residuos, siempre que en su entrega se hayan observado las citadas ordenanzas y demás normativa aplicable. Igualmente, previa autorización del Ente local correspondiente, estos

residuos se podrán entregar a un gestor autorizado o registrado, para su posterior reciclado o valorización.

Artículo 12 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Obligaciones de los productores.

En relación a la limpieza de la ciudad, se establecen las siguientes obligaciones:

2. Los titulares de las actividades que puedan ocasionar suciedad en espacios públicos, cualquiera que sea el lugar en que se desarrolle y sin perjuicio de las licencias o autorizaciones que en cada caso sean procedentes, habrán de adoptar las medidas necesarias para evitar la suciedad que pudiera producirse en la misma y habrán de limpiar la parte que inevitablemente resulte afectada y retirar puntualmente los materiales residuales resultantes.
 3. Cuando se trate de edificios en construcción, la obligación de limpiar la vía pública en todo el ámbito afectado por la obra corresponderá a la empresa que materialmente la ejecute, debiendo garantizar dicha obligación el titular de la licencia de obras. En todo caso la responsabilidad se exigirá de conformidad con lo establecido en el Título VI de estas Ordenanzas.
 4. Finalizadas las operaciones de carga, descarga, salida o entrada de obras o almacenes de cualquier vehículo, se procederá a asegurar la carga y a la limpieza de las ruedas o cualquier parte del vehículo susceptible de producir suciedad en la vía pública y, en el supuesto de que durante el transporte de cualquier tipo de material o de residuos procedentes de dichas actividades se ensucie la vía pública, ésta deberá ser limpiada por el responsable del vehículo o por los responsables de las actividades o titulares de las mismas, de conformidad con lo dispuesto en el Título IV de estas Ordenanzas.
-

Artículo 20 [Ley 10/1998]: Condiciones de cesión de los residuos urbanos.

- 2) Los productores o poseedores de residuos urbanos que, por sus características especiales, pueden producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación, estarán obligados a proporcionar a las Entidades locales una información detallada sobre su origen, cantidad y características.

Artículo 34 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Condiciones de cesión de los residuos urbanos.

- 1) Las personas y entidades productoras y poseedoras de los desechos y residuos objeto de este capítulo vendrán obligados a ponerlos a disposición del Ayuntamiento, debidamente separados en las fracciones que se detallan y en las condiciones que se establecen a continuación:
 - a) La fracción compuesta por envases y residuos de envases (latas de aluminio y hojalata, plástico y tetrabrik), afectados por la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases deberán depositarse dentro de los contenedores especiales de color amarillo que se habiliten al efecto y que se determinarán una vez firmados los acuerdos de colaboración con los Sistemas Integrados de Gestión.
 - b) La fracción compuesta por envases y residuos de envases de vidrio (botellas, tarros, etc.) se depositarán de manera separada en los contenedores para vidrio tipo iglú, de color verde, instalados al efecto en la vía pública.
 - c) La fracción compuesta por envases y residuos de envases de papel-cartón, residuos de papel-cartón no incluidos en el ámbito de aplicación de la Ley 11/97 (periódicos, revistas, folletos, embalajes que no tengan punto verde, etc.) se depositarán de manera separada en los contenedores para papel-cartón, de color azul, instalados al efecto en la vía pública.
-

- d) Los residuos textiles, ropa usada, zapatos, etc. podrán depositarse de manera separada en los contenedores de color beige, instalados al efecto en la vía pública.
- e) La basura orgánica y el resto de residuos objeto de este capítulo se depositarán de manera separada observándose las siguientes condiciones:
 - e.1) Se librarán a los servicios de recogida domiciliaria mediante bolsas de plástico estancas y de adecuada resistencia al desgarro. En ningún caso se autoriza el libramiento de desechos y residuos dentro de paquetes o cajas.
 - e.2) Se depositarán en los elementos de contención homologados facilitados al respecto.
 - e.3) Habrán de librarse entre las 20'00 y 23'00 horas.
 - e.4) No podrán contener residuos líquidos.

El resto de residuos de comercios, oficinas o servicios consistentes en materiales de embalaje y protección tales como plásticos, envoltentes y rellenos de poliestireno, virutas, etc., deberán depositarse, debidamente embolsados dentro de los correspondientes elementos de contención homologados asignados al productor de tales residuos, o bien mediante bolsas adecuadas y cerradas, cuando así se autorice.

2. El Ayuntamiento podrá establecer normas específicas para la recogida selectiva en el domicilio del productor o poseedor de los residuos.
 3. El vidrio, papel-cartón y textiles podrán depositarse en los contenedores correspondientes a cualquier hora. Los envases y residuos de envases a que hace referencia el apartado a) se depositarán según lo establecido por el sistema que se se adopte.
 4. En ningún momento podrán entregarse para la recogida por los servicios municipales tubos fluorescentes, lacas, barnices, pinturas, medicinas, disolventes, pilas botón, aceites minerales y, en general, cualquier otro tipo de residuo que pueda considerarse tóxico o peligroso, al corresponder la competencia sobre tales residuos a la Comunidad Autónoma.
-

Artículo 32 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Condiciones de cesión de los residuos urbanos.

1. Con carácter general, los productores o poseedores de los residuos enumerados en los artículos anteriores habrán de garantizar la inocuidad de los mismos en su entrega a los servicios municipales.
 2. Con el fin de paliar las dificultades que para su recogida, transporte, valorización o eliminación presentan algunos de los residuos señalados en el Artículo 30.1 cuya gestión corresponda al Ayuntamiento, los productores o poseedores de tales residuos, bien directamente o mediante gestores autorizados, deberán adoptar las medidas necesarias para eliminar o reducir dichas características, de acuerdo con las instrucciones siguientes:
 - a) Los residuos de envases de cartón, colectivos o de transporte (secundarios o terciarios) de gran volumen, deberán plegarse a fin de reducir su tamaño y depositarse en los contenedores instalados al efecto, o bien a un gestor autorizado, no pudiendo depositarse, en ningún caso, en la vía pública.
 - b) Si estos envases son de madera (cajas de pescado, etc) y por su cantidad o volumen impidiesen su recogida convencional, deberán ser triturados a fin de reducir tal volumen.
 - c) Los residuos generados por las grandes superficies deberán ser depositados en compactadores estáticos.
 - d) La retirada de los residuos voluminosos, muebles, enseres domésticos, etc., de los que quieran desprenderse sus productores o poseedores, deberá concertarse con el gestor contratado al efecto por este Ayuntamiento, quien indicará la hora, día y lugar para la misma. En ningún caso podrán depositarse incumpliendo dichas condiciones.
 - e) Los residuos de poda de particulares cuyo volumen exceda de 20 litros diarios, deberán ser gestionados por y con cargo al poseedor y entregados a un gestor autorizado.
 - f) Los residuos procedentes de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales, así como los residuos agrícolas, cuya recogida corresponde
-

al Ayuntamiento, deberán reunir los parámetros que en cada momento sean exigidos por el Consorcio de R.S.U., para su tratamiento y/o eliminación.

- g) Las condiciones de entrega de los residuos industriales inertes que no sean susceptibles de ser asimilados a domésticos o voluminosos se establecerán en cada caso, en orden a su tipología y/o volumen.
- h) Los residuos consistentes en neumáticos, no podrán depositarse junto a la basura, sin perjuicio de lo establecido en la Disposición transitoria cuarta.
- i) La recogida de animales domésticos muertos deberá ser concertada con el gestor contratado al efecto por este Ayuntamiento que indicará la hora, día y lugar para llevarla a efecto. En ningún caso podrán depositarse incumpliendo dichas condiciones.
- j) Los centros hospitalarios con capacidad de quinientas o más camas deberán disponer de compactador estático o similar para los residuos asimilables a domésticos.

Los residuos comprendidos en el Grupo I. Residuos generales asimilables a urbanos y Grupo II. Residuos sanitarios asimilables a urbanos especificados en el apartado 4.4. Programa de gestión de Residuos Peligrosos Generados en Centros Sanitarios, del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía, aprobado por Decreto 134/1998, de 23 de junio, se recogerán por sistemas convencionales y deberán estar exentos completamente de residuos líquidos. En caso contrario, serán rechazados por los servicios municipales. Los residuos comprendidos en el Grupo III. Residuos peligrosos, serán considerados como tales a todos los efectos, incluso aquellos recipientes que contengan sangre o hemoderivados en cantidades inferiores a 100 ml y/o materiales manchados o que hayan absorbido dichos líquidos.

- k) Para otro tipo de residuos cuya recogida requiera procedimientos más complejos, se establecerán las correspondientes Normas Técnicas.
-

Artículo 51 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Condiciones de cesión de los residuos de obras menores de reparación.

1. El libramiento de residuos procedentes de obras menores de reparación domiciliaria se podrá efectuar por parte de los ciudadanos de las maneras siguientes:
 - a) Al servicio de recogida de basuras domiciliarias mediante un elemento de contención homologado, cuando el volumen de entrega diaria no sobrepase los veinte litros.
 - b) Directamente en los contenedores de obras colocados en la vía pública, contratados a su cargo con un gestor autorizado.
 - c) Directamente en los lugares de acumulación de estos residuos establecidos a tal efecto por los servicios municipales, cuando el volumen de libramiento sea inferior a un metro cúbico.
2. El libramiento de residuos procedentes de obras menores de reparación domiciliaria se podrá efectuar por parte de los gestores autorizados directamente en los lugares de vertido definitivo que se establezcan por la autoridad administrativa competente. El otorgamiento de la licencia de obras quedará condicionado a la justificación por parte del titular de la misma del destino dado a los residuos, conforme a lo establecido en este artículo.

Artículo 49 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Condiciones para la realización de obras.

1. El espacio en el que se desarrollen las obras habrá de permanecer vallado durante el tiempo autorizado para las mismas, salvo circunstancias especiales que habrán de justificarse en el proyecto de obras y tomando, en todo caso, las medidas alternativas oportunas para impedir la diseminación y vertido de materiales y residuos fuera de la estricta zona afectada por los trabajos.
-

2. En especial, las superficies inmediatas a los trabajos de zanjas, canalizaciones y conexiones realizadas en la vía pública deberán mantenerse siempre limpias y exentas de toda clase de materiales residuales. Las tierras extraídas deberán protegerse en todo caso según determina el número anterior.

Artículo 50 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Condiciones para la realización de obras.

Temporalmente podrán almacenarse materiales procedentes de excavaciones de obras ejecutadas en vía pública en terrenos de titularidad privada o pública, previa autorización del propietario y administrativa en todo caso, y previa la constitución de la fianza establecida por los servicios municipales correspondientes.

Artículo 49 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Condiciones para la realización de obras.

1. El espacio en el que se desarrollen las obras habrá de permanecer vallado durante el tiempo autorizado para las mismas, salvo circunstancias especiales que habrán de justificarse en el proyecto de obras y tomando, en todo caso, las medidas alternativas oportunas para impedir la diseminación y vertido de materiales y residuos fuera de la estricta zona afectada por los trabajos.
 2. En especial, las superficies inmediatas a los trabajos de zanjas, canalizaciones y conexiones realizadas en la vía pública deberán mantenerse siempre limpias y exentas de toda clase de materiales residuales. Las tierras extraídas deberán protegerse en todo caso según determina el número anterior.
-

Artículo 54 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Empleo de contenedores en obras.

1. A los efectos de las presentes Ordenanzas, se designa con el nombre de contenedores para obras los recipientes normalizados, especialmente diseñados para ser cargados y descargados sobre vehículos de transporte especial, y destinados a la recogida de los materiales residuales a que se refiere este título
 2. Los contenedores para obras están obligados en todo momento a presentar en su exterior de manera perfectamente visible:
 - a) El nombre o razón social y teléfono del propietario o de la empresa responsable.
 - b) Una placa en la que se exprese el número de registro del industrial transportista y el número de identificación del contenedor a que hace referencia el artículo 33.3, ambos números facilitados por los servicios municipales.
 3. Los contenedores para obras deberán estar suficientemente señalizados de forma que sean perfectamente visibles, incorporando señales reflectantes o luminosas en caso de necesidad, y mantener en todo momento el grado de limpieza y decoro requeridos.
 4. Con el fin de evitar el depósito incontrolado de residuos de tipología distinta a los producidos en la propia obra, algunos de tipo orgánico -basuras domésticas-, otros de carácter tóxico o peligroso -pinturas, barnices, fluorescentes, etc-, se establece con carácter general y obligatorio, que todos los contenedores de obras que se instalen en la Zona de Especial Protección que se delimita en la Disposición Transitoria Tercera deberán estar dotados de compuertas y sistemas de cierre que garanticen su inaccesibilidad a todo personal ajeno a los mismos.
 5. Se exceptuará el requisito a que se refiere el apartado anterior, a petición expresa de los interesados, en aquellos casos justificados en que se requiera carga mecanizada que impida el uso de las tapas metálicas o respecto a contenedores para uso exclusivo de arena o grava. De
-

autorizarse dicha excepción, habrá de protegerse el contenedor mediante valla metálica de 2,00 metros de altura y cierre de lona o similar de forma tal que, al término de la jornada de trabajo, quede la zona cerrada y tapada. Este tipo de contenedores deberá ser retirado los viernes por la tarde así como en festividades de más de dos días consecutivos o cuando expresamente sea requerido por los Servicios Municipales

6. Fuera de la Zona de Especial Protección, se permitirá la instalación de contenedores abiertos siempre y cuando reúnan los requisitos a que se refiere el artículo 54.5
7. La Alcaldía podrá autorizar otros sistemas o elementos de contención de estos residuos que cumplan con el objetivo de esta Ordenanza.

Artículo 52 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Empleo de contenedores en obras.

Los materiales utilizados en las obras y servidos a granel, tales como arenas, gravas etc, que sean susceptibles de ser contenerizados, así como los escombros y residuos producidos como consecuencia de las mismas, deberán mantenerse en todo momento en contenedores específicos para ello.

Artículo 53 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Empleo de contenedores en obras.

Únicamente podrán depositarse en los contenedores para obras los residuos o materiales inertes. Queda prohibido depositar en estos contenedores residuos tóxicos o peligrosos (como tubos fluorescentes, pinturas) y residuos orgánicos.

Del cumplimiento de esta obligación será responsable el titular de la licencia de obras.

Artículo 56 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Empleo de contenedores en obras.

Los contenedores para obras solamente podrán ser utilizados por los titulares de la licencia de obra que los hayan contratado.

Queda prohibido efectuar vertidos de clase alguna en el contenedor, de no mediar autorización del titular de la licencia.

Artículo 57 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Empleo de contenedores en obras.

Cuando los contenedores hayan de permanecer en espacios públicos, habrán de atenerse a las prescripciones establecidas en la Ordenanza municipal de Ocupación de Vía pública.

Artículo 55 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Solicitud de permiso para colocación de contenedores.

La colocación de contenedores para obras está sujeta a licencia municipal, que será otorgada por los servicios correspondientes a los gestores autorizados, para lo cual podrá exigirse la constitución de fianza o aval bancario por la cuantía correspondiente a los costes previsibles de limpiar o retirar de la vía pública los elementos de contención.

Artículo 58 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Instalación de los contenedores.

1. Las operaciones de instalación y retirada de los contenedores para obras deberán realizarse de modo que no causen molestias a los ciudadanos.
 2. Los contenedores de obras deberán utilizarse o manipularse de modo que su contenido no se vierta a la vía pública o no pueda ser levantado o esparcido por el viento.
 3. Al retirar el contenedor, el titular de la licencia de obras deberá dejar en perfectas condiciones de limpieza la superficie de la vía pública ocupada.
-

4. El gestor autorizado propietario del contenedor será responsable de los daños causados al pavimento de la vía pública debidos a la instalación del mismo, debiendo comunicarlos inmediatamente a los servicios municipales correspondientes en caso de haberse producido.

Artículo 59 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Retirada de los contenedores.

1. Los contenedores para obras serán retirados de la vía pública:
 - a) Al expirar el término de la concesión de la licencia de obras.
 - b) A propuesta de los Servicios Municipales correspondientes por razones de interés público, en el plazo máximo de 24 horas.
2. Si los contenedores no fueran retirados por el responsable de los mismos en los casos establecidos, el Ayuntamiento podrá proceder a su retirada de la vía pública y a su depósito en las instalaciones municipales imputando al responsable el costo de la retirada y el correspondiente al tiempo en que estuviese depositado, sin perjuicio de la sanción que proceda.

Artículo 14 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos]: Obligaciones de los propietarios de solares.

1. Los propietarios de solares, parcelas u otros terrenos que tengan la consideración de suelo urbano, deberán mantenerlos libres de desechos, residuos y vectores, y en las debidas condiciones de higiene, salubridad, seguridad y ornato público.
 2. Queda prohibido vaciar, verter y depositar basuras, escombros, mobiliario y, en general, cualquier clase de materiales residuales en solares, parcelas u otros espacios de titularidad privada, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 50 de esta Ordenanza.
-

Artículo 15 [Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos Urbanos].

Al objeto de impedir el depósito de residuos en los solares, los propietarios deberán proceder al vallado de los mismos o, en su caso, a la reposición de la valla, conforme a las siguientes características:

- a) La valla se extenderá a todo lo largo de la línea de fachada o fachadas según el trazado de la alineación que se fije con tal finalidad.
- b) La altura mínima será de 2,5 metros. Cuando el desnivel de la calle haga esta altura insuficiente para evitar el vertido de residuos al solar, se podrá instalar una valla suplementaria de malla metálica de un metro de altura, sustentada por postes metálicos.
- c) Será opaca en toda su altura y los materiales empleados en su construcción serán de fábrica de obra (ladrillos, bloques...), debiendo quedar garantizada su estabilidad mediante pilastras y su conservación en estado decoroso
- d) Deberá tener una puerta metálica de acceso, que habrá de ser opaca y de una anchura suficiente que permita el paso para la limpieza del solar
- e) La valla deberá blanquearse en toda su extensión, salvo los casos en que se determine por los servicios municipales por las características urbanísticas o ambientales de la zona.

El señalamiento de una alineación para vallar será independiente y no prejuzgará en modo alguno la alineación oficial para edificación, por lo que el propietario no se amparará en ella para la edificación del solar.

2.6. GESTIÓN DEL RUIDO

El control del ruido, es competencia de las Administraciones Locales. En nuestro caso se trata del Ayuntamiento de Granada, que ha elaborado su propia Ordenanza Municipal a partir de la Legislación Autonómica que había al respecto.

La legislación de aplicación a la Facultad de Ciencias en el campo de las emisiones de ruido es la siguiente:

- Ordenanza municipal de protección del ambiente acústico en granada (BOP nº. 29, de 6 de febrero de 2001).
- Ordenanza municipal sobre medida y evaluación de ruidos perturbadores producidos por ciclomotores, motocicletas y análogos (BOP nº. 271, de 24 de noviembre de 2000).

Los requisitos de obligado cumplimiento establecidos en la legislación antes citada relacionados con el ruido, son los siguientes:

Artículo 11 [Ordenanza municipal de protección del ambiente acústico]: Condiciones acústicas generales.

Las condiciones acústicas exigibles a los diversos elementos constructivos que componen la edificación serán las determinadas en el Capítulo III de la Norma Básica de Edificación sobre Condiciones Acústicas en los Edificios (NBE-CA.81) y modificaciones siguientes (NBE-CA.82 y NBE-CA.88).

La ubicación, orientación y distribución interior de los edificios destinados a los usos más sensibles desde el punto de vista acústico se planificará con vistas a minimizar los niveles de inmisión en los mismos, adoptando diseños preventivos y a suficiente distancia de separación respecto a las fuentes de ruido más significativas y

en particular, el tráfico rodado de forma que en el medio ambiente interior no se superen los niveles límite establecidos para el interior de edificios

En los proyectos de construcción de edificaciones que se adjuntan a la petición de licencia urbanística se justificará el cumplimiento de las referidas normas.

Los aparatos elevadores, las instalaciones de aire acondicionado y sus torres de refrigeración, la distribución y evacuación de aguas, la transformación de energía eléctrica, y demás servicios de los edificios, serán instalados con las precauciones de ubicación y aislamiento que garanticen un nivel de transmisión de ruidos no superior a los límites máximos autorizados en esta Ordenanza, tanto hacia el exterior como al interior del edificio.

Artículo 2 [Ordenanza municipal sobre medida y evaluación de ruidos perturbadores producidos por motocicletas, ciclomotores y análogos]: Condiciones acústicas generales.

Los vehículos de tracción mecánica deberán tener en buenas condiciones de funcionamiento el motor, la transmisión, carrocería y demás órganos del mismo, capaces de producir ruidos y, especialmente, el dispositivo silenciador de los gases de escape, con el fin de que el nivel de presión sonora emitido por ciclomotores y motocicletas en circulación, no exceda de los límites establecidos, como nivel de referencia, en la Tabla 1. Los límites máximos permitidos en los ensayos de campo que se realicen serán los recogidos en la Tabla 2.

Queda prohibido el uso de bocinas o cualquier otra señal acústica en el casco urbano, salvo en situaciones de emergencia o que se trate de servicios públicos o privados autorizados de urgencias.

Artículo 26 [Ordenanza municipal sobre medida y evaluación de ruidos perturbadores producidos por motocicletas, ciclomotores y análogos]: Condiciones acústicas generales.

Todo vehículo de tracción mecánica deberá tener en buenas condiciones de funcionamiento el motor, la transmisión, carrocería y demás componentes del mismo capaces de producir ruidos y vibraciones, y especialmente el dispositivo silenciador de los gases de escape, con el fin de que el nivel de ruido emitido por el vehículo al circular o con el motor en marcha, no exceda de los límites que establece la presente Ordenanza.

Artículo 27 [Ordenanza municipal sobre medida y evaluación de ruidos perturbadores producidos por motocicletas, ciclomotores y análogos]: Condiciones acústicas generales.

- a) Se prohíbe la circulación de vehículos a motor sin silenciadores, o con silenciadores no homologados para el tipo de vehículo en el que estén montados, que produzcan efectos similares al "escape libre".
- b) También se prohíbe la utilización de silenciadores no eficaces, incompletos, inadecuados o deteriorados, así como la de tubos resonadores o dispositivos que puedan anular la acción del silenciador.

Artículo 8 [Ordenanza municipal de protección del ambiente acústico]: Límites de emisión.

Las actividades, instalaciones o actuaciones ruidosas no podrán emitir al exterior, con exclusión del ruido de fondo (tráfico o fuente ruidosa natural), un Nivel de Emisión al Exterior (N.E.E.) superior a los expresados en la Tabla nº 2 del Anexo I de la presente Ordenanza, en función de la zonificación y horario.

Tabla n° 2.

Límites de emisión sonora niveles límites (N.E.E. en dBA)

SITUACIÓN ACTIVIDAD Día (7-23) Noche (23-7)

SITUACIÓN ACTIVIDAD	Día (7-23)	Noche (23-7)
Zona de equipamiento sanitario.	60	50
Zona con residencia, servicios terciarios, no comerciales o equipamientos no sanitarios.	65	55
Zona con actividades comerciales.	70	60
Zona con actividad industrial o servicio urbano excepto servicios de administración.	75	70

Artículo 3 [Ordenanza municipal sobre medida y evaluación de ruidos perturbadores producidos por motocicletas, ciclomotores y análogos]: Límites de emisión.

Los niveles transmitidos, medidos y calculados en dB(A) que excedan los valores fijados en la presente ordenanza, se clasificarán en función de los valores sobrepasados respecto de los niveles límites, según los siguientes criterios y conforme a los valores máximos fijados en la tabla 2 del anexo de la presente ordenanza:

- a) Poco ruidoso. Cuando el exceso del nivel sonoro sea inferior o igual a 3 dB(A).
- b) Ruidoso. Cuando el exceso del nivel sonoro sea superior a 3 dB(A) e inferior o igual a 6 dB(A).
- c) Intolerable. Cuando el exceso del nivel sonoro sea superior a 6 dB(A).

Tabla 1.

Límites máximos de emisión sonora de los vehículos en circulación.

Cilindrada	dB(A)
≤ 80 c.c	75
>80 ≤175 c.c	77
>175	80

Tabla 2.

Límites de evaluación de emisiones sonoras a vehículo parado.

Cilindrada	dB(A)
≤ 80 c.c	96
>80 ≤175c.c	98
> 175 c.c.	101

Tabla 4.

Límites máximos de nivel sonoro para vehículos automóviles.

Categorías de vehículos	Vehículo en marcha (dBA)	Vehículo parado (dBA)
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para 8 plazas sentadas como máximo, además del asiento del conductor.	80	101
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para más de 8 plazas sentadas, además del asiento del conductor, y cuyo peso máximo no sobrepase las 3,5 toneladas.	81	102
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para más de 8 plazas sentadas, además del asiento del conductor, y cuyo peso máximo exceda las 3,5 toneladas.	82	103
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para más de 8 plazas sentadas, además del asiento del conductor, cuyo motor tenga una potencia igual o superior a 147 KW (ECE).	85	106
Vehículos destinados al transporte de mercancías, que tengan un peso máximo que no exceda de 12 toneladas.	86	107
Vehículos destinados al transporte de mercancías, que tengan un peso máximo que exceda de 12 toneladas y cuyo motor tenga una potencia igual o superior a 147 KW (ECE).	88	109

Artículo 38 [Ordenanza municipal de protección del ambiente acústico]: Actividades en la vía pública.

1. En aquellos casos en los que se organicen actos en las vías públicas con proyección de carácter oficial, cultural, religioso o de naturaleza análoga, el Ayuntamiento podrá adoptar las medidas necesarias para modificar, con carácter temporal en las vías o sectores afectados, los niveles señalados en las Tablas 1 y 2 del Anexo I, de esta Ordenanza.
 2. Así mismo, en las vías públicas y otras zonas de concurrencia pública, no se podrán realizar actividades como cantar, proferir gritos, hacer funcionar aparatos de radio, televisores, instrumentos musicales, tocadiscos, mensajes publicitarios, altavoces, etc., que superen los valores N.E.E establecidos en el Artículo 8 de la presente Ordenanza. En todo caso, quedan prohibidas las anteriores actividades en horario nocturno (23 a 7 horas), salvo autorización expresa. A requerimiento de los agentes de la autoridad, deberá procederse al cese de la actividad ruidosa no autorizada. Caso contrario, se podrá intervenir y retirar de forma cautelar los equipos e instrumentos productores de ruidos.
-

2.7. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Tal y como se comprobó en el Capítulo 1, la herramienta de gestión ambiental que más validez tiene para aplicarse en nuestro caso es el Sistema de Gestión Ambiental. Por este motivo, también se recopilieron los requisitos que exigen los modelos de Sistema de Gestión Ambiental más extendidos, que son los recogidos en la norma ISO 14001 y en el Reglamento EMAS, para en el diagnóstico comprobar el grado de cumplimiento de sus requisitos.

Los requisitos que se identificaron fueron los siguientes [ISO, 1996] [DOCE, 1993]:

ETAPA DE LA IMPLANTACIÓN	REQUISITO	DOCUMENTACIÓN ASOCIADA
Política Ambiental	Tener el compromiso de la alta dirección reflejado en una Política Ambiental	Política Ambiental
Planificación	Identificar y evaluar los aspectos medioambientales de sus actividades, productos y servicios	Procedimiento específico
	Identificar los requisitos legales de carácter medioambiental	Procedimiento específico
	Establecer objetivos y metas	Documentar los objetivos y metas
	Establecer un programa o programas de gestión medioambiental	Documentar el programa
Implantación y funcionamiento	Definir una estructura y responsabilidades desde el punto de vista de la gestión ambiental	Documentar la estructura y responsabilidades
	Identificar las necesidades de formación y planificar actividades	Procedimiento específico

	Establecer las vías de comunicación adecuadas, tanto para comunicaciones internas como externas	Procedimiento específico
	Mantener actualizada la información acerca de los elementos del sistema y la documentación de referencia	Registro de la documentación existente y sus características
	Controlar la documentación derivada de la implantación y funcionamiento del SGA	Procedimiento específico
	Definir los métodos de trabajo en aquellas actividades asociadas a aspectos medioambientales significativos	Procedimiento/s específico/s y/o instrucción/es técnica/s
	Identificar y responder a accidentes y situaciones de emergencia	Procedimiento específico
Comprobación y acción correctora	Controlar y medir las características clave de las actividades que puedan generar un impacto significativo	Procedimiento específico
	Identificar y controlar las no conformidades	Procedimiento específico
	Identificar, conservar y eliminar los registros medioambientales	Procedimiento específico
	Realización de auditorías del SGA periódicas	Procedimiento específico
Revisión por la dirección	Revisar el funcionamiento del SGA periódicamente	Documentar la revisión
Declaración medioambiental	Facilitar al público información respecto del impacto y el comportamiento medioambiental de la organización	Declaración medioambiental

3. ELABORACIÓN DE LISTAS Y CUESTIONARIOS

Una vez recopilada la legislación vigente e identificados los requisitos de obligado cumplimiento en materia medioambiental, así como los recogidos en la norma ISO 14001 y el Reglamento EMAS, se planteó la cuestión de cómo establecer el sistema para la toma de datos.

Las técnicas más habituales de recogida de datos son las siguientes [AENOR, 1999]:

- Impresos tipo cuestionario o plantillas modelo para informes.
- Listas de comprobación (checklist).
- Entrevistas.
- Inspección y medición directa.
- Análisis comparativo (benchmarking), ya sea con referencias externas o internas.
- Revisión de los resultados de estudios *ambientales* anteriores.

Para agilizar la toma de datos se optó por la elaboración de unos cuestionarios con listas de comprobación (Anexo I) que permitían evaluar el estado de la gestión ambiental en la Facultad de Ciencias y también, sin llegar a ser una auditoría del Sistema de Gestión Ambiental, el grado del cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 14001.

Los cuestionarios se estructuraron, de una forma casi análoga a la seguida en el estudio de requisitos previo, en las siguientes áreas:

- Gestión del agua.
 - Ø Gestión del agua de abastecimiento.
 - Ø Gestión del agua residual.
- Gestión de las emisiones a la atmósfera.
- Gestión de residuos
 - Ø Residuos peligrosos.
 - Ø Residuos radiactivos.
 - Ø Residuos asimilables a urbanos.
 - Ø Residuos inertes.
- Gestión del ruido.
- Gestión de la energía.
- Sistema de Gestión Ambiental.

En cada una de las áreas, además de las cuestiones específicas que a continuación se desarrollarán, siempre hubo dos elementos comunes en los cuestionarios que se elaboraron:

- a. Tratar de determinar el grado de conocimiento por parte del responsable correspondiente (Decano o Director del Departamento) de la legislación medioambiental aplicable vigente en cada materia.
- b. Identificar la existencia de algún tipo de política y/o código de buenas prácticas y, en caso de existir, sus características (difusión, grado de cumplimiento, aspectos claves, etc).

A continuación se exponen los elementos específicos sobre los que se recopiló información en cada una de las áreas antes mencionadas.

3.1. GESTIÓN DEL AGUA

Los objetivos de este apartado del cuestionario se agrupan según el tipo de agua.

Agua de abastecimiento

Objetivos:

- Identificar el origen del agua (red de abastecimiento, cauces, etc) para los distintos usos del Centro, haciendo especial hincapié en el caso de que hubiese alguna captación de un acuífero. Las distintas posibilidades de usos de agua que se plantearon fueron las siguientes:
 - Agua de mantenimiento.
 - Agua para usos sanitarios.
 - Agua para la red de incendios.
 - Agua para riego de zonas verdes.
 - Otros usos sin especificar.

 - Conocer el consumo de agua en m³ al año, y su equivalencia en pesetas, tanto globalmente como desglosado, en los casos que fuera posible, para los distintos usos del Centro anteriormente mencionados.

 - Recopilar información sobre los controles del agua de abastecimiento (análisis) realizados bien por la Autoridad competente bien por el propio Centro, indicando los parámetros analizados.

 - Valorar la eficacia de la gestión integral del agua e identificar las medidas de minimización que se hubiesen llevado a cabo. En caso de que se hubiese llevado a cabo alguna iniciativa, se describirá indicando el tipo de medida, fechas de realización, etc.
-

Agua residual

Objetivos:

- Identificar los distintos tipos de aguas residuales generadas indicando, siempre que sea posible, su origen (laboratorio, actividad, etc.) y el volumen aproximado generado.
- Comprobar la situación de los permisos preceptivos en el ámbito de las aguas residuales, prestando especial atención al denominado autorización de vertido.
- Determinar las actividades de gestión del agua residual, indicando si se realiza algún tipo de tratamiento previo a su vertido final.
- Recopilar información acerca de los posibles análisis que se hayan realizado de las aguas residuales, indicando los parámetros analizados, el método empleado para su determinación, frecuencia de los análisis y personas que los realizaron.
- Contrastar los resultados de los análisis con los límites impuestos por la Administración.

3.2. GESTIÓN DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Los objetivos de este apartado del cuestionario son los siguientes:

- Identificar los distintos focos de emisiones a la atmósfera existentes en el Centro, tales como calderas de calefacción, campanas extractoras, etc.
 - Evaluar el grado de cumplimiento de la legislación vigente en esta materia, planteando cuestiones acerca de las posibles autorizaciones o permisos
-

para realizar emisiones a la atmósfera, posesión del libro de registro, límites de emisión autorizados, modificaciones que afecten a las condiciones de los permisos obtenidos, etc.

- Establecer el grado de control sobre el cumplimiento de la normativa acerca de los niveles de emisión recogidos en la misma y si se documenta dicho control.
- Conocer los combustibles empleados en el Centro y en que instalaciones o equipos se emplean, así como recopilar también información sobre el posible control de su composición.
- Obtener información sobre la existencia de algún programa de sustitución del fuel por gas natural y, si fuese este el caso, los plazos previstos para la conversión. En caso de respuesta negativa, se solicita que se indiquen las causas.
- Identificar los distintos tipos de vehículos de los que dispone el Centro (turismos, camiones, etc), y el combustible empleado por los mismos (diesel, gasolina, etc). En el caso de la adquisición de nuevos vehículos, se plantea si se ha seguido algún criterio de carácter medioambiental. También se recopila información acerca del mantenimiento que se le realiza a los mismos.

3.3. GESTIÓN DE RESIDUOS

Los objetivos de este apartado del cuestionario se agrupan por tipos de residuos.

Residuos peligrosos

Objetivos:

- Identificar y cuantificar los distintos tipos de residuos peligrosos que se generan en el Centro agrupándolos en unas categorías genéricas (aceites usados, disolventes, recipientes que contienen residuos peligrosos, productos de laboratorio, etc).
 - Evaluar el grado de cumplimiento de la legislación vigente en esta materia mediante el planteamiento de cuestiones sobre la producción anual (para distinguir si es o no pequeño productor) y la cumplimentación de documentación oficial (Informe Anual, Declaración Anual, Libro de Registro, etc). También se recopila información acerca de la caracterización que se le realiza a los residuos mediante cuestiones sobre la legislación seguida al respecto, método empleado, quien las realizó (distinguiendo si es un laboratorio homologado) y las principales propiedades de los residuos peligrosos que se conocen.
 - Determinar las características del almacenamiento, en lo que se refiere al tiempo del mismo (para controlar si se supera el plazo de 6 meses que recoge tanto la Ley 10/1998 y como el Real Decreto 833/1988), instalaciones, medios disponibles, etiquetado de los envases de residuos, medios de extinción de incendios o estado del firme.
 - Identificar las vías de gestión y saber si se cumplimenta la documentación generada como resultado de la gestión de los residuos peligrosos. Se hace mención expresa al suceso de cualquier tipo de incidente relacionado con los residuos peligrosos como, por ejemplo, pérdidas, desapariciones o escapes.
-

Residuos radiactivos

Objetivos:

- Identificar los residuos radiactivos que se generan.
- Determinar el proceso de gestión de este tipo de residuos prestando especial atención al almacenamiento (tiempo, características del almacén, medidas de seguridad, etc) y al envasado (tipo de envase, identificación de los mismos, etc).
- Recopilar información sobre cualquier operación de mezcla que se realice con los residuos radiactivos.
- Conocer si ha ocurrido alguna pérdida, desaparición o escape de estos residuos y como se actuó.

Residuos asimilables a urbanos

Objetivos:

- Identificar y cuantificar, siempre que sea posible, los distintos tipos de residuos asimilables a urbanos que se generan.
 - Tipo de gestión que siguen los residuos asimilables a urbanos generados en la Facultad.
 - Actividades de minimización que hayan podido llevarse a cabo y el resultado de las mismas.
 - Determinar el sistema de control sobre los residuos generados y, si la hay, recopilar la información sobre las cantidades generadas para los distintos tipos de residuos.
-

Residuos inertes

Objetivos:

- Identificar los distintos tipos de residuos inertes que se generan.
- Comprobar si hay algún sistema de control sobre las cantidades generadas y, si se disponen de ellas, recopilar la información de dichas cantidades.
- Identificar las vías de gestión establecidas.
- Saber si se realizan actividades de minimización y cual ha sido el resultado.

3.4. GESTIÓN DEL RUIDO

Los objetivos de este apartado del cuestionario son los siguientes:

- Recopilar información acerca de los distintos focos emisores de ruido identificados en el Centro, tratando de enumerarlos e indicando su situación y origen.
 - Determinar los mecanismos de control de los que dispone la Facultad para la medición del ruido (distinguiendo si son realizados por el personal de la Universidad o por una empresa externa) y sus características (equipos empleados, certificaciones, etc).
 - Medidas para la atenuación del ruido, describiéndolas brevemente si fuese el caso.
 - Conocer las posibles inspecciones de las cuales haya sido objeto el Centro por parte de la administración competente detallando la fecha de la inspección, organismo inspector, el motivo y los resultados.
-

3.5. GESTIÓN DE LA ENERGÍA

Los objetivos de este apartado del cuestionario son los siguientes:

- Recopilar información acerca del consumo de energía eléctrica y combustibles empleados, empresa/s suministradora/s y las revisiones de las instalaciones que se hayan realizado.
- Identificar medidas dirigidas a minimizar el consumo y establecer el ahorro conseguido.
- Conocer el mantenimiento, inspecciones y revisiones de las instalaciones.
- Determinar las características de distintos aspectos relacionados con el consumo de energía como son la iluminación, el aislamiento y los servicios del Centro (calefacción, cocinas, comedores, etc).

3.6. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

El objetivo de este apartado es establecer el grado del cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 14001 y del Reglamento EMAS, sin llegar al grado de precisión de una auditoría medioambiental. Para ello se plantean cuestiones acerca de la existencia de elementos y la realización de actividades recogidas como requisitos en ambos modelos:

- Política ambiental y mecanismos de difusión de la misma.
 - Identificación de impactos ambientales derivados de las actividades.
 - Medidas para el control y seguimiento del impacto generado por las actividades propias del Centro.
 - Relación de la legislación ambiental vigente y de los requisitos derivados de su cumplimiento.
 - Existencia de una estructura con unas responsabilidades definidas en cuanto a la gestión ambiental se refiere.
-

- Documentación que describa como realizar las operaciones que pueden generar un impacto sobre el medio ambiente, y un sistema para su control y distribución.
- Elaboración de planes de emergencia medioambiental.
- Realización de actividades de formación en material medioambiental del personal.
- Desarrollo de un Manual del Sistema de Gestión Ambiental.
- Desarrollo de documentación sobre otros requisitos (objetivos y metas, auditorías, declaración medioambiental, etc).

Aunque el diagnóstico ambiental de la Facultad de Ciencias se realizó en 6 meses, durante este tiempo se produjeron cambios en las actividades que se realizaban, como por ejemplo nuevos proyectos de investigación nuevas prácticas de laboratorio, etc. Para ir actualizando el estado de gestión de las diferentes áreas de la Facultad, se elaboró un cuestionario mucho más sencillo y se ha diseñado un programa informático que, una vez introducidos los datos, emite un informe con las deficiencias observadas y que propone las medidas correctoras oportunas. Las características de dicho programa se recogen en el punto 7 del presente capítulo.

4. VISITAS A LAS INSTALACIONES Y CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS Y LOS CUESTIONARIOS

Una vez elaborado el cuestionario que proporcionaría la información necesaria para describir las prácticas actuales de gestión ambiental e identificada la documentación que debía consultarse, se planificó la visita a los departamentos, áreas y servicios de la Facultad, prestando mayor atención a aquellos en los que se preveía que sus actividades tuviesen un mayor impacto sobre el medio ambiente

Para la difusión y comunicación de esta planificación se emplearon los siguientes medios:

- Envío de un escrito al Director del Departamento indicándole fecha, hora e identidad de la persona que iba a visitar las instalaciones.
- Publicación de la planificación en el Boletín del Centro.
- Envío de un Saluda a todos los Departamentos en el que se les informaba de la planificación de las visitas.

Normalmente el día antes de la visita se le comunicaba al Director y a la persona designada por éste la conveniencia de su participación en la misma facilitando cuanta información considerasen de interés.

Los cuestionarios se cumplimentaron mediante entrevistas. Se trata de un procedimiento que creemos indispensable, como destacan numerosos autores [Carrión, Jabaloyes y Santofimio, 1999], pues permite obtener la información necesaria a través del diálogo y la comunicación con los trabajadores, técnicos, etc.

El desarrollo de las entrevistas se realizó siguiendo una serie de normas básicas:

1. Dedicar el tiempo necesario para pensar, elaborar y organizar la entrevista.
2. Iniciar la conversación tras haber creado un ambiente propicio y una relación buena con el entrevistado.
3. Definir los objetivos de la entrevista y los resultados buscados.
4. Preguntar al encuestado sobre las actividades que realiza.

Durante las visitas, se hizo entrega de un formulario denominado "*Expediente de actividad*" (FCIT-01/1), el cual debían cumplimentar con los datos relativos a las actividades que desarrollaban, principalmente los residuos que generaban.

El motivo de la entrega de este formulario fue tratar de que el personal se adaptase gradualmente a lo que sería la documentación que se estaba elaborando para la implantación del Sistema de Gestión Ambiental, entre la cual estaba el formulario denominado "*Expediente de actividad*" (FCIT-01/1).

El éxito de esta iniciativa no fue el esperado, puesto que en la mayoría de los Departamentos no se rellenó aunque en algunos hubo una respuesta muy buena y todo su personal lo entregó debidamente cumplimentado.

5. ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL

5.1. SOLICITUD DE DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

Durante las visitas a las dependencias de la Facultad, y tras la cumplimentación de los cuestionarios, se solicitó la documentación necesaria para completar el diagnóstico:

- Planos del Centro y de la zona donde está ubicado.
- Estructura organizativa del Centro.
- Listado de productos empleados.
- Facturas de agua, energía eléctrica, gasóleo C y butano.
- Documentación sobre sanciones, quejas, etc.

No obstante, debido a la complejidad de funcionamiento del Centro, la recopilación de toda la documentación solicitada y su análisis necesitó más tiempo del previsto.

5.2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Una vez organizada toda la información recopilada, se procedió al análisis de la misma siguiendo para ello un esquema similar al que se utilizó para la elaboración de los cuestionarios:

- Gestión del agua.
 - Agua de abastecimiento.
 - Aguas residuales.
 - Gestión de las emisiones a la atmósfera.
 - Gestión de la energía.
 - Gestión del ruido.
 - Gestión de residuos.
 - Peligrosos.
 - Radiactivos.
 - Urbanos.
 - Inertes.
 - Sistema de Gestión Ambiental.
-

El análisis se vio facilitado por el trabajo realizado en el estudio de la legislación ambiental y la identificación de los requisitos legales, así como la determinación de los requisitos del sistema de gestión ambiental conforme a la norma ISO 14001 y del Reglamento EMAS.

Esto nos permitió detectar de forma rápida, al revisar los cuestionarios, los puntos en los que la gestión no se estaba realizando como establecía la legislación en los siguientes campos:

- Gestión de residuos.
- Gestión del agua residual.
- Gestión de las emisiones atmosféricas.
- Gestión del ruido.

La revisión de los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental tampoco fue complicada ya que en los cuestionarios se habían reflejado los requisitos de la norma ISO 14001 y del Reglamento EMAS, por lo que esa información estaba recopilada y no precisaba de un análisis excesivamente complejo.

Por último, en relación a la gestión del agua de abastecimiento y de la energía, puesto que no hay ninguna legislación al respecto, nos encontramos que el análisis que se podía realizar iba más en la línea de controlar los consumos y los impactos medioambientales que pudiesen derivarse de los mismos y que fuesen de interés, como, por ejemplo, las emisiones derivadas del consumo de gasóleo C.

5.3. ELABORACIÓN DEL INFORME

Una vez que se habían cumplimentado todos los cuestionarios y se había recopilado y analizado toda la información, se procedió a elaborar un informe con los resultados obtenidos.

El índice del informe finalmente elaborado fue el siguiente:

1. La Universidad de Granada y la gestión medioambiental
 - 1.1. *Introducción*
 - 1.2. *Descripción de la Universidad de Granada*
 - 1.3. *Alcance y metodología de los trabajos*
 - 1.4. *Gestión ambiental*

 2. La gestión ambiental a nivel de Centro
 - 2.1. *Gestión del agua*
 - 2.2. *Gestión de las emisiones a la atmósfera*
 - 2.3. *Gestión de residuos*
 - 2.4. *Gestión del ruido*
 - 2.5. *Gestión de la energía*
 - 2.6. *Sistema de Gestión Ambiental*

 3. La gestión medioambiental en los Departamentos
 - 3.1. *La gestión de residuos a nivel de Departamento*

 4. Departamento de Química Orgánica.
 5. Departamento de Química Analítica.
 6. Departamento de Química Inorgánica.
 7. Departamento de Biología Celular.
 8. Departamento de Microbiología.
 9. Departamento de Ingeniería Química.
 10. Departamento de Química-Física
 11. Departamento de Biología Vegetal.
-

12. Departamento de Biología Animal y Ecología.
13. Departamento de Bioquímica.
14. Departamento de Genética.
15. Resto de Departamentos

Anexo I: Normativa legal aplicable

Anexo II: Caracterización de residuos peligrosos

Anexo III: Vocabulario

Anexo IV: Consideraciones generales sobre residuos biosanitarios

En el Anexo I se incluyó toda la legislación ambiental consultada en el estudio de los requisitos legales relativa a aguas residuales, emisiones atmosféricas, residuos y ruido.

En el Anexo II se recogieron las características de peligrosidad de los residuos y los requisitos que deben de reunir para que sean considerados como tales.

Para la mejor comprensión del informe final se estimó oportuno incluir un glosario en el Anexo III, donde se definieran los conceptos básicos que se han considerado de interés en materia de gestión ambiental así como algunos términos de los recogidos en la norma ISO 14001.

Finalmente, en el Anexo IV se comentó la información referente a los distintos tipos de residuos biosanitarios que se generaban en los laboratorios de investigación y de docencia.

6. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Lo que sigue a continuación es una transcripción del informe que se elaboró en el año 2000 como resultado del diagnóstico ambiental realizado.

6.1. LA GESTIÓN AMBIENTAL A NIVEL DE CENTRO

6.1.1. Gestión del agua.

6.1.1.1. Agua de abastecimiento.

El agua de abastecimiento empleada en la Facultad de Ciencias proviene casi en su totalidad⁷ la red de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Granada, de cuya gestión se encarga la Empresa Municipal de Abastecimiento y Saneamiento de Granada (EMASAGRA).

Los principales usos del agua en la Facultad de Ciencias son los siguientes:

- Mantenimiento del Centro.
- Usos sanitarios.
- Riego de zonas verdes.
- Red de incendios.

No hubo la posibilidad de obtener los consumos correspondiente a los distintos usos del agua, por lo que las referencias que se hagan a los consumos serán sobre el total de los mismos.

⁷ En la actualidad el agua de riego procede de una captación que no existía en el momento que se realizó el diagnóstico ambiental.

El consumo anual de agua es considerable (en el año 2000 alcanzó los 46.288 m³) debido a la magnitud del Centro (ver Capítulo 2). Sin embargo, el consumo anual per cápita a pesar de aumentar de forma significativa es inferior al de otras universidades tanto españolas como extranjeras.

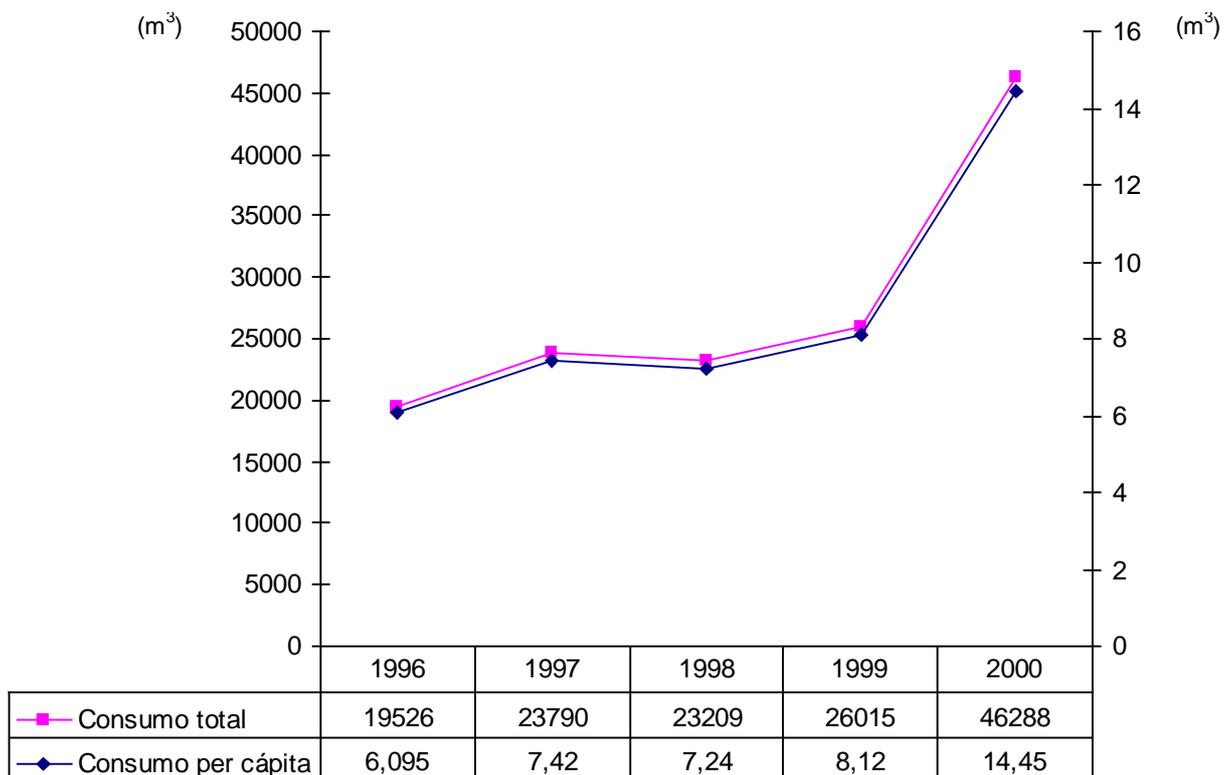


Figura 1. Evolución del consumo de agua.

La evolución del consumo de agua en la Facultad de Ciencias sigue una tendencia creciente como muestra la Figura 1. Esta tendencia es muy destacada entre los años 1999 y 2000, cuando el consumo superó ampliamente el consumo medio entre los años 1996 y 2000, sin que existan causas evidentes que lo justifiquen.

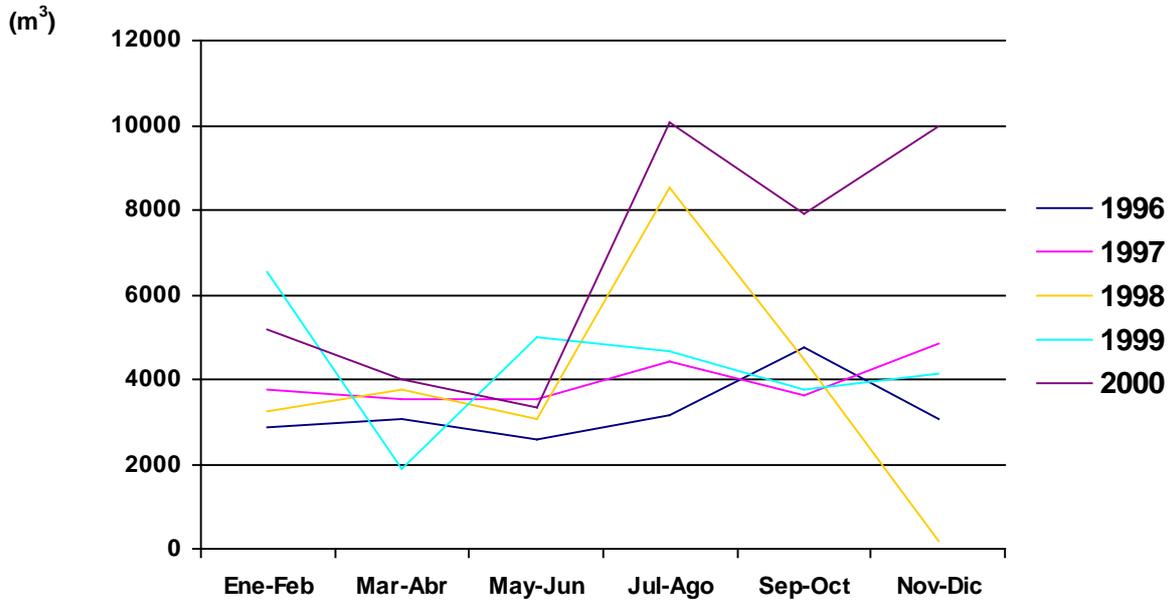


Figura 2. Consumos por bimestres de agua de la Facultad de Ciencias.

En el análisis del consumo bimensual (Figura 2) destaca lo siguiente:

- 1) En los meses de verano, en los que las actividades de investigación y docencia disminuyen su actividad, no desciende el consumo.
- 2) El consumo es anormalmente elevado en los años 1998 y 2000, sin que exista razón aparente alguna que lo justifique (podría apuntarse que corresponden a pérdidas debidas al mal estado de la red de abastecimiento, puesto que no creemos que las obras que se realizaron justifiquen este aumento).

Este estudio puso de manifiesto, las deficiencias de los sistemas de control de consumos de agua por parte de la empresa encargada del abastecimiento, lo que tenía su reflejo en las facturas, ya que en algunos meses era nulo y en el siguiente período de facturación el consumo que recogían era el acumulado.

6.1.1.2. Aguas residuales.

Todas las aguas vertidas por la Facultad de Ciencias tienen como destino la red pública de alcantarillado del Ayuntamiento de Granada. Las aguas residuales finalmente son conducidas a la Estación Depuradora Sur gestionada por EMASAGRA.

En relación a los permisos y licencias, no se dispone de la preceptiva autorización de vertido debido a que dada la antigüedad de las instalaciones (1973) no estaba recogida en la legislación dicha obligación y, por otra parte, los vertidos se asimilaban a los de carácter doméstico.

Esta situación pone de manifiesto la necesidad de solicitar la correspondiente autorización de vertido (ver medidas correctoras).

En cuanto a las características de los vertidos que se realizan, se han detectado las siguientes deficiencias:

- Existencia de vertidos incontrolados.
 - Pérdidas de disolventes como consecuencia del funcionamiento de equipos con salida directa a la red de alcantarillado.
 - Existencia de indicios de derrame de gasóleo C en la sala de calderas, próximos a sumideros que van a parar a la red de alcantarillado.
 - Eliminación del agua de purga de las calderas de calefacción a través de los desagües de la Facultad de Ciencias.
-

6.1.2. Gestión de las emisiones a la atmósfera.

El análisis de la información recopilada, ha permitido la identificación de dos tipos de focos emisores:

- Chimeneas de calderas de calefacción.
- Campanas extractoras de gases (en laboratorios).

6.1.2.1. Chimeneas de calderas de calefacción.

En el momento de la realización del diagnóstico ambiental, se encontraban en funcionamiento siete calderas de calefacción con las características siguientes:

UBICACIÓN	NÚMERO DE CALDERAS	POTENCIA	TEMPERATURA MÁXIMA
Edificio Biológicas y Matemáticas	1	1.100 termias/hora	100 °C
Edificio Físicas	1	Desconocida	110 °C
Edificio del nuevo aula	2	200 termias/hora	Desconocida
Edificio Geológicas	1	55 termias/hora	110 °C
Edificio Químicas	2	1.100 termias/hora	100 °C

Las calderas de calefacción están contempladas en el Decreto 833/1975, dentro del Grupo C como generadores de calor⁸, y en el Decreto 74/1996 como actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, por lo que son necesarios los siguientes controles:

⁸ 3.1.1. Generadores de vapor de capacidad igual o inferior a 20 toneladas métricas de vapor por hora y generadores de calor de potencia calorífica igual o inferior a 2.000 termias por hora. Si varios equipos aislados forman parte de una instalación o si varias instalaciones aisladas desembocan en una sola chimenea común se aplicará a estos efectos la suma de las potencias de los equipos o instalaciones aislados.

- Tramitación obligatoria de un libro de registro proporcionado por la Consejería de Medio Ambiente para cada foco emisor de la Facultad de Ciencias. *En ninguno de los casos se está en posesión del mismo.*
- Obligación de la realización de mediciones cada 5 años, por parte de una Empresa Colaboradora de la Administración⁹, *que en la actualidad no se están realizando*, de los siguientes parámetros:

Ø Opacidad (Límite: 2 en la escala de Bacharach).

Ø SO₂ (Límite: 1.70 mg/m³)

Ø CO (Límite: 1.445 ppm).

Ø Partículas sólidas (150 mg/Nm³).

6.1.2.2. Campanas extractoras de gases (de laboratorios).

Las campanas extractoras de gases de los laboratorios instaladas en la Facultad de Ciencias suponen una fuente de emisión muy variable, tanto cualitativa como cuantitativamente.

Este tipo de foco no está recogido en la legislación de carácter medioambiental. En cambio, su mal funcionamiento está relacionado con la seguridad y salud de las personas que trabajan en los laboratorios. Por ello, se ha remitido al área de Higiene Industrial del Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental la información que se ha recopilado.

⁹ En la actualidad denominadas Empresas Colaboradoras de la Consejería de Medio Ambiente (ECCMA).

6.1.3. Gestión de residuos.

6.1.3.1. Residuos peligrosos.

Las tareas administrativas correspondientes a la gestión de residuos peligrosos esta centralizada en el Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental¹⁰ de la Universidad de Granada.

Los requisitos recogidos en la legislación vigente y el grado de cumplimiento de los mismos son los siguientes:

- La Facultad de Ciencias, al ser pequeño productor de residuos (aunque no se disponen de datos sobre los residuos retirados, no se recogen más de 10.000 kg de residuos en toda la Universidad), *no precisa de autorización* para la producción de residuos peligrosos.
- *Dispone del libro de registro* de residuos peligrosos y se cumplimenta debidamente.
- *Se dispone de los permisos documentales de aceptación* para que un gestor externo autorizado, en nuestro caso EGMASA, retire los residuos de los grupos o categorías establecidas (ver Tabla 1) que se generan. Sin embargo, se ha detectado la necesidad de ampliar las categorías de residuos recogidas.

¹⁰ En la actualidad el Centro se encarga de forma independiente de la gestión de sus residuos peligrosos.

Tipo de residuo	1996	1997	1998	1999	2000
Aceites minerales	31	120	70	10	0
Ácidos fuertes y débiles	186	285	495	260	280
Bases y disoluciones básicas	23	22	46	40	60
Bromuro de etidio	0	0	0	60	0
Cenizas y escorias	0	0	0	0	0
Colorantes	0	0	0	0	0
Disolventes halogenados	1256	470	1540	1220	1440
Disolventes no halogenados	2111	840	1390	180	1290
Envases vacíos contaminados	0	0	0	80	0
Geles de acrilamida	0	0	0	0	0
Material contaminado de bromuro de etidio	0	0	0	0	0
Material de vidrio contaminado con productos químicos	0	0	0	0	0
Mercurio y sus derivados	2	0	31	60	30
Material contaminado con reactivos de laboratorio	0	0	0	0	0
Metales y sustancias sólidas	272	375	590	1220	180
Productos químicos fotográficos	0	0	0	0	0
Reactivos de laboratorio	2000	320	155	0	1870
Residuos orgánicos no disolventes	89	80	416	320	70
Resinas de intercambio iónico	0	0	0	0	0
Sales	0	0	0	0	0
Sales cianuradas	0	0	0	0	0
Sales en disolución	0	0	180	400	60
Sodio y potasio metal	0	0	0	0	0
Tetraóxido de osmio	0	0	6	0	0
Tubos fluorescentes	0	0	0	0	140
TOTAL	5970	2512	4921	4977	6137

Tabla 1. Cantidades de residuos peligrosos retiradas en la Universidad de Granada.

En relación a las retiradas de residuos peligrosos (Tabla 1), cabe destacar como una deficiencia en la gestión la no disponibilidad de las cantidades retiradas sólo de la Facultad de Ciencias. Sin embargo, puesto que se comenzaron las retiradas por este Centro y es el más importante dentro de los productores de residuos peligrosos, se pueden realizar unas consideraciones de interés:

- La retirada de 2000 kg de productos caducados, residuos de composición desconocida, etc, bajo la categoría de reactivos de laboratorio (retirada exclusiva de la Facultad de Ciencias).
- La retirada puntual de 1290 kg de *Pilas*. Se trató de una campaña de la Facultad de Ciencias para que el personal y los alumnos depositasen las pilas usadas en una zona acondicionada (retirada exclusiva de la Facultad de Ciencias).
- Una vez “regularizada” la producción de residuos, destacan los disolventes clorados y no clorados como los residuos que se generan en mayor cantidad, principalmente aportados por los Departamentos de la Sección de Químicas.

Para el *almacenamiento* temporal no hay construida ninguna instalación específica. En la actualidad los residuos se acumulan en un compartimento de los sótanos de la Facultad hasta su retirada por parte del gestor. Las principales deficiencias detectadas en este almacén son las siguientes:

- Ausencia de criterios de almacenamiento.
- Falta general de espacio.
- Ausencia de medidas de seguridad (señalización, medios de extinción de incendios, equipos de protección individual, etc.)

El plazo legal establecido de almacenamiento, que es de seis meses para los residuos peligrosos, se cumple en cuanto a la gestión a nivel del Centro se refiere. Sin embargo, hay constancia de envases de residuos llenos que permanecen en algunos

Departamentos sin ser retirados por un período de tiempo superior a los seis meses legalmente establecidos.

Los residuos peligrosos generados son *retirados* del Centro por un gestor externo autorizado, en nuestro caso la Empresa de Gestión Medioambiental S.A., EGMASA,¹¹ (número en el Registro de Gestores Autorizados de la Comunidad Autónoma de Andalucía AN-0001).

Sin embargo, se ha detectado la eliminación como residuos asimilables a urbanos de algunos residuos peligrosos de entre los que cabe destacar los siguientes:

- Consumibles informáticos (cartuchos de tinta, tóner, cintas de impresoras matriciales, etc).
- Envases vacíos de anticorrosivo utilizado en el mantenimiento de calderas.
- Pilas y baterías, que se depositan en los contenedores de residuos urbanos.
- Serrín contaminado con fuel-oil, procedente de operaciones de limpieza de derrames de este combustible.
- Tubos fluorescentes.

En relación al preceptivo *estudio de minimización*, la Facultad no tiene elaborado ninguno.

6.1.3.2. *Residuos radiactivos.*

La gestión de este tipo de residuos la realizan las instalaciones radiactivas siguiendo las instrucciones que figuran en la Memoria de Puesta en Marcha¹² de la Instalación y siguiendo las directrices del Supervisor.

En su mayoría son retirados por la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, ENRESA, quien los traslada a sus instalaciones de El Cabril (Córdoba) para su

¹¹ Se trata de una empresa pública de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía constituida en 1989.

¹² En la actualidad denominada Memoria de Funcionamiento.

adecuada gestión. Estas retiradas no tienen ninguna periodicidad definida, puesto que en el período de análisis (1996-2000) no se han organizado retiradas ni en 1996 ni en 1998 (Tabla 2).

AÑO	TIPO DE RESIDUO	RADIONUCLEIDO	ACTIVIDAD (MBq)
1997	L01	H-3 / C-14	1
	M01	H-3 / C-14	2
	S01	H-3 / C-14	8'6
	S03	H-3 / C-14	5
	S04	H-3 / C-14	1
1999	M01	H-3 / C-14	18
	S01	H-3 / C-14	14'4
	L02	H-3 / C-14	14'8
	S03	H-3 / C-14	3,7
	F01	Ba-133	3,7
	L01	H-3 / C-14	3,7
2000	F02	H-3	3'5*10 ⁵
	L02	H-3 / C-14	4'6
	M01	H-3	18'75
	M01	H-3 / C-14	4,6
	M01	P-32	0'2
	S01	H-3	7'4
	S01	H-3 / C-14	3'7
	S03	H-3	9'2

Tabla 2. Cantidades de residuos radiactivos retiradas en la Facultad de Ciencias.

En algunos casos, estos residuos se eliminan por otras vías. En el caso de los residuos radiactivos líquidos de baja actividad, se diluyen en los fregaderos en un volumen determinado de agua y se vierten a la red de alcantarillado y respetando el Límite de Incorporación Anual establecido para cada isótopo. En el caso de los residuos con bajo período de semidesintegración (menor de 100 días), estos se dejan decaer y se eliminan como un residuo convencional. Todas estas actividades de gestión se realizan siempre bajo la autorización del Consejo de Seguridad Nuclear.

En cualquier caso, se ha detectado un control inadecuado de los residuos radiactivos generados en el Centro lo que ha dado lugar a la necesidad de organizar campañas de retirada de residuos que se encontraban deslocalizados fuera de las instalaciones radiactivas.

6.1.3.3. *Residuos urbanos.*

Los residuos urbanos generados en la Facultad de Ciencias se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- Papel y cartón.
- Plástico.
- Envases y embalajes.
- Residuos orgánicos.

Para la recogida de estos residuos hay distribuidos por todo el Centro una red de contenedores que son retirados diariamente por el servicio de limpieza, que los traslada a unos contenedores de mayor volumen destinados a tal fin en una zona común del Centro desde donde lo retira la empresa Ingeniería Ambiental Granadina S.A. (INAGRA S.A.). En la actualidad no hay ningún criterio establecido sobre los residuos que se pueden depositar en los contenedores de residuos convencionales.

Para el papel y el cartón existen unos contenedores específicos en los departamentos que son retirados a título personal por algunos miembros del personal del Centro para su reciclaje, pero no existe ninguna periodicidad en la retirada ni control sobre las cantidades recogidas.

En cuanto al vidrio, el Centro dispone de un contenedor modelo iglú de color verde que no depende de la Facultad de Ciencias¹³. El personal debe de salir al exterior para depositar el vidrio.

¹³ Contenedor para la recogida de ECOVIDRIO, asociación sin ánimo de lucro encargada de la gestión del reciclado de los residuos de envases de vidrio en toda España.

6.1.3.4. *Residuos inertes.*

Consisten principalmente en material obsoleto, tales como sillas, bancas, maderas, maquinaria obsoleta, etc.

Su almacenamiento se realiza en pasillos de distintos puntos del Centro, así como en un almacén existente en el sótano de la Facultad de Ciencias.

La eliminación de este tipo de residuos no está muy definida. En algunos casos se cede a asociaciones de carácter benéfico y en otros casos se lleva a los almacenes generales de la Universidad o bien se depositan en contenedores de gran capacidad para su posterior retirada por parte de un gestor autorizado. Los motivos de esta falta de una vía de gestión bien definida son los siguientes:

- La necesidad de dar de baja los bienes que están inventariados, lo que supone la realización de una serie de trámites para su eliminación.
- La generación de un volumen muy variable de este tipo de residuos.
- La falta de espacio para el adecuado almacenamiento.
- La larga permanencia de estos residuos en el Centro.

Además, hay que destacar el almacenamiento y eliminación como inertes de algunos residuos que pueden tener la condición de peligrosos, como es el caso de los ordenadores y de alguna maquinaria en desuso. Este tipo de residuos deben cederse a un gestor autorizado para su adecuada gestión.

6.1.4. Gestión del ruido.

Las principales fuentes de ruido al exterior detectadas en la Facultad de Ciencias (Tabla 3) son las máquinas instaladas en los laboratorios y los aparatos de aire acondicionado.

EQUIPO	UBICACIÓN
Equipos de mantenimiento del Centro	Facultad de Ciencias
Baño semicalor	Departamento de Química Física
Ultracentrífuga	Departamento de Química Física
Centrífuga	Departamento de Microbiología
Aparato de ultrasonido	Departamento de Microbiología
Baño ultrasonido	Departamento de Microbiología
Bomba de vacío	Departamento de Microbiología
Arcón congelador	Departamento de Microbiología
Cámara de flujo laminar	Departamento de Microbiología
Compresores	Departamento de Ingeniería Química
Bombas de vacío	Departamento de Ingeniería Química
Compresores (terrazza)	Departamento de Química Analítica
Compresor	Departamento de Bioquímica
Cámara de frío	Departamento de Bioquímica
Compresor	Departamento de Edafología
Centrífugadoras	Departamento de Física Aplicada
Cortadora de rocas	Departamento de Geodinámica
Pulidora y cortadora de rocas	Departamento de Estratigrafía
Moledora de piedras	Departamento de Mineralogía

Tabla 3. Fuentes de ruido identificadas y su ubicación.

No existen medidas que verifiquen el cumplimiento de los límites expuestos anteriormente (página 63) para el ruido generado en la Facultad de Ciencias.

6.1.5. Gestión de la energía.

Las fuentes de consumo energético más importantes son la electricidad y el gasóleo C.

6.1.5.1. Consumo de electricidad.

El consumo de la electricidad en la Facultad de Ciencias (Figura 3) resulta ser elevado en comparación con centros de otras universidades [Roset et al, 2000].

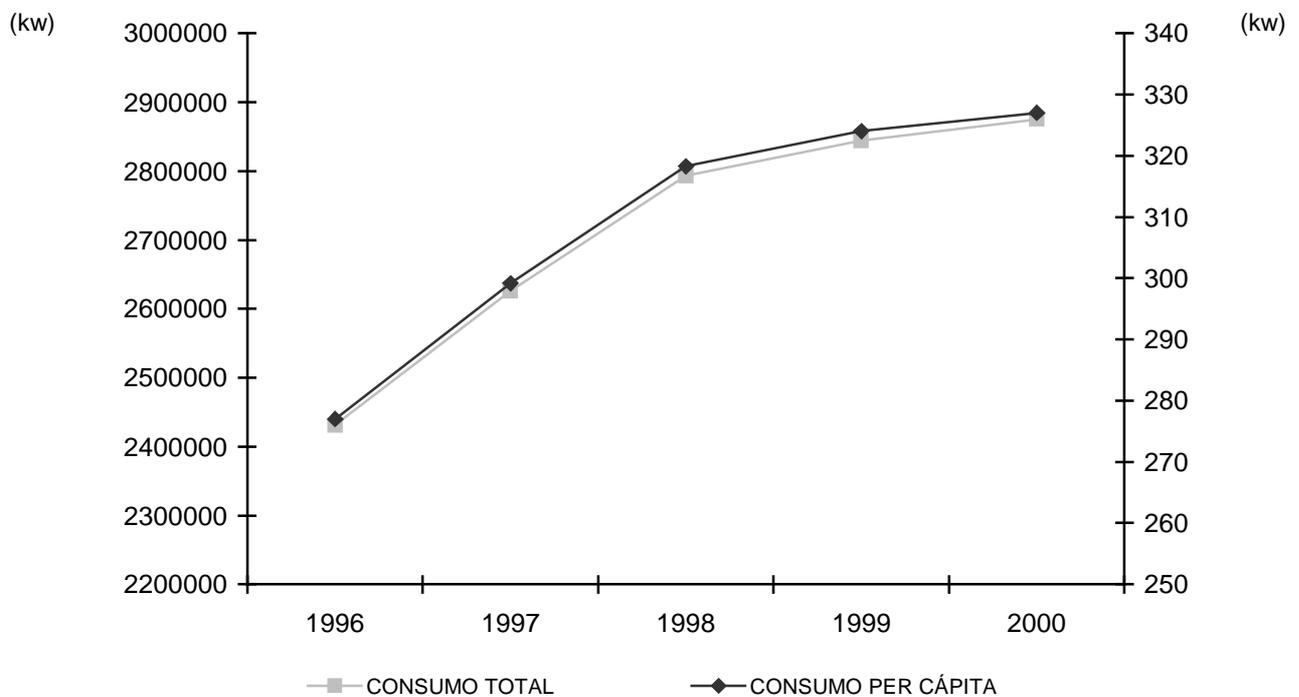


Figura 3. Evolución del consumo total de energía eléctrica.

La evolución que siguen el consumo total y el consumo per cápita es muy similar, puesto que la variación de la población universitaria con respecto al consumo de energía no altera apenas la ratio. Esta evolución muestra un fuerte aumento que se está suavizando en los últimos años.

En lo que respecta a la evolución del consumo anual (Figura 4), destaca la disminución lógica en los períodos vacacionales, tanto navideños (diciembre-enero) como de verano (agosto-septiembre).

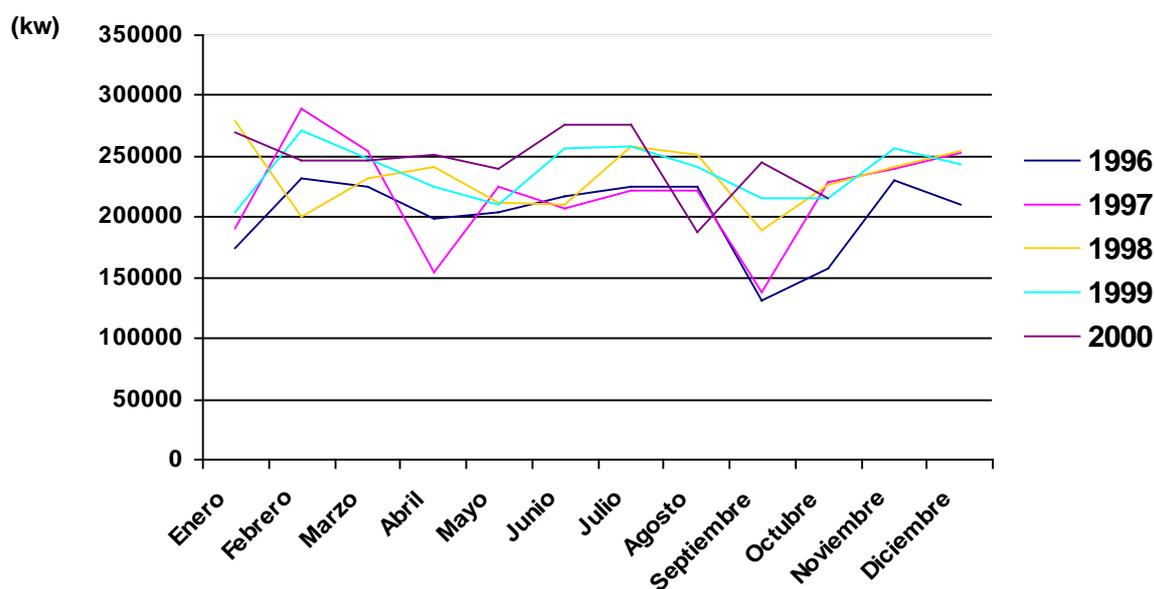


Figura 4. Evolución del consumo mensual de energía eléctrica de la Facultad de Ciencias.

En algunos casos se detectan picos sin justificar que podrían deberse al sistema de control del consumo de la empresa suministradora. En cualquier caso, se trata de situaciones de difícil justificación.

Finalmente, en lo que al consumo diario se refiere (Figura 5), la mayor parte corresponde, como cabe esperar, a los días laborables (lunes-viernes), decreciendo notablemente los fines de semana al no haber apenas actividad docente y al ser mucho menor la actividad investigadora.

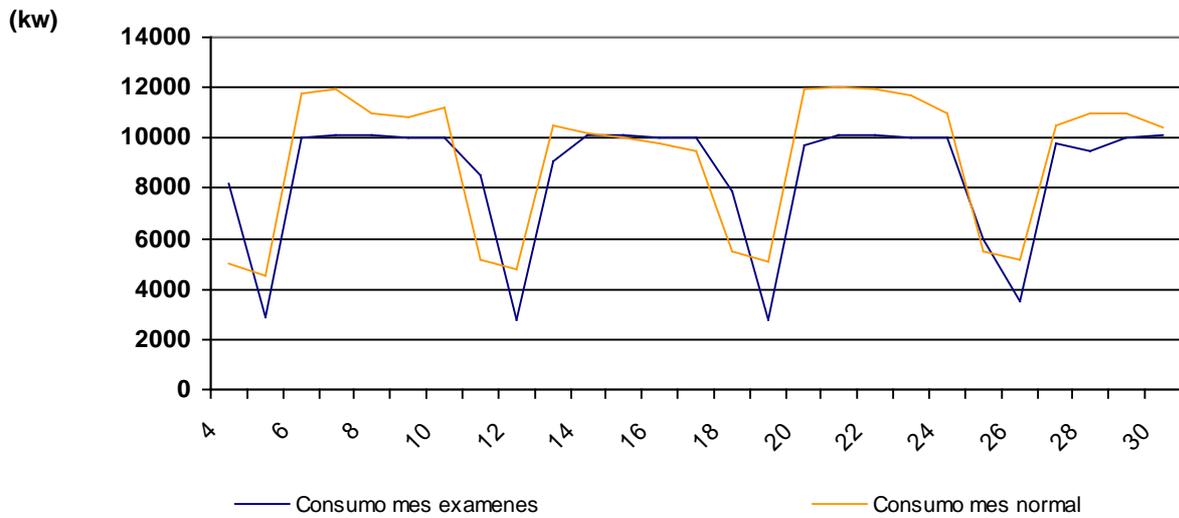


Figura 5. Consumo diario de dos meses en la Facultad de Ciencias.

Al comparar un de exámenes con un mes normal, se observa que el consumo es mayor en éste último. Por lo tanto, aunque la actividad investigadora se mantiene en niveles similares se pone de manifiesto la repercusión tan elevada dentro del consumo eléctrico de la docencia, principalmente debido a la iluminación de las instalaciones. Además, se pone de manifiesto una mayor actividad los sábados en el Centro en la época de exámenes que en un mes normal. Este mayor consumo se justifica y por la mayor presencia de alumnos que acuden a examinarse o a las aulas de estudio.

6.1.5.2. Consumo de gasóleo C.

Las calderas de calefacción en la Facultad de Ciencias consumen gasóleo C. que suele suministrarse normalmente entre octubre y abril.

Se suelen hacer dos recargas al año, una entre los meses de octubre a diciembre, al comienzo de la época fría, y otra entre enero y abril. En la Figura 6 se muestra el consumo de gasóleo C por curso académico para recoger los datos de las dos recargas que se realizan en este período.

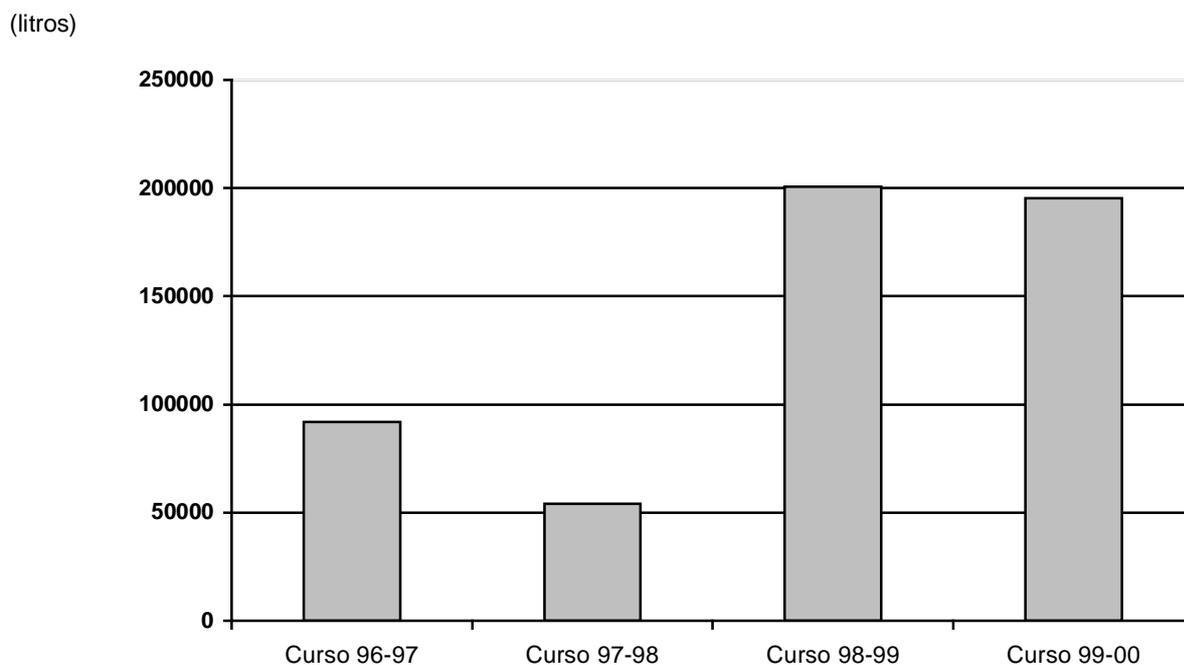


Figura 6. Evolución del consumo de gasóleo C por períodos de consumo.

En esta evolución por cursos académicos destaca el progresivo aumento del consumo de gasóleo C. Especialmente notable es el incremento que se produce del curso académico 1997-1998 al 1998-1999. En el curso posterior el consumo se mantiene en niveles similares.

En cuanto a las calderas hay que destacar que las operaciones de mantenimiento que se realizan están dirigidas a evitar las posibles averías que pudiesen ocurrir en su funcionamiento más que a tratar de conseguir una reducción del consumo de combustible.

Por otra parte, el sistema de aislamiento en las dependencias del Centro, especialmente de las ventanas dada la gran superficie de acristalamiento existente, no es el más adecuado debido a la antigüedad de las instalaciones.

6.1.5.3. *Otros combustibles.*

Para el desarrollo de las actividades de los Departamentos se emplean algunos otros combustibles como butano o propano. Tanto por la cantidad como por su composición, su incidencia medioambiental es mucho menor que la del gasóleo C o la electricidad. Además, cada vez se emplean menos estos combustibles en la Facultad de Ciencias, como lo demuestra que sólo se tienen datos de consumo de butano en el año 1996 y en el año 1999. Con posterioridad no se tiene constancia de su uso.

6.1.6. Gestión del suelo.

La única precaución a tener en cuenta en relación al suelo es la posibilidad de contaminación que puede darse por los depósitos de combustible que están ubicados bajo tierra.

6.1.7. Sistema de Gestión Ambiental.

La Facultad de Ciencias no cumple ninguno de los requisitos de un Sistema de Gestión Ambiental normalizado conforme a la norma ISO 14001 y al Reglamento EMAS. El Diagnóstico Ambiental realizado supone un trabajo muy importante que debe facilitar la implantación del SGA puesto que ya se conocen las actividades que se desarrollan en el Centro y el impacto que genera cada una.

Además, se ha identificado la legislación ambiental de obligado cumplimiento para la Facultad, por lo que también será de gran utilidad a la hora de la realización del correspondiente procedimiento.

6.2. LA GESTIÓN AMBIENTAL EN LOS DEPARTAMENTOS

Una vez analizadas las actividades de los Departamentos¹⁴, se realizó una clasificación desde el punto de vista del impacto ambiental generado por sus actividades.

CATEGORÍA A: Alta Incidencia Medioambiental

Se trata de aquellos Departamentos en cuyo normal funcionamiento provoca la:

- Generación habitual de residuos peligrosos.
- Generación de residuos radiactivos.
- Posibilidad de existencia de vertidos incontrolados a la red de sustancias recogidas en la legislación.
- Existencia de fuentes emisoras de ruidos.

Estos Departamentos de la Facultad de Ciencias son los siguientes:

- Biología Animal y Ecología.
 - Biología Celular.
 - Biología Molecular y Bioquímica.
 - Biología Vegetal (Fisiología Vegetal y Botánica).
 - Genética.
 - Ingeniería Química.
 - Microbiología.
 - Parasitología.
 - Química Analítica.
 - Química Física.
 - Química Inorgánica.
 - Química Orgánica.
-

CATEGORÍA B: Incidencia Medioambiental Media

Son aquellos Departamentos que sin pertenecer a la Categoría A, presentan algunas características de riesgo (principalmente la generación esporádica de residuos peligrosos en pequeñas cantidades). Se trata de los siguientes Departamentos:

- Edafología y Química Agrícola.
- Física Aplicada.
- Física Moderna.
- Mineralogía y Petrología.
- Óptica.

CATEGORÍA C: Baja Incidencia Medioambiental

Se trata de los Departamentos que cumplen las siguientes características:

- Ausencia de generación de residuos radiactivos.
- Ausencia de laboratorios o servicios que generen residuos peligrosos.
- Las actividades desarrolladas en los mismos suponen que los vertidos generados son asimilables a domésticos.
- Ausencia de fuentes emisoras de ruido.
- Gestión ambiental exclusivamente a nivel de Centros.

A esta categoría pertenecen los Departamentos e Institutos de la Facultad cuyo impacto sobre el medio ambiente es muy reducido debido a las características de las actividades que se desarrollan en los mismos, y son los siguientes:

¹⁴ Dicha clasificación se elaboró en el año 1998 y desde entonces se han producido reestructuraciones y traslados de algunos Departamentos, por lo que, en algunos casos, no coincide con la distribución actual de los mismos.

- Álgebra.
- Análisis Matemático.
- Arquitectura y Tecnología de los Computadores.
- Electrónica.
- Estadística e Investigación Operativa.
- Estratigrafía y Paleontología.
- Física Teórica y del Cosmos.
- Geodinámica.
- Geometría y Topología.
- Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra.
- Instituto Carlos I.
- Matemática Aplicada.

A continuación se incluye una descripción general de los resultados por categorías (por un lado Categoría A y por otro B y C juntos) centrándonos en la gestión de residuos que se lleva a cabo en los Departamentos, ya que el comentario Departamento a Departamento sería muy extenso y no aportaría apenas información diferente de uno a otro.

CATEGORÍA A: Alta Incidencia Medioambiental

Se suele diferenciar entre los distintos tipos de residuos clasificados según su estado físico:

- Residuos líquidos.
- Residuos sólidos.
- Residuos gaseosos.

En cualquier caso, este diagnóstico puso de manifiesto algo muy característico de las actividades realizadas en Centros de Investigación y Docencia, y que lo diferencia con respecto a una empresa, que es la gran variedad de residuos

generados en cuanto a naturaleza y composición, así como las variaciones en las cantidades producidas en diferentes períodos. Esto es cierto para todos los tipos de residuos, aunque quizás es más evidente en el caso de los residuos líquidos.

En lo que se refiere a los residuos líquidos, en muchos casos están bien envasados pero no están etiquetados de forma correcta o se realizan mezclas de residuos. Es decir, las operaciones de envasado y etiquetado no se realizan de forma adecuada. En algunos casos se detectó la *gestión incorrecta* de algunos residuos (Ej. los residuos líquidos eran vertidos a la red de alcantarillado y los sólidos eran depositados en los contenedores para residuos convencionales).

En relación a los residuos sólidos, no se suelen gestionar adecuadamente y no se reconocen en la mayoría de las ocasiones como peligrosos por parte del personal.

Finalmente, los residuos gaseosos, en muchos casos no se conoce su composición y suelen evacuarse a la atmósfera a través de las campanas, una parte importante de las cuales no funciona.

CATEGORÍA B: Incidencia Medioambiental Media y **CATEGORÍA C:** Baja Incidencia Medioambiental

En estos Departamentos se detectó la ausencia casi generalizada de producción de residuos peligrosos, puesto que las actividades que realizaban en general no requerían productos químicos o los que se empleaban no presentaban problemas de peligrosidad (no son inflamables, corrosivos, etc).

En cualquier caso, a continuación se exponen las principales deficiencias encontradas en estos Departamentos, casi siempre relacionadas con la gestión de residuos peligrosos:

- Presencia de envases vacíos o con poca cantidad de productos peligrosos almacenados durante años.
 - Generación de residuos peligrosos líquidos (ácidos, disolventes, etc) en pequeñas cantidades que se recoge en envases pero que no son retirados del Departamento.
 - Almacenamiento de equipos informáticos y material electrónico obsoleto que debería gestionarse como residuo peligroso.
 - Localización puntual de muestras radiactivas con actividad diversa, que aunque es muy baja en la mayoría de los casos, debería estar bajo un control adecuado.
-

6.3. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas correctoras propuestas para subsanar las deficiencias detectadas en el proceso de diagnóstico ambiental fueron las siguientes:

		MEDIDAS CORRECTORAS
Gestión del agua	Agua de abastecimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar un control del consumo de agua en el Centro con los datos que nos facilita la empresa suministradora. • Instalar un sistema para el control interno del consumo de agua tanto del Centro como de los Departamentos. • Poner en marcha sistemas de ahorro de consumo destinado principalmente al agua para el mantenimiento de jardines, uso sanitario y determinadas actividades de investigación (Ej. piscifactoría).
	Aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de análisis periódicos para llevar un control del agua residual. • Instalación de muestreadores en continuo para un mejor estudio de los vertidos realizados. • Establecimiento de las condiciones de vertido de sustancias a la red de alcantarillado.
Gestión de las emisiones a la atmósfera		<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar los libros de emisiones. • Realización de las preceptivas mediciones. • Realizar estudios de las emisiones realizadas a través de las campanas extractoras en colaboración con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad de Granada. • Identificar periódicamente los focos de emisión a la atmósfera.

Gestión de residuos	Residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> • Tramitar las autorizaciones oportunas para que puedan gestionarse todas las categorías de residuos que se generan. • Definición de los criterios de segregación de los distintos tipos de residuos peligrosos generados. • Definir los sistemas y condiciones para el envasado, etiquetado y almacenamiento de los residuos. • Realizar estudio de minimización. • Creación de una bolsa de subproductos.
	Residuos radiactivos	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de los criterios de segregación de los distintos tipos de residuos radiactivos generados. • Establecer un control más exhaustivo sobre la generación y el almacenamiento de los residuos radiactivos. • Realización de mediciones para comprobar la actividad de los residuos radiactivos generados.
	Residuos urbanos	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los criterios de segregación de los distintos tipos de residuos urbanos generados. • Regularizar el sistema de gestión del papel. • Ampliar los circuitos de recogida selectiva a otros residuos.
	Residuos inertes	<ul style="list-style-type: none"> • Definir claramente las vías de gestión de este tipo de residuos y comunicarlas al personal, tratando de primar la reutilización o el reciclaje siempre que sea posible.
Gestión del ruido		<ul style="list-style-type: none"> • Realizar mediciones para comprobar el cumplimiento de los niveles de ruido generados por el Centro. • Identificar periódicamente los focos generadores de ruido y establecer controles sobre los mismos.
Gestión de la energía		<ul style="list-style-type: none"> • Reparación de las ventanas rotas. • Establecer un control sobre el consumo de las distintas fuentes de energía, obteniendo información del consumo tanto en el Centro como en los Departamentos. • Mantener los equipos en óptimas condiciones de

	<p>funcionamiento (calderas de calefacción, equipos de laboratorio, etc).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sustitución de combustible de las calderas de calefacción por gas natural. • Realización de una auditoría energética.
Gestión del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un mantenimiento adecuado de los depósitos de combustible. • Realizar un seguimiento de las zonas próximas al almacén temporal de residuos.
Planes de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de actuaciones en caso de incidentes de carácter medioambiental (Ej. derrame de residuos peligrosos) y realización de simulacros.

En la actualidad, como resultado de la implantación del Sistema de Gestión Ambiental de la Facultad de Ciencias, se han puesto en marcha casi todas estas medidas correctoras, salvo algunas relacionadas con la gestión de la energía y la gestión del agua (sustitución del combustible de las calderas, realización de una auditoría energética y el control del consumo de ambos). Tampoco se ha instalado el muestreador en continuo de agua residual. Sin embargo, la toma de muestras se está realizando en el horario de máxima actividad para que los análisis se hagan en las condiciones más desfavorables, acorde con el espíritu de un Sistema de Gestión Ambiental.

7. APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Puesto que los cuestionarios tipo estaban elaborados, y como resultado de que el tiempo empleado para el proceso del diagnóstico fue importante, se pensó en la elaboración de un programa informático que permitiese a partir de la introducción de las respuestas en el mismo, la elaboración automática de un informe que nos recopilase la información de interés básica (consumos, tipos de residuos producidos, etc), que detectase las deficiencias y que, además, propusiese una serie de medidas correctoras. De esta forma se aceleraría de forma significativa el proceso de diagnóstico.

El primer paso para la elaboración de este programa informático fue la puesta a punto de los cuestionarios que ya se habían empleado para la realización del diagnóstico ambiental y que nos facilitaban la información para realizar el informe. Las preguntas que se desarrollaron en la aplicación informática se dividieron en dos grupos en función del tratamiento que iba a recibir la información recopilada:

- Aquellas que eran para recopilar información de interés (tipos de energía consumidas, residuos generados, etc).
- Aquellas que eran para detectar incumplimientos de la legislación.

Para el primer tipo de pregunta, sencillamente se empleaban los datos para recogerlos en el informe final que se elaborase. Sin embargo para este segundo tipo de preguntas, a la par que se reelaboraban se les introdujo la medida correctora genérica correspondiente para su solución. Por ejemplo:

PREGUNTA	RESPUESTA	MEDIDA CORRECTORA
¿Está en posesión del Libro de registro de residuos peligrosos?	SI	No es precisa
	NO	Solicitar el libro de registro a la autoridad competente.

De esta forma, todas las preguntas que se realizasen que implicaban algún tipo de requisito legal, al introducir la respuesta automáticamente se generaba un informe con las medidas correctoras para las deficiencias detectadas.

El cuestionario se agrupó en los mismos epígrafes que tenía el cuestionario original (Figura 7).

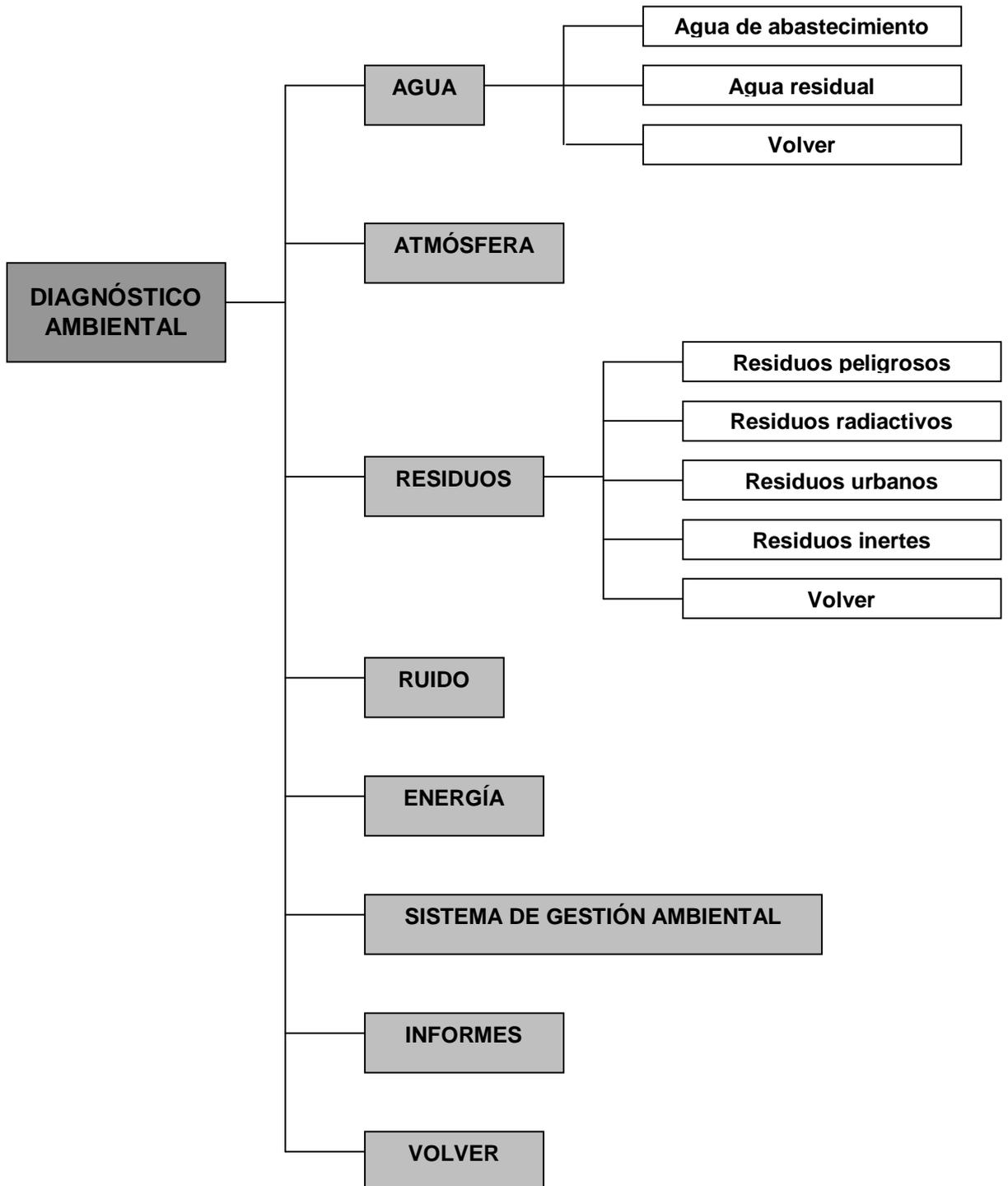


Figura 7. Estructura del menú elaborado para el programa.

En el menú inicial (Figura 8) se cuenta con las distintas áreas en las que se va a estructurar el diagnóstico (agua, atmósfera, residuos, ruido, energía y sistema de gestión ambiental).



Figura 8. Menú inicial de la base de datos.

A su vez, como se mostraba en el esquema anterior, determinados puntos como es el caso del agua y de los residuos poseen sus correspondientes submenús (Figura 9) donde se desarrollan aspectos específicos (tipos de aguas y de residuos).



Figura 9. Submenú de los residuos.

Una vez que accedemos en el menú a los elementos específicos de cada punto, al pulsar sobre el botón obtenemos el cuestionario (Figura 10) para la toma de datos.

Microsoft Access - [CUESTIONARIO 1_1]

Archivo Edición Ver Insertar Formato Registros Herramientas Ventana ? Escriba una pregunta

GESTIÓN DEL AGUA

-AGUA DE ABASTECIMIENTO-

CENTRO: FACULTAD DE CIENCIAS **TECNICO:** Juan Luis Puga Sánchez

DEPARTAMENTO: Ingeniería Química **Fecha:** 24/10/77

¿Cuál es el consumo total de agua en m3/año? 15688

¿Qué empresa se encarga del abastecimiento del agua? EMASAGRA

El mayor consumo es debido a:

Usos sanitarios SI NO Operaciones de mantenimiento SI NO

Red de incendios SI NO Equipos de laboratorios SI NO Riego de jardines SI NO

El agua para los distintos usos se obtiene de:

La red de abastecimiento SI NO Una captación SI NO Un cauce superficial SI NO

Registro: 1 de 1 Vista Formulario MAYÚS NUM

Figura 10. Formulario de gestión del agua de abastecimiento.

Finalmente, una vez que hemos introducido toda la información en los distintos formularios, podemos generar los informes (Figura 11) de forma previa introducción de unos criterios de búsqueda. Dichos criterios son el Centro, el Departamento o el Técnico, es decir, nos buscará todos los informes que haya asociados a un Centro, Departamento o Técnico que nosotros le indiquemos.

Microsoft Access - [CUESTIONARIO 1_1]

Archivo Edición Ver Herramientas Ventana ? Escribe una pregunta

GESTIÓN DEL AGUA: Agua de abastecimiento

CENTRO: FACULTAD DE CIENCIAS DEPARTAMENTO: Ingeniería Química TECNICO: Juan Luis Puga Sánchez FECHA: 05/06/02

El agua para los distintos usos se obtiene de:

- La red de abastecimiento
- Alguna captación
- Un cauce superficial

El consumo total es de 15689 m³/año La empresa que se encarga del abastecimiento del agua es EMASAGRA

NO se realizan controles sobre la calidad del agua de consumo

Principalmente el consumo es debido a: Operaciones de mantenimiento Usos sanitarios Riego de jardines Equipos de laboratorio Red de incendios

SI se han implantado medidas para conseguir la minimización del consumo de agua.

SI hay una norma interna en materia de uso y gestión del agua.

- Está documentada.
- Se cumple.
- Se revisa.

MEDIDAS CORRECTIVAS:

- Solicitar el permiso correspondiente para la captación.
- Inscribir la captación en el Registro de Aguas.

MEDIDAS PROPUESTAS POR EL TÉCNICO: OBSERVACIONES:

Revisar el correcto funcionamiento de los contadores del consumo del agua de abastecimiento. Perdidas de agua en diversos puntos del sistema de distribución.

Página: 1

Preparado NUM

Figura 11. Informe relativo a la gestión del agua de abastecimiento.

8. BIBLIOGRAFÍA

AENOR. 1999. Gestión ambiental e ISO 14001. International Organization for Standardization.

Boletín Oficial del Estado. 1964. Ley 25/64, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1972. Ley 37/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1975. Decreto 833/1975, de 6 de enero, por el que se desarrolla la Ley 37/1972, de 22 de diciembre. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1976. Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica industrial. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1985. Ley 29/1985 de 2 de agosto, de aguas. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1986. Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986 de 11 de abril. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1988. Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos y modificado por el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1989. Orden de 28 de febrero de 1989 de aceites usados (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo), sobre gestión de aceites usados. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1990. Orden de 13 de junio de 1990, por la que se modifica el apartado decimosexto, 2 y el anexo II de la Orden de 28 de febrero de 1989 por la que se regula la gestión de aceites usados. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1997. Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1998. Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1999. Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/198 de aguas. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1999. Real Decreto 1836/1999 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas. Madrid. BOE.

Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. 1995. Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma Andaluza. Sevilla. BOJA.

Boletín Oficial de la Provincia. 1990. Ordenanza Municipal de Vertidos a la red de alcantarillado. Granada. BOP.

Boletín Oficial de la Provincia. 1999. Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos. Granada. BOP.

Boletín Oficial de la Provincia. 2000. Ordenanza municipal sobre medida y evaluación de ruidos perturbadores producidos por ciclomotores, motocicletas y análogos. Granada. BOP.

Boletín Oficial de la Provincia. 2001. Ordenanza municipal de protección del ambiente acústico en Granada. Granada. BOP.

Diario Oficial de las Comunidades Europeas. 1993. Reglamento (CEE) Nº. 1836/1993 del Consejo del 29 de junio de 1993 por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS). Bruselas. DOCE.

ISO. 1996. Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización (ISO 14001:1996). AENOR.

Roberts, H.; Robinson, G. 1999. ISO 14001 EMS. Manual de Sistemas de Gestión Medioambiental. Paraninfo.

Roset i Juan, X; Pujadad i Garriga, M.; González-Siso Sampedro, M. R. 2000. Repercussió ambiental a l'EUPVG. Comissió de Medi Ambient. Escuela Universitaria Politécnica de Vilanova i la Geltrú.

Ysern i Comas, P. 2000. Diagnosi Ambiental del Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona. Universidad Autónoma de Barcelona, Fundación Agbar y Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

ANEXOS

ANEXO I

**CUESTIONARIO INTRODUCIDO EN EL SOFTWARE QUE REALIZA EL INFORME
FINAL DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

GESTIÓN DEL AGUA**Agua de abastecimiento**

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Cuál es el consumo total de agua en m ³ /año?	Consumo
¿Qué empresa se encarga del abastecimiento de agua?	Nombre de la empresa
El mayor consumo de agua es debido a: <ul style="list-style-type: none"> • Usos sanitarios. • Operaciones de mantenimiento. • Equipos de laboratorios. • Red de incendios. • Riego de jardines. 	Indicar cuales son los principales usos del agua que genera un mayor consumo.
El agua para los distintos usos se obtiene de: <ul style="list-style-type: none"> • La red de abastecimiento. • Una captación. • Un cauce superficial. 	Indicar de donde se obtiene el agua.
En caso de empleo de agua de alguna captación, ¿Posee la autorización correspondiente para realizar la captación?	SI/NO
¿Está inscrita en el Registro de Aguas?	SI/NO
¿Ha realizado alguna modificación posterior sin autorización?	SI/NO
¿Se realiza algún control sobre el agua de consumo?	SI/NO
¿En algún momento se ha implantado alguna medida para la reducción del consumo de agua?	SI/NO
¿Se han obtenido buenos resultados de la implantación de medidas para la reducción del consumo?	SI/NO
¿Posee alguna Norma Interna en materia de uso y gestión del	SI/NO

agua?	
¿Se documenta?	SI/NO
¿Se cumple?	SI/NO
¿Se revisa?	SI/NO
PROPUESTAS	Medidas correctoras específicas definidas por el técnico.
OBSERVACIONES	Indicaciones de interés para el informe.

Agua residual

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Se controlan los vertidos de aguas residuales?	SI/NO
Las aguas residuales proceden de: <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en laboratorios. • Operaciones de mantenimiento. • Otras actividades. 	Procedencia de las aguas residuales.
¿Los vertidos se realizan a un cauce superficial?	SI/NO
¿Tienen las autorizaciones correspondientes?	SI/NO
¿Los vertidos se realizan a la red de saneamiento?	SI/NO
¿Se pueden asimilar a los de origen doméstico?	SI/NO
En caso de respuesta negativa, ¿Tienen la Autorización de Vertido?	SI/NO
¿Se han realizado modificaciones en las actividades que alteren las características de los vertidos?	SI/NO
¿Se vierten mezclas explosivas, isótopos radiactivos, materiales colorantes, residuos sólidos, viscosos, corrosivos, peligrosos y/o que produzcan gases nocivos (CO, Cl ₂ , SH ₂ ó CNH)?	SI/NO
¿Realiza la Autoridad competente análisis de los vertidos?	SI/NO
¿Realiza el Centro análisis de los vertidos? En caso de respuesta afirmativa indicar los parámetros medidos:	SI/NO
¿Se superó en algún caso los valores límite establecidos?	SI/NO

¿Cuáles fueron esos parámetros?	Parámetros que superaron los valores límites establecidos por la legislación.
¿Se ha producido algún vertido accidental?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿Se comunicó inmediatamente a la Autoridad competente?	SI/NO
¿Se elaboró un informe y se le remitió a la Autoridad competente y a la empresa encargada de la red de saneamiento?	SI/NO
¿Ha recibido el Centro alguna queja o denuncia?	SI/NO
¿Posee alguna Norma Interna en materia de gestión del agua residual?	SI/NO
¿Se documenta?	SI/NO
¿Se cumple?	SI/NO
¿Se revisa?	SI/NO
PROPUESTAS	Medidas correctoras específicas definidas por el técnico.
OBSERVACIONES	Indicaciones de interés para el informe.

GESTIÓN DE LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA

PREGUNTA	RESPUESTA
Indicar a continuación los principales focos de emisión a la atmósfera: <ul style="list-style-type: none"> • Calderas de calefacción. • Hornos incineradores. • Otro tipo (especificarlo en las observaciones). 	Indicar los principales focos de emisión a la atmósfera.
¿Tienen las autorizaciones para la emisión a la atmósfera?	SI/NO
¿Tienen el Libro de Registro de las emisiones a la atmósfera?	SI/NO
¿Tienen actualizada la información que se recoge en el Libro de Registro?	SI/NO
¿Realizan las mediciones obligatorias en los plazos que establece la legislación?	SI/NO

¿Las realiza una Entidad Colaboradora de la Consejería de Medio Ambiente (ECCMA)?	SI/NO
¿Se midieron todos los parámetros que establece la legislación?	SI/NO
¿Se han sobrepasado los límites en alguno de los casos? En caso afirmativo indicar dichos parámetros y los niveles que alcanzaron en las Observaciones.	SI/NO
¿Ha realizado alguna medición la Autoridad competente?	SI/NO
¿Se ha producido alguna emisión a la atmósfera de carácter accidental?	SI/NO
¿Ha recibido el Centro alguna queja o denuncia en relación a las emisiones atmosféricas?	SI/NO
¿Posee alguna Norma Interna en materia de gestión de las emisiones a la atmósfera?	SI/NO
¿Se documenta?	SI/NO
¿Se cumple?	SI/NO
¿Se revisa?	SI/NO
PROPUESTAS	Medidas correctoras específicas definidas por el técnico.
OBSERVACIONES	Indicaciones de interés para el informe.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Residuos peligrosos

PREGUNTA	RESPUESTA
<p>Indicar a continuación las categorías genéricas de residuos peligrosos que se generan y la cantidad producida de cada una:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceites usados. • Ácidos. • Disoluciones acuosas. • Disolventes halogenados. • Disolventes no halogenados. • Sólidos contaminados. 	<p>Categorías y cantidad de residuos peligrosos de las distintas categorías que se generan.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Especiales. • Biosanitarios. • Citostáticos. 	
¿Qué cantidad de residuos peligrosos generó el Centro el año pasado?	Cantidad de residuos peligrosos total generada.
¿Está autorizado para la producción de residuos peligrosos?	SI/NO
¿Está inscrito en el registro de productores de residuos peligrosos?	SI/NO
¿Está en posesión del Libro de Registro de residuos peligrosos?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿Lo cumplimenta de forma adecuada?	SI/NO
¿Realiza el Informe o Declaración Anual, según el caso, de residuos peligrosos?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿Lo entrega en los plazos establecidos?	SI/NO
¿Elabora cada cuatro años un estudio de minimización de los residuos peligrosos que se generan?	SI/NO
ENVASADO, ETIQUETADO Y ALMACENAMIENTO	
¿Son de un material adecuado los envases de residuos peligrosos?	SI/NO
¿Tienen un tamaño acorde con la cantidad producida?	SI/NO
¿Están correctamente etiquetados los envases de residuos peligrosos?	SI/NO
¿Están siempre tapados?	SI/NO
En el lugar de producción, ¿están ubicados en lugares adecuados?	SI/NO
¿Se retiran los envases cuando están llenos o cuando va a pasar un largo período de tiempo sin generar residuos peligrosos?	SI/NO
¿Hay alguna instalación específica para el almacenamiento de residuos peligrosos?	SI/NO
¿Tiene las autorizaciones y características preceptivas para el almacenamiento de los residuos peligrosos?	SI/NO
¿Está dotado de los equipos protección adecuados (kit para derrames, guantes, etc)?	SI/NO
¿Permanecen almacenados los residuos peligrosos por un período superior a seis meses?	SI/NO

¿Son retirados por un gestor autorizado?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿Se dispone de los permisos documentales de aceptación?	SI/NO
¿Se realiza algún tratamiento "in situ" de los residuos peligrosos? En caso afirmativo indicar el tratamiento en las Observaciones.	SI/NO
¿Se ha producido alguna pérdida, desaparición o escape de residuos peligrosos?	SI/NO
¿Existen planes de emergencia en relación a los incidentes con residuos peligrosos?	SI/NO
¿Ha recibido el Centro alguna queja o denuncia en relación a la gestión de los residuos peligrosos?	SI/NO
¿Posee alguna Norma Interna en materia de gestión de los residuos peligrosos?	SI/NO
¿Se documenta?	SI/NO
¿Se cumple?	SI/NO
¿Se revisa?	SI/NO
PROPUESTAS	Medidas correctoras específicas definidas por el técnico.
OBSERVACIONES	Indicaciones de interés para el informe.

Residuos radiactivos

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Están identificados los residuos radiactivos que se generan?	SI/NO
¿Están recogidos en la solicitud de autorización de explotación los sistemas de recogida y eliminación de los residuos radiactivos?	SI/NO
Indicar las vías de gestión que siguen los residuos radiactivos generados: <ul style="list-style-type: none"> • Cesión a ENRESA (especificar los radionúclidos). • Dejar decaer (especificar los radionúclidos). • Vertido a la red (especificar los radionúclidos). 	Indicar los radionúclidos y las vías de gestión que siguen éstos.
¿Se emplean los envases adecuados para su recogida?	SI/NO

¿Están correctamente etiquetados los envases?	SI/NO
¿Se dispone de un almacén específico para los residuos radiactivos?	SI/NO
¿Se recoge en el Diario de Operación la generación de los residuos radiactivos?	SI/NO
¿Se ha puesto en marcha alguna actividad para la minimización de los residuos radiactivos generados?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿han sido positivos los resultados?	SI/NO
¿Ha recibido el Centro alguna queja o denuncia en relación a los residuos radiactivos?	SI/NO
¿Se ha producido alguna pérdida, desaparición o escape de residuos radiactivos?	SI/NO
¿Existen planes de emergencia en relación a los incidentes con residuos radiactivos?	SI/NO
¿Posee alguna Norma Interna en materia de gestión de los residuos radiactivos?	SI/NO
¿Se documenta?	SI/NO
¿Se cumple?	SI/NO
¿Se revisa?	SI/NO
PROPUESTAS	Medidas correctoras específicas definidas por el técnico.
OBSERVACIONES	Indicaciones de interés para el informe.

Residuos urbanos

PREGUNTA	RESPUESTA
Indicar a continuación los tipos de residuos urbanos que se generan: <ul style="list-style-type: none"> • Papel y cartón. • Residuos orgánicos. • Vidrio. • Envases ligeros. • Otros. 	Residuos urbanos que se generan.

Indicar los tipos de residuos urbanos que siguen una vía de gestión específica: <ul style="list-style-type: none"> • Papel y cartón. • Residuos orgánicos. • Vidrio. • Envases ligeros. • Otros. 	Tipos de residuos con una vía de gestión específica.
¿Hay contenedores específicos para cada tipo de residuo?	SI/NO
¿Se segregan de forma adecuada?	SI/NO
¿Se realiza algún tratamiento "in situ" de los residuos urbanos? En caso afirmativo describir el tratamiento en las Observaciones.	SI/NO
¿Se ha puesto en marcha alguna actividad de minimización de los residuos urbanos generados?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿han sido positivos los resultados?	SI/NO
¿Ha recibido el Centro alguna queja o denuncia en relación a los residuos urbanos?	SI/NO
¿Posee alguna Norma Interna en materia de gestión de los residuos urbanos?	SI/NO
¿Se documenta?	SI/NO
¿Se cumple?	SI/NO
¿Se revisa?	SI/NO
PROPUESTAS	Medidas correctoras específicas definidas por el técnico.
OBSERVACIONES	Indicaciones de interés para el informe.

Residuos inertes

PREGUNTA	RESPUESTA
<p>Indicar a continuación los tipos de residuos inertes que se generan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rocas y piedras. • Maderas. • Chatarra. • Mobiliario, trastos y enseres obsoletos. • Restos de poda y cuidado de jardines (>20 l/día). • Escombros. • Otros (indicar en las Observaciones). 	Residuos inertes que se generan.
¿Los residuos susceptibles de aprovechamiento se almacenan en las instalaciones del Centro?	SI/NO
¿Los residuos no susceptibles de aprovechamiento se ceden a un Gestor Autorizado?	SI/NO
¿Se realiza algún tratamiento "in situ" a los residuos inertes? En caso afirmativo indicarlo en las Observaciones.	SI/NO
¿Se ha puesto en marcha alguna actividad para la minimización de los residuos inertes generados?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿Han sido positivos los resultados?	SI/NO
¿Ha recibido el Centro alguna queja o denuncia en relación a los residuos inertes?	SI/NO
¿Posee alguna Norma Interna en materia de gestión de los residuos urbanos?	SI/NO
¿Se documenta?	SI/NO
¿Se cumple?	SI/NO
¿Se revisa?	SI/NO
PROPUESTAS	Medidas correctoras específicas definidas por el técnico.
OBSERVACIONES	Indicaciones de interés para el informe.

GESTIÓN DEL RUIDO

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Están identificados los distintos focos generadores de ruido del Centro?	SI/NO
De qué focos se suele tratar: <ul style="list-style-type: none"> • Aparatos de aire acondicionado. • Equipos de laboratorio. • Otros (indicar en las observaciones). 	Identificar los principales tipos de focos emisores de ruido.
¿Se han realizado mediciones de los niveles de ruido?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿Las realizó una Entidad Colaboradora de la Consejería de Medio Ambiente (ECCMA)? En caso negativo indicar quien las hizo en las Observaciones.	SI/NO
¿Se cumplían los límites establecidos en la legislación vigente?	SI/NO
¿Ha realizado alguna medición la Autoridad competente?	SI/NO
¿Ha recibido el Centro alguna queja o denuncia en relación al ruido ambiental?	SI/NO
¿Se han puesto en marcha medidas para la atenuación del ruido ambiental?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿Han sido positivos los resultados?	SI/NO
¿Posee alguna Norma Interna en materia de gestión del ruido?	SI/NO
¿Se documenta?	SI/NO
¿Se cumple?	SI/NO
¿Se revisa?	SI/NO
PROPUESTAS	Medidas correctoras específicas definidas por el técnico.
OBSERVACIONES	Indicaciones de interés para el informe.

GESTIÓN DE LA ENERGÍA

PREGUNTA	RESPUESTA
Indicar los tipos de energía que se emplean y el consumo (indicar las unidades): <ul style="list-style-type: none"> • Electricidad. • Gasóleo C. • Gasolina. • Butano-propano. • Gas natural. • Otros (indicar en las Observaciones). 	Fuentes de energía que se emplean habitualmente.
¿Hay algún sistema de aprovechamiento de la energía solar? (en caso afirmativo indicar sus características en las Observaciones).	SI/NO
¿Cuál es el principal sistema de iluminación del Centro? <ul style="list-style-type: none"> • Tubos fluorescentes. • Lámparas incandescentes. • Lámparas halógenas. 	Sistema de iluminación del Centro.
¿Se revisa periódicamente la instalación eléctrica?	SI/NO
¿Hay algún sistema de calefacción?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿tiene algún termostato para la regulación de la temperatura?	SI/NO
¿Hay algún sistema de aire acondicionado?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿tiene algún termostato para la regulación de la temperatura?	SI/NO
¿Están en buen estado las ventanas y los cierres de las mismas?	SI/NO
¿Tienen doble acristalamiento?	SI/NO
¿Tiene el Centro vehículos propios?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿se tienen en cuenta criterios ambientales para la compra de vehículos?	SI/NO
¿Se les realiza un mantenimiento adecuado?	SI/NO
¿Se han puesto en marcha medidas para el ahorro de energía?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿han sido positivos los resultados?	SI/NO
¿Posee alguna Norma Interna en materia de gestión de la energía?	SI/NO

¿Se documenta?	SI/NO
¿Se cumple?	SI/NO
¿Se revisa?	SI/NO
PROPUESTAS	Medidas correctoras específicas definidas por el técnico.
OBSERVACIONES	Indicaciones de interés para el informe.

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Existe una política ambiental documentada conforme a los requisitos de la norma ISO 14001?	SI/NO
¿Están identificados y evaluados los aspectos medioambientales asociados a las actividades desarrolladas?	SI/NO
¿Están identificados los requisitos legales de obligado cumplimiento en materia medioambiental que le afectan?	SI/NO
¿Se han establecido objetivos y metas medioambientales?	SI/NO
¿Existe un programa de gestión estructurado para alcanzar los objetivos y metas medioambientales?	SI/NO
¿Hay una estructura con unas funciones específicas definidas en cuanto a la gestión ambiental se refiere?	SI/NO
¿Existen planes de formación medioambiental?	SI/NO
¿Hay elaborada una documentación sobre el SGA (procedimientos, instrucciones técnicas, etc)?	SI/NO
En caso afirmativo, ¿se realiza un control sobre la documentación?	SI/NO
¿Las actividades se realizan conforme se ha definido en el SGA?	SI/NO
¿Existen planes de emergencia para los incidentes de carácter medioambiental?	SI/NO
¿Se realiza un seguimiento de lo establecido en el SGA?	SI/NO
¿Se realizan periódicamente auditorías del SGA?	SI/NO

¿Realizan periódicamente los responsables una revisión del SGA?	SI/NO
¿Se realiza periódicamente la Declaración Medioambiental?	SI/NO
PROPUESTAS	Medidas correctoras específicas definidas por el técnico.
OBSERVACIONES	Indicaciones de interés para el informe.

CAPITULO 4

DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DEL SGA

ÍNDICE

1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA

2. POLÍTICA AMBIENTAL

3. PLANIFICACIÓN

4. IMPLANTACIÓN

5. REVISIÓN

6. BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA

Una vez realizado el diagnóstico ambiental y elaborado un modelo Sistema de Gestión Ambiental que, en principio, se ajusta a las características de las actividades que se realizan en la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias, es el momento de proceder al desarrollo del mismo que debe dar como resultado un adecuado control de las actividades y su mejora continua desde el punto de vista medioambiental.

Las etapas definidas modelo de Sistema de Gestión Ambiental y los elementos que integran cada una de ellas son los siguientes (Ver Figura 4 del Capítulo 2):

POLÍTICA AMBIENTAL

PLANIFICACIÓN

- Estructura y responsabilidades.
- Elaboración de la documentación.
- Identificación y evaluación de los aspectos medioambientales.
- Programa de Gestión Ambiental.

IMPLANTACIÓN

- Distribución y puesta en funcionamiento de la documentación.
- Plan de formación.
- Seguimiento.

REVISIÓN

- Auditoria medioambiental.
- Revisión por el Comité Medioambiental.

A continuación se comenta cada una de estas etapas.

2. POLÍTICA AMBIENTAL

La norma ISO 14001 y el Reglamento EMAS establecen una Política Ambiental que debe reunir como mínimo las siguientes características:

- Ser apropiada a las actividades que se lleva a cabo en la Facultad y a los impactos medioambientales asociados a las mismas.
- Incluir un compromiso de mejora continua y de prevención de la contaminación.
- Incluir la obligatoriedad de cumplir con la legislación ambiental vigente.
- Proporcionar el marco para establecer y revisar los objetivos y metas medioambientales que se establezcan.
- Ser lo más clara y concisa posible.

Sobre la base de la Política Ambiental de la Universidad de Granada, y cumpliendo las características mencionadas anteriormente, se definió la Política Ambiental de la Facultad de Ciencias, cuyo texto íntegro se recoge en la Figura 1.

Algunos aspectos de esta Política que merecen resaltarse son:

- Se ha destacado en primer lugar el cumplimiento de la legislación, para resaltar la importancia de este aspecto.
 - Se recoge expresamente el compromiso de elaborar una documentación (procedimientos, instrucciones técnicas, etc) para reducir el impacto generado por las actividades que se realizan.
 - Finalmente, y de forma generalizada, se ha simplificado el contenido de todos los puntos de la Política Ambiental con el objeto de facilitar su lectura.
-

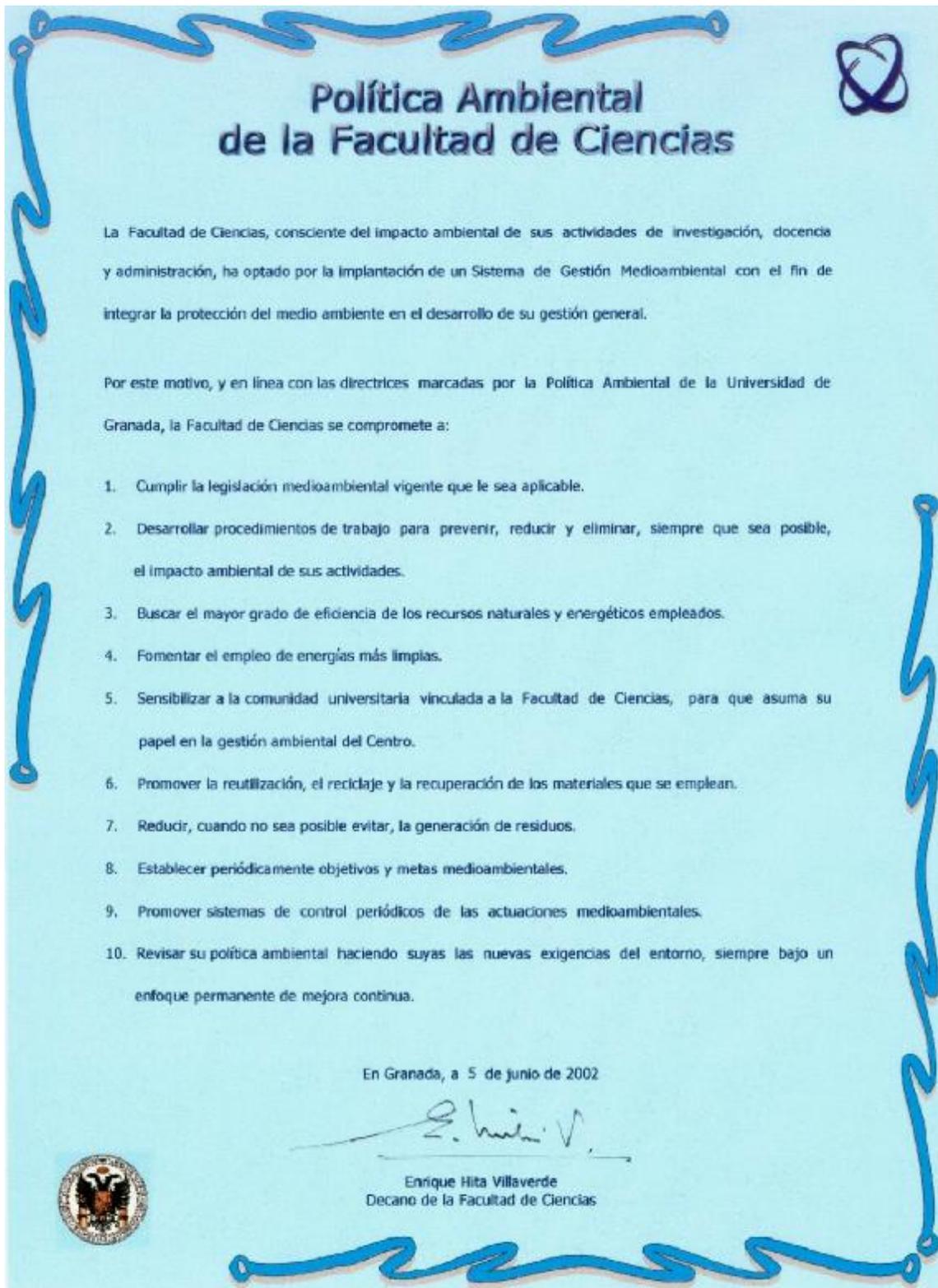


Figura 1. Política Ambiental de la Facultad de Ciencias.

La Política Ambiental fue firmada por el Ilmo. Sr. Decano¹ de la Facultad de Ciencias el 5 de junio de 2002, Día Internacional del Medio Ambiente, en un acto público en el que hubo una amplia representación de profesores, personal de administración y servicios, alumnos y medios de comunicación.

Posteriormente se procedió a su difusión empleando para ello los siguientes medios:

- Publicación del texto de la Política Ambiental en la página web de la Facultad de Ciencias.
- Colocación de carteles distribuidos por todas las dependencias del Centro.
- Reparto de indicadores de página entre el personal del Centro, los alumnos y los sectores de la sociedad relacionados con la Facultad.

Finalmente, en lo referente a la actualización del contenido de esta Política Ambiental, anualmente se evalúa el contenido de la misma en la Revisión del SGA que realiza el COMA y, si es necesario, se introducen las modificaciones que se estiman oportunas. Hasta el momento, en las revisiones que se han realizado no se ha creído necesario realizar ninguna modificación.

¹ Aunque el SGA se va a implantar en la Sección de Químicas, el máximo responsable es el Decano por lo que se optó por la firma de una Política para todo el Centro, con la idea de proseguir con la implantación en el resto de las Secciones una vez demostrada la validez del modelo.

3. PLANIFICACIÓN

La fase de planificación en el desarrollo del Sistema de Gestión Ambiental consta de las siguientes etapas:

- Definición de una estructura organizativa y de sus correspondientes responsabilidades.
- Elaboración de la documentación.
 - Manual del Sistema de Gestión Ambiental.
 - Procedimientos e instrucciones técnicas.
 - Gestión de aspectos ambientales.
- Identificación y evaluación de los aspectos medioambientales.
- Programa de Gestión Ambiental.

3.1. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y RESPONSABILIDADES

Para la correcta implantación del Sistema de Gestión Ambiental debe crearse una estructura organizativa en la que las funciones y responsabilidades de cada miembro implicado en la implantación estén perfectamente definidas y documentadas. Además, para asegurar el éxito de la implantación se requiere el compromiso y la participación de todo el personal: PDI, PAS y personal en formación.

Debido a la elevada población universitaria vinculada al Centro (714 trabajadores y 8.062 alumnos en el curso 2002-2003), se estimó oportuno la creación de un *Comité Medioambiental* (COMA), para coordinar la implantación y el funcionamiento del SGA, cuya estructura se recoge en la Figura 2.

Para la constitución del COMA se contó, no sólo con las personas que representasen a los colectivos anteriormente mencionados, sino también con las personas más concienciadas/implicadas en temas medioambientales. No obstante, el COMA se asesora de las personas y/o colectivos que por sus conocimientos puedan contribuir a mejorar la gestión ambiental en la Facultad.

A continuación se detallan las funciones que se definen para cada uno de los componentes de la estructura de responsabilidades del SGA.

3.1.1. Funciones del Comité Ambiental.

- Identificar, evaluar y revisar anualmente los distintos aspectos medioambientales que se pueden controlar y aquellos otros sobre los que se puede esperar que se tenga algún tipo de control.
 - Identificar y controlar el cumplimiento de todos los requisitos legales vigentes (leyes, reglamentos, decretos, etc), permisos y autorizaciones administrativas que sean de aplicación.
 - Planificar y poner en marcha actividades de formación y sensibilización medioambiental.
 - En caso de la adscripción o ingreso de nuevo personal en la Facultad, le deberá hacer entrega de la Política Ambiental del Centro, así como informar de los objetivos y metas medioambientales establecidos
 - Realizar las comunicaciones sobre el SGA que estime oportunas, así como tramitar de forma adecuada y registrar todas aquellas que reciba e incluirlas en un registro.
 - Elaborar, revisar, aprobar, controlar y distribuir la documentación del SGA.
 - Identificar, junto con el personal de los departamentos, áreas y servicios de la Facultad, los distintos equipos que por su funcionamiento incorrecto o falta de mantenimiento pudieran generar un impacto sobre el medio ambiente, y elaborar anualmente un Plan de Mantenimiento Preventivo.
-

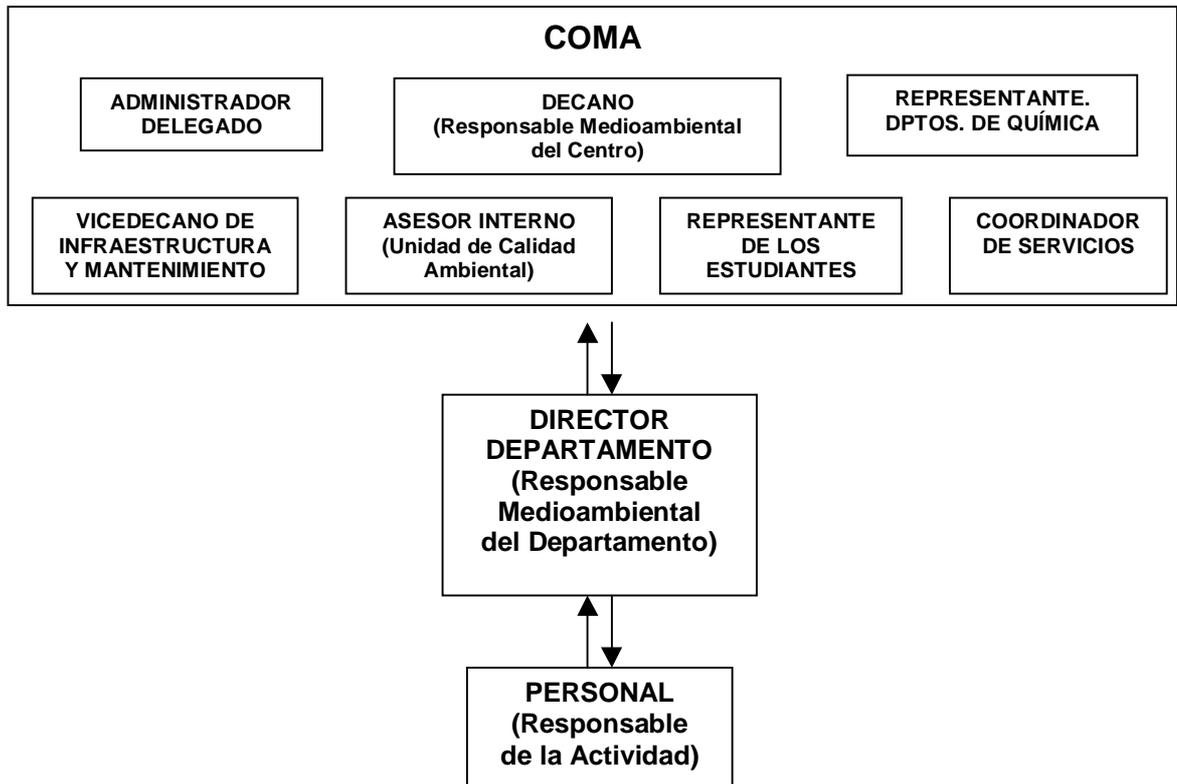


Figura 2. Estructura organizativa para la gestión ambiental.

- Tramitar la creación de nuevas categorías de residuos peligrosos.
- Planificar análisis de las aguas residuales y establecer un control sobre los resultados. En caso de que se produzca alguna anomalía, recopilará la mayor cantidad de información posible acerca de los vertidos relacionados.
- En caso de producirse un vertido accidental que pudiera desembocar en un vertido no tolerado o prohibido, deberá comunicar tal situación de forma inmediata a las Autoridades.
- Llevar un registro de los consumos mensuales de agua y energía.
- Identificar los focos de emisión de contaminantes a la atmósfera y planificar las mediciones legalmente establecidas, así como cualquier otra que se estime oportuna.
- Controlar los focos generadores de ruido tomando las medidas que sean precisas (mantenimiento adecuado de equipos, mediciones, etc).
- Identificar y evaluar a todas las empresas que afecten al sistema de gestión ambiental.

- Entregar a los proveedores y subcontratistas la documentación que se estime oportuna (Política Ambiental, requisitos medioambientales de aplicación en la Sección de Químicas, etc).
- Coordinar y colaborar en las actividades propias de la auditoría ambiental.
- Detectar no conformidades y emprender las acciones (preventiva o correctiva) oportuna para eliminar la/s causa/s que las originan.

El **Decano**, como **Responsable Medioambiental del Centro**, tiene, además, las siguientes funciones

- Presidir y convocar al COMA
- Firmar la Política Ambiental.
- Revisar y firmar de la Declaración Medioambiental.

El **Coordinador de Servicios**, además de las funciones propias como miembro del COMA, tiene las siguientes funciones específicas:

- Controlar la entrada al almacén temporal de cualquier envase de residuos.
- Controlar el suministro de los envases de residuos peligrosos.

En cuanto a la figura del asesor interno, puede optarse porque desaparezca si no se cree necesario una vez que esté totalmente implantado.

3.1.2. Funciones del Responsable Medioambiental del Departamento.

- Detectar el posible incumplimiento de algún requisito legal.
 - Detectar la necesidad de modificar la documentación del SGA.
 - Identificar, junto con el COMA, los distintos equipos que por su funcionamiento incorrecto o falta de mantenimiento pudieran generar un impacto sobre el medio ambiente.
 - Coordinar las tareas de mantenimiento correctivo de un equipo, tras la comunicación de esta circunstancia por parte del responsable del mismo.
-

- Controlar el correcto envasado, etiquetado, transporte y almacenamiento de residuos peligrosos en el Departamento.
- Identificar y registrar los focos generadores de ruido en su Departamento.
- Identificar y comunicar las no conformidades que detecte.

3.1.3. Funciones del Responsable Medioambiental de la Actividad.

- Detectar la necesidad de modificar la documentación del SGA.
 - Colaborar en la identificación de los distintos equipos que, por su funcionamiento incorrecto o falta de mantenimiento, pudieran generar un impacto sobre el medio ambiente.
 - Controlar el correcto funcionamiento de los equipos que estén a su cargo.
 - Identificar los residuos que va a generar y estimar la cantidad semestral que va a generar.
 - Solicitar los envases de residuos peligrosos.
 - Supervisar el correcto etiquetado de los envases de residuos peligrosos.
 - Dar de baja los bienes inventariados para su retirada, en caso de ser responsables de los mismos.
 - Solicitar los envases y las etiquetas para residuos radiactivos (sólo Supervisores Instalaciones radiactivas).
 - Identificar y comunicar las no conformidades que detecte.
-

3.2. ELABORACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

El control de las actividades del Centro que pueden generar un impacto sobre el medio ambiente, se lleva a cabo mediante una serie de documentos que describen como deben realizarse dichas actividades.

La documentación que se ha generado como resultado del proceso de implantación del SGA es la siguiente:

- Manual del Sistema de Gestión Ambiental.
- Procedimientos.
- Instrucciones Técnicas.
- Registros.

Las tareas asociadas a la elaboración de la documentación son las siguientes:

1. Detección de la necesidad de la elaboración.
2. Autorización para su elaboración.
3. Elaboración.
4. Revisión.
5. Aprobación.
6. Control y distribución.

En lo que respecta al Manual del Sistema de Gestión Ambiental, corresponde al COMA realizar todas las tareas antes citadas.

Para el resto de la documentación (procedimientos, instrucciones técnicas y registros) corresponde al COMA la realización de todas las tareas mencionadas, salvo la detección de la necesidad de elaboración que es compartida con el resto del personal implicado en el SGA.

3.2.1. Manual del Sistema de Gestión Ambiental.

El objetivo del Manual es servir de guía del Sistema de Gestión Ambiental, de forma que baste con entregar una copia del Manual y de los procedimientos que afectan al personal implicado para que pueda ubicarse dentro del contexto del Sistema de Gestión Ambiental.

Los contenidos del Manual del Sistema de Gestión Ambiental elaborado son los siguientes:

1. INTRODUCCIÓN
 - 1.1. Información general
 - 1.2. Política ambiental
 2. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
 - 2.1. Documentación Vigente del SGA.
 3. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES
 - 3.1. Estructura
 - 3.2. Funciones
 4. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES
 - 4.1. Identificación y evaluación de aspectos medioambientales
 - 4.2. Documentación del SGA relacionada
 5. REQUISITOS LEGALES
 - 5.1. Identificación y cumplimiento de los requisitos legales
 - 5.2. Documentación del SGA relacionada
 6. FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN
 - 6.1. Formación
 - 6.2. Sensibilización
 - 6.3. Cambio de puesto de trabajo e ingreso de nuevo personal
 - 6.4. Documentación del SGA relacionada
 7. COMUNICACIÓN
 - 7.1. Comunicaciones del SGA
 - 7.2. Documentación del SGA relacionada
-

8. ELABORACIÓN Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN

- 8.1. Elaboración o modificación de la documentación
- 8.2. Estructura de los documentos
- 8.3. Distribución y control
- 8.4. Documentación del SGA relacionada

9. CONTROL DE LAS ACTIVIDADES

- 9.1. Gestión del agua
- 9.2. Emisiones atmosféricas
- 9.3. Gestión de residuos
- 9.4. Ruido
- 9.5. Gestión de la energía
- 9.6. Evaluación de proveedores
- 9.7. Evaluación de productos
- 9.8. Mantenimiento de equipos e instalaciones
- 9.9. Documentación del SGA relacionada

10. PLANES DE EMERGENCIA

- 10.1. Planes de emergencia
- 10.2. Documentación del SGA relacionada

11. NO CONFORMIDAD. ACCIÓN CORRECTIVA Y ACCIÓN PREVENTIVA

- 11.1. Detección y resolución de las No Conformidades
- 11.2. Documentación del SGA relacionada

12. AUDITORÍAS AMBIENTALES

- 12.1. Realización de las auditorías ambientales
- 12.2. Documentación del SGA relacionada

13. REVISIÓN POR EL COMA

- 13.1. Revisión del SGA
- 13.2. Documentación del SGA relacionada

ANEXO I: Glosario

ANEXO II: Acrónimos

3.2.2. Procedimientos e instrucciones técnicas.

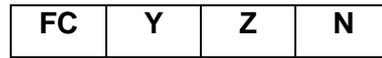
La estructura que se ha dado a estos documentos con objeto de facilitar su manejo y lectura es la siguiente:

0. *Contenido de las modificaciones.* Breve resumen de las modificaciones que se hayan realizado. Este punto sólo se incluye si se ha realizado alguna modificación.
1. *Objeto y alcance.* Se trata de una breve descripción del contenido del procedimiento/instrucción técnica y su ámbito de aplicación.
2. *Definiciones.* En este apartado se incluyen las definiciones de los conceptos de interés para una adecuada comprensión del procedimiento/instrucción técnica.
3. *Documentos del Sistema de Gestión Ambiental con los que tiene relación.* Es un listado de los documentos del sistema (procedimientos, instrucciones técnicas, etc) con los que está relacionado.
4. *Procedimiento/Instrucción técnica.* Se trata del texto explicativo del procedimiento/instrucción técnica.
5. *Registros.* En este apartado se recoge un índice de los registros derivados del empleo del procedimiento/instrucción técnica, donde además se indica quién es el responsable de cumplimentarlos y el lugar y período de archivo.

Anexos.

Finalmente, cabe destacar que para la identificación de la documentación se ha creado un sistema de códigos mediante el cual cada procedimiento, instrucción técnica y registro lleva asignado un código específico.

El sistema de codificación empleado para la documentación del SGA es el siguiente:



ej. FC PR – 05 / 2

“Registro de comunicaciones. Procedimiento de comunicación”

FC: Hace referencia a la Facultad de Ciencias (FC) de la Universidad de Granada.

Y: Indica el tipo de documento del que se trata:

- PR: Procedimiento
- IT: Instrucción Técnica

Z: Indica el número de orden del procedimiento o instrucción técnica.

N: Indica el número de orden de los registros generados en el procedimiento o instrucción técnica.

3.2.3. Documentación elaborada.

La documentación que se ha elaborado para el Sistema de Gestión Ambiental de la Sección de Químicas es el que se recoge en el cuadro siguiente.

CÓDIGO	TÍTULO DEL DOCUMENTO
FCPR-01	Identificación y evaluación de aspectos medioambientales.
FCPR-02	Identificación y cumplimiento de requisitos legales y reglamentarios.
FCPR-03	Objetivos, metas y Programa de Gestión Ambiental
FCPR-04	Formación y sensibilización.
FCPR-05	Comunicación
FCPR-06	Elaboración y control de la documentación.
FCPR-07	Gestión de residuos.
FCPR-08	Gestión del agua
FCPR-09	Gestión de las emisiones atmosféricas
FCPR-10	Gestión del ruido
FCPR-11	Gestión de la energía
FCPR-12	Mantenimiento de equipos e instalaciones
FCPR-13	Evaluación de proveedores y productos
FCPR-14	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva.
FCPR-15	Planes de emergencia.
FCPR-16	Auditorías del Sistema de Gestión Ambiental.
FCPR-17	Revisión por el Comité Ambiental.
FCIT-01	Peligrosidad de un residuo. Clasificación de los residuos peligrosos y creación de nuevas categorías.
FCIT-02	Manipulación, envasado y etiquetado de residuos peligrosos.
FCIT-03	Almacenamiento y transporte de residuos peligrosos
FCIT-04	Gestión específica de residuos peligrosos especiales
FCIT-05	Gestión de residuos radiactivos.
FCIT-06	Gestión de residuos inertes y asimilables a urbanos.
FCIT-07	Mantenimiento de maquinaria y vehículos.
FCIT-08	Mantenimiento del alumbrado.
FCIT-09	Medición del ruido de las instalaciones y los vehículos.
FCIT-10	Toma de muestras de aguas residuales.
FCPR-01/1	Identificación y evaluación de aspectos medioambientales.
FCPR-03/1	Programa de gestión ambiental.
FCPR-03/2	Planificación del Programa de gestión ambiental.
FCPR-04/1	Registro de actividades de formación y sensibilización medioambiental.
FCPR-04/2	Solicitud de formación complementaria.
FCPR-04/3	Ficha de formación medioambiental del personal
FCPR-05/1	Comunicación del Sistema de Gestión Ambiental.
FCPR-05/2	Registro de comunicaciones.
FCPR-06/1	Hoja informativa sobre la documentación.
FCPR-06/2	Control de la documentación.
FCPR-06/3	Listado de documentos vigentes del Sistema de Gestión Ambiental.
FCPR-08/1	Control analítico de las aguas residuales.
FCPR-08/2	Control del consumo de agua.
FCPR-09/1	Focos de emisión.
FCPR-10/1	Focos generadores de ruido.
FCPR-11/1	Control de consumos.
FCPR-12/1	Ficha del equipo.
FCPR-12/2	Plan de mantenimiento preventivo.
FCPR-14/1	Informe de no conformidad.
FCPR-14/2	Registro de acciones correctivas y preventivas.
FCPR-15/1	Registro de incidentes
FCPR-16/1	Ficha de calificación de auditores
FCPR-16/2	Plan de auditoría
FCPR-16/3	Informe de auditoría

FCPR-17/1	Convocatoria del personal implicado en la revisión
FCPR-17/2	Actas de la reunión de la revisión
FCIT-01/1	Expediente de actividad
FCIT-02/1	Solicitud y entrega de envases
FCIT-03/1	Entrada al almacén temporal de residuos peligrosos
FCIT-05/1	Solicitud de material para la gestión de residuos radiactivos
FCIT-05/2	Solicitud de retirada de residuos radiactivos
FCIT-06/1	Eliminación de residuos inertes

3.2.4. Gestión de aspectos ambientales.

En este apartado se ha incluido lo que la norma ISO 14001 denomina control operacional, es decir, la definición de cómo deben realizarse las actividades relacionadas con los distintos aspectos ambientales identificados, haciendo especial hincapié en aquellas actividades relacionadas con los aspectos más significativos.

3.2.4.1. Gestión de residuos peligrosos.

Las pautas seguidas para la gestión de residuos y la documentación asociada se recogen en la Figura 3. A continuación, siguiendo el orden del esquema, se describe el sistema de gestión que se definió para los distintos tipos de residuos.

Identificación y clasificación

Previamente a la iniciación de cualquier actividad de investigación o de docencia en la que se generen residuos, el Responsable de la citada actividad (Director del Grupo de Investigación o Profesor según el caso) tratará de establecer la peligrosidad de los residuos que se van a producir y una estimación de la cantidad semestral generada. El Responsable de la actividad incluirá esta información en el registro "*Expediente de Actividad*" (FCIT-01/1) y lo entregará firmado al Responsable Medioambiental del Departamento (Director). En caso de duda a la hora de establecer la peligrosidad de un residuo, se seguirán las pautas recogidas en la legislación vigente:², resumidas en la Figura 4.

² Real Decreto 952/1997 y Real Decreto 833/1988.

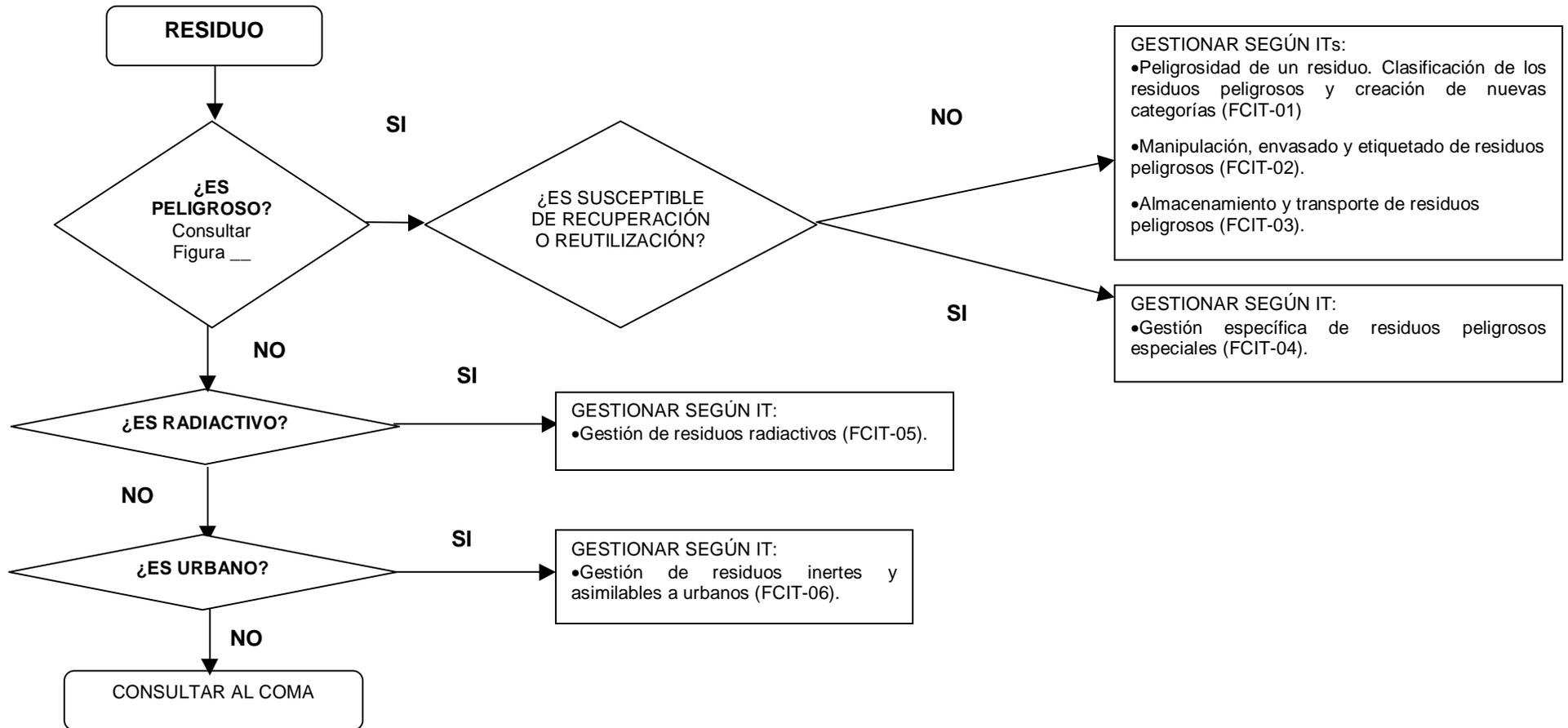


Figura 3. Pautas para la gestión de los residuos generados y documentación asociada.

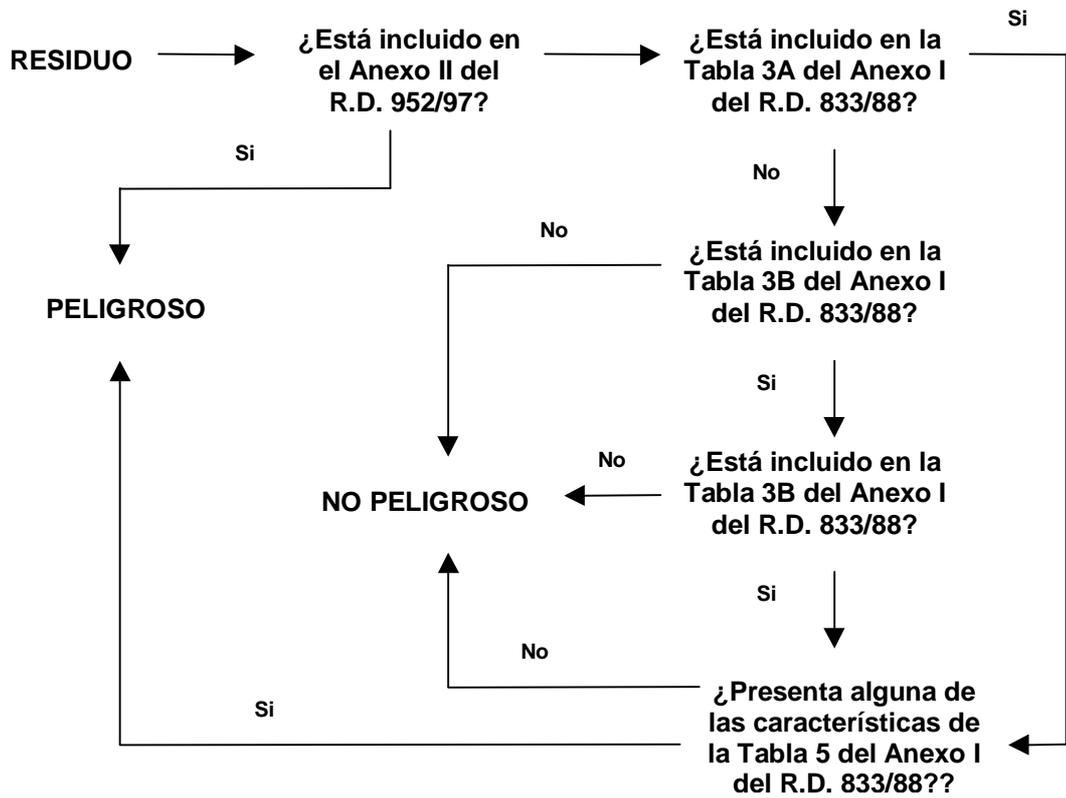


Figura 4. Esquema para la determinación de la peligrosidad de un residuo.

El Responsable de la Actividad puede obtener información sobre la naturaleza peligrosa o no, de los residuos teniendo en cuenta:

- Las materias primas y materiales auxiliares utilizadas o la peligrosidad de las mismas en las actividades desarrolladas de investigación, docencia, etc (Ej. Productos químicos empleados en las prácticas de laboratorio).
- Las operaciones de mantenimiento necesarias en los equipos, tales como cambios de aceite, filtros, etc.

Si finalmente el Responsable de la Actividad tuviese dudas acerca de la peligrosidad del residuo se dirigirá al COMA.

Clasificación de los residuos peligrosos generados

Los residuos peligrosos que se generan en la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias se ha clasificado en los grupos y categorías que se recogen en el Tabla 1.

GRUPO ³	CATEGORÍAS ⁴
RESIDUOS QUÍMICOS⁵	<ul style="list-style-type: none"> • Aceite mineral. • Ácidos fuertes y débiles. • Aguas con formol. • Bases y disoluciones básicas. • Bromuro de etidio. • Cenizas y escorias. • Cintas ink-jet, tóner, etc. • Colorantes. • Disolventes halogenados. • Disolventes no halogenados. • Envases vacíos contaminados. • Geles de acrilamida. • Material contaminado con disolventes y/o pinturas. • Material contaminado con bromuro de etidio. • Material contaminado con productos químicos. • Material de vidrio contaminado con reactivos de laboratorio. • Mercurio y sus derivados. • Metales y sustancias sólidas. • Pilas agotadas. • Productos químicos fotográficos. • Reactivos de laboratorio. • Residuos orgánicos no disolventes. • Resinas de intercambio iónico. • Restos de maderas, papel y lienzos con pinturas. • Sales cianuradas. • Sales en disolución. • Sales sólidas. • Sodio metal y potasio metal. • Tetróxido de osmio. • Tubos fluorescentes
RESIDUOS BIOSANITARIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Material cortante y punzante (agujas, lancetas, pipetas, etc, contaminado con restos biológicos). • Material biosanitario (restos de cultivos celulares, tejidos, etc). • Materiales citostáticos.

Tabla 1. Clasificación de los residuos peligrosos generados.

Cuando se genera un residuo del que se tiene duda acerca de la categoría en que puede englobarse, se le comunica al COMA el cual asesora sobre la categoría más adecuada o, si procede, solicita la tramitación de la documentación correspondiente para la creación de una nueva categoría.

³ Grupo: clasificación basada en su naturaleza química o biológica.

⁴ Categoría: clasificación basada en los tipos de constituyentes del residuo, criterios de incompatibilidad y/o en función de su posible recuperación y/o posterior tratamiento y eliminación.

⁵ Se incluyen entre los residuos peligrosos químicos las cintas ink-jet, tóner tubos fluorescentes, debido a que su peligrosidad se la confiere su composición química.

Envasado

Los envases que deben emplearse para la recogida de residuos peligrosos y sus características se recogen en la Figura 5.



1. Envases de bioseguridad con cierre hermético y posibilidad de reapertura.
2. Envases de bioseguridad con cierre hermético. Resistente a choques y perforaciones.
3. Envases de polietileno de alta densidad y alto peso molecular. (0'5, 1, 2, 5, 10 y 25 litros).
4. Envases de polietileno de alta densidad y alto peso molecular. Aro de fleje y cierre de acero galvanizado (30 y 60 litros).

Figura 5. Envases suministrados por el Centro para la recogida de residuos peligrosos.

Para el envasado de los residuos peligrosos, sólo pueden emplearse los envases suministrados por el Centro. Los envases deben solicitarse al Coordinador de Servicios de la Facultad mediante el registro "Solicitud y entrega de envases" (FCIT-02/1), que debe estar firmado por el Responsable de la Actividad y, una vez realizada la entrega de los mismos, por el Coordinador de Servicios.

Para las operaciones de envasado se han establecido las siguientes normas:

- No verter residuos peligrosos por el desagüe.
- Nunca se manipularán residuos en solitario.
- Evitar el contacto directo con los residuos empleando para ello los equipos de protección individual (EPIs) adecuados. Deben seguirse las directrices definidas al respecto por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (ver Anexo II).
- En caso de desconocer las propiedades y características de un residuo, se deberá asumir el máximo nivel de protección. Deberán seguirse las directrices que tenga definidas al respecto el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (ver Anexo II).
- Los envases no se depositarán en altura, para prevenir caídas, y estarán situados alejados de zonas de paso y fuentes de calor.
- Los envases usados y sus cierres (tapón de rosca u otro sistema seguro) serán compatibles con el residuo que vaya a almacenar debiendo evitarse cualquier pérdida de su contenido.
- Nunca se llenará un recipiente más de un 90% de su capacidad para prevenir derrames y/o soportar una posible sobrepresión.
- Cada vez que se acabe de depositar el residuo, se cerrará el envase.
- Utilizar envases con una capacidad apropiada a la producción de residuos. En el caso de los residuos líquidos debe evitarse el uso de envases de una capacidad superior a 25 litros, o 30 litros, en el caso de los residuos sólidos.
- Los envases de vidrio, los que estén dañados (fisuras, roturas, etc) o los que no tengan un cierre hermético (ej. tapones de corcho o similares), no deberán ser depositados en el almacén temporal de residuos hasta que no sean acondicionados.

Los residuos no deben trasvasarse de un envase a otro. Si por cualquier causa es necesario realizar una operación de transvase, se realizaba conforme a las normas de seguridad definidas en la Instrucción Técnica de Manipulación, envasado y etiquetado de residuos peligrosos.

Etiquetado

La etiqueta debe colocarse en el envase antes de comenzar su llenado. El Responsable Medioambiental del Departamento es el encargado de controlar el correcto etiquetado de los envases de residuos en sus instalaciones.

La etiqueta identificativa de un residuo peligroso se puede obtener a través de la página web del Sistema de Gestión Ambiental (Figura 6).

RESIDUOS PELIGROSOS	
NOMBRE:	ACEITES MINERALES
CÓDIGO:	Q16 // R01 // L08 // C53 // H2B/06 // A871.7 // B0019
TITULAR:	FACULTAD DE CIENCIAS. UNIVERSIDAD DE GRANADA Campus de Fuentenueva s/n. Tfno: 958243379
	FECHA DE ENVASADO:
	

Figura 6. Ejemplo de etiqueta para envase de residuos peligrosos.

Almacenamiento

Se consideran como áreas de almacenamiento sólo las zonas que a tal efecto tiene destinada la Facultad (Figura 7). Los Departamentos no son considerados como de almacenamiento, ya que los envases deben estar en estos exclusivamente el tiempo que transcurra hasta su llenado.



Figura 7. Almacén temporal de residuos de la Facultad de Ciencias.

El almacén temporal de la Facultad de Ciencias dispone de 2 habitáculos (uno para residuos peligrosos químicos y otro para biosanitarios), con 14 y 6,5 m² respectivamente, y un sistema de ventilación natural. Las puertas son metálicas con una RF-60, los suelos son de superficie antideslizante y resistente a los agentes corrosivos, la instalación eléctrica es estanca y antideflagrante, y dispone de arquetas para la recogida de los vertidos líquidos. Está dotado asimismo de un extintor, una ducha lavaojos, un equipo para derrames (para ácidos y disolventes), una mascarilla

certificada CE según norma europea según la norma EN 140 (y filtro para gases según la norma EN 141 para vapores orgánicos y gases mixtos) y guantes para riesgo químico certificados CE según norma EN 374 Categoría III. En los habitáculos se han instalado estanterías de acero inoxidable para facilitar la puesta en marcha de criterios de almacenamiento que mejoren las condiciones de seguridad (Figura 7).

Los envases para la recogida de residuos, están ubicados durante su llenado en los Departamentos en los denominados *Puntos de Almacenamiento* que están perfectamente señalizados. En estos Puntos de Almacenamiento, además de las medidas de seguridad indicadas en la instrucción técnica "*Almacenamiento y transporte de residuos peligrosos*" (FCIT-03), debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- Los residuos almacenados estarán en el mismo laboratorio donde se generan o en un laboratorio o local que esté bajo el control de la persona responsable (profesor o director del grupo de investigación), y siempre en un Punto de Almacenamiento perfectamente identificado.
- Los residuos serán retirados del Punto de Almacenamiento en cuanto el envase esté lleno o no se vaya a generar más residuos por un período superior a 6 meses, evitando la acumulación de grandes cantidades de residuos en los laboratorios.

Transporte

Cuando se retira un envase del Departamento, porque está lleno o porque se prevé que la actividad va a estar interrumpida por un largo período de tiempo, se debe trasladar al almacén temporal de residuos peligrosos siempre por la ruta definida (por el Área de Seguridad en el Trabajo del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales) (Figura 8).



Figura 8. Rutas para el acceso al almacén temporal (plano de la planta baja de la Facultad).

El Coordinador de Servicios autoriza la entrada en el almacén de cualquier envase de residuos siempre que reúna las siguientes condiciones:

- Que se trate de un envase homologado (facilitado por el Centro).
- Que esté correctamente etiquetado.
- Que no presente roturas, perforaciones o un cierre que no sea el adecuado.

Además, debe cumplimentarse el registro *"Entrada al almacén temporal de residuos peligrosos"* (FCIT-03/1).

El Coordinador de Servicios controla que se cumple el protocolo de seguridad establecido durante las operaciones de transporte y almacenamiento de residuos peligrosos.

Consumibles informáticos

Los consumibles informáticos (cartuchos de tinta de impresoras y tóner de impresoras y fotocopiadoras), al igual que las pilas, siguen una vía de gestión alternativa a la del resto de los residuos peligrosos.

Una vez que están vacíos, se embalan en la caja donde se suministraron y se depositan en los contenedores que hay en Secretaría y en Portería de la Facultad (Figura 9). Posteriormente son retirados por un gestor autorizado de residuos peligrosos, que reutiliza aquellos que están en buen estado (recargándolos de tinta o de tóner). El resto son almacenados hasta su tratamiento final.



Figura 9. Contenedores para el depósito de los consumibles informáticos.

Pilas

Las pilas, además de poder gestionarse como un residuo peligroso químico (envasado en bidón homologado, etiquetado ,etc), se pueden depositar en los muebles que a tal fin hay ubicados en las entradas de la Facultad (Figura 10). Posteriormente, un gestor autorizado las retira y las segrega distinguiendo entre pilas botón, baterías de níquel-cadmio y pilas prismáticas (diferenciando entre las que son residuos peligrosos y aquella fracción que es asimilable a un residuo urbano).



Figura 10. Contenedor para el depósito de las pilas y envases de aluminio.

3.2.4.2. Gestión de residuos radiactivos.

Envasado

El Supervisor de la instalación radiactiva solicita los envases al COMA cumplimentado el registro "Solicitud de material para la gestión de residuos radiactivos" (FCIT-05/1).

No se pueden emplear otros envases que no sean los proporcionados por el COMA⁶, que son los que se recogen en el siguiente cuadro.

	<p>ENVASE PARA RESIDUOS SÓLIDOS Y MIXTOS</p> <p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se deberá llenar por encima de la línea verde. • Las bolsas se cerrarán herméticamente.
	<p>ENVASE PARA RESIDUOS LÍQUIDOS</p> <p>Observaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controlar el líquido que almacenamos, para evitar el deterioro del envase, derrames, etc.

Para el envasado de los residuos radiactivos, deben seguirse las normas establecidas por ENRESA que se resumen en el siguiente cuadro:

⁶ El Servicio de Protección Radiológica del Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental proporciona al COMA los envases de residuos radiactivos enviados por ENRESA.

ESTADO FÍSICO	CATEGORÍA *	ENVASES	INDICACIONES
Sólidos	S01: Sólidos compactables	Bolsa transparente	<ul style="list-style-type: none"> • Los viales se desecharán totalmente vacíos (debiendo retirar su contenido si lo tuviese). • En caso de material cortante o punzante, como agujas, se deberán introducir en recipientes rígidos e impermeables (según norma DIN V 30739), antes de introducirlo en la bolsa. • No se admiten objetos rígidos de longitud superior a 60 cm (metales, contenedores de fuentes, etc) salvo que se indique aparte. • Los cadáveres de animales se mantendrán congelados hasta el momento de su retirada.
	S02: Sólidos no compactables		
	S03: Cadáveres de animales		
	S04: Agujas hipodérmicas		
	S05: Sólidos atípicos		
Líquidos	L01: Líquidos orgánicos	Envase para residuos líquidos (lecheras)	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá utilizar un contenedor para cada radionúclido. • Sólo se podrán mezclar soluciones compatibles químicamente y de período de semidesintegración similar. • Se diferenciarán los líquidos de centelleo del resto.
	L02: Líquidos acuosos		
	L05: Líquidos atípicos		
Mixtos	M01: Residuos mixtos	Doble bolsa transparente	<ul style="list-style-type: none"> • Si el tiempo de permanencia de los residuos va a ser superior a 3 meses, emplear un envase para residuos líquidos.
	M05: Mixtos atípicos		

* Los residuos se deben segregar según estas categorías establecidas por ENRESA.

Etiquetado

El etiquetado de los envases que contienen residuos radiactivos se realiza utilizando el modelo de etiqueta establecido por el Servicio de Protección Radiológica de la Universidad (Figura 11).



ISÓTOPOS:

TIPO DE EMISIÓN: ALFA BETA GAMMA

ACTIVIDAD: Bq N-134 S-35

FECHA DE MEDIDA: _____

ESTADO FÍSICO: SÓLIDO LÍQUIDO GASEO

PESO: _____ **VOLUMEN:** _____

FECHA ALMACENAMIENTO: _____

OTROS RIESGOS: _____

Figura 11. Modelo de etiqueta de residuos radiactivos.

El Supervisor de la instalación radiactiva puede solicitar las etiquetas al COMA mediante el registro “*Solicitud de material para la gestión de residuos radiactivos*” (FCIT-05/1), o bien se puede generarlas a través de la página web del Servicio de Protección Radiológica (www.ugr.es/local/gabpca/ciencias/etiqueta_rrs.htm).

Almacenamiento temporal

Se realiza en el almacén de residuos que hay en las propias instalaciones radiactivas, debiendo anotar el Supervisor de la instalación en el Diario de Operación la entrada de residuos en el almacén.

Eliminación

Retirada por parte de ENRESA

Habitualmente se organizan dos retiradas de residuos anuales, estableciendo las fechas en función del volumen de residuos generados en las instalaciones radiactivas. En caso necesario se puede realizar una retirada especial de cualquier instalación que haya generado un volumen considerable fuera de los plazos establecidos.

Para que se retiren los envases de residuos radiactivos, el Supervisor de la Instalación debe cumplimentar el registro “*Solicitud de Retirada de Residuos Radiactivos*” (FCIT-05/2) y remitirlo al COMA.

Otras vías de eliminación

Otras vías de eliminación para determinados tipos de residuos radiactivos son las siguientes:

- *Dejar decaer.* Sólo es válido para los residuos con radionúclidos de bajo período de semidesintegración (menor de 100 días), como por ejemplo el 99-Tc.
- *Vertido a la red.* Algunos residuos líquidos acuosos de baja actividad se pueden verter a la red, como por ejemplo el 125-I en disolución acuosa.

En cualquier caso, la eliminación de residuos radiactivos por decaimiento o vertido a la red debe estar autorizada por el Consejo de Seguridad Nuclear y por el COMA.

3.2.4.3. Gestión de residuos inertes y asimilables a urbanos.

Clasificación de los residuos urbanos

Los residuos urbanos generados en la Facultad de Ciencias se han agrupado en las siguientes categorías:

CATEGORÍA	RESIDUO
Residuos orgánicos	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de consumo (alimentación principalmente). • Restos de poda y cuidado de jardines (volumen inferior a 20 litros diarios). • Restos de animales de experimentación muertos que no hayan sido inoculados con agentes químicos ni infecciosos. • Residuos procedentes de lechos de estabulación de animales de experimentación, siempre que no hayan sido inoculados con agentes químicos ni infecciosos. • Cualquier otro material residual asimilable a los anteriores.
Residuos inertes susceptibles de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Papel. • Cartón. • Plásticos. • Vidrios. • Latas. • Materiales de embalaje y protección (plásticos, envoltorios, etc).
Residuos inertes no susceptibles de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Rocas y piedras. • Maderas. • Restos de poda y cuidado de jardines (volumen superior a los 20 litros diarios). • Chatarra. • Escombros. • Mobiliario, trastos y enseres obsoletos.

En caso de que un residuo no pueda englobarse en ninguna de estas categorías, se realiza la pertinente consulta al COMA.

Gestión de los residuos urbanos

Residuos orgánicos

Los residuos de esta naturaleza son depositados en los recipientes destinados a tal fin (Figura 12) que hay en la Facultad de Ciencias. Estos residuos son retirados diariamente en bolsas por el servicio de limpieza y depositados en los contenedores existentes en las zonas comunes para su recogida.



Figura 12. Contenedor para residuos orgánicos.

Residuos inertes susceptibles de recuperación o reutilización

Papel y cartón

El papel usado se deposita en los contenedores (Figura 13) que hay situados en los Departamentos y zonas generales del Centro y se retira normalmente cada dos semanas (en época de exámenes semanalmente). El cartón debe colocarse plegado junto al contenedor.



Figura 13. Contenedor para la recogida del papel.



Figura 14. Contenedor modelo iglú para la recogida del vidrio.

Vidrio

El vidrio se deposita en los contenedores modelo iglú de color verde (Figura 14) situados a disposición del Centro.

SI se pueden depositar en el contenedor	NO se pueden depositar en el contenedor
<ul style="list-style-type: none"> • Botellas de cualquier color (blanco, verde, marrón). • Frascos de conserva. • Frascos de cosmética y perfumería. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bombillas y fluorescentes. • Espejos. • Cristales de ventanas. • Lunas de automóvil • Vasos, jarras, platos o figuras de vidrio.

Envases de aluminio

Las latas de aluminio se depositan en los contenedores (Figura 10) que hay situados en las entradas del Centro. Son retiradas semanalmente, pudiendo realizarse retiradas más frecuentes en caso de necesidad.

Materiales de embalaje y protección (plásticos, envoltorios, etc)

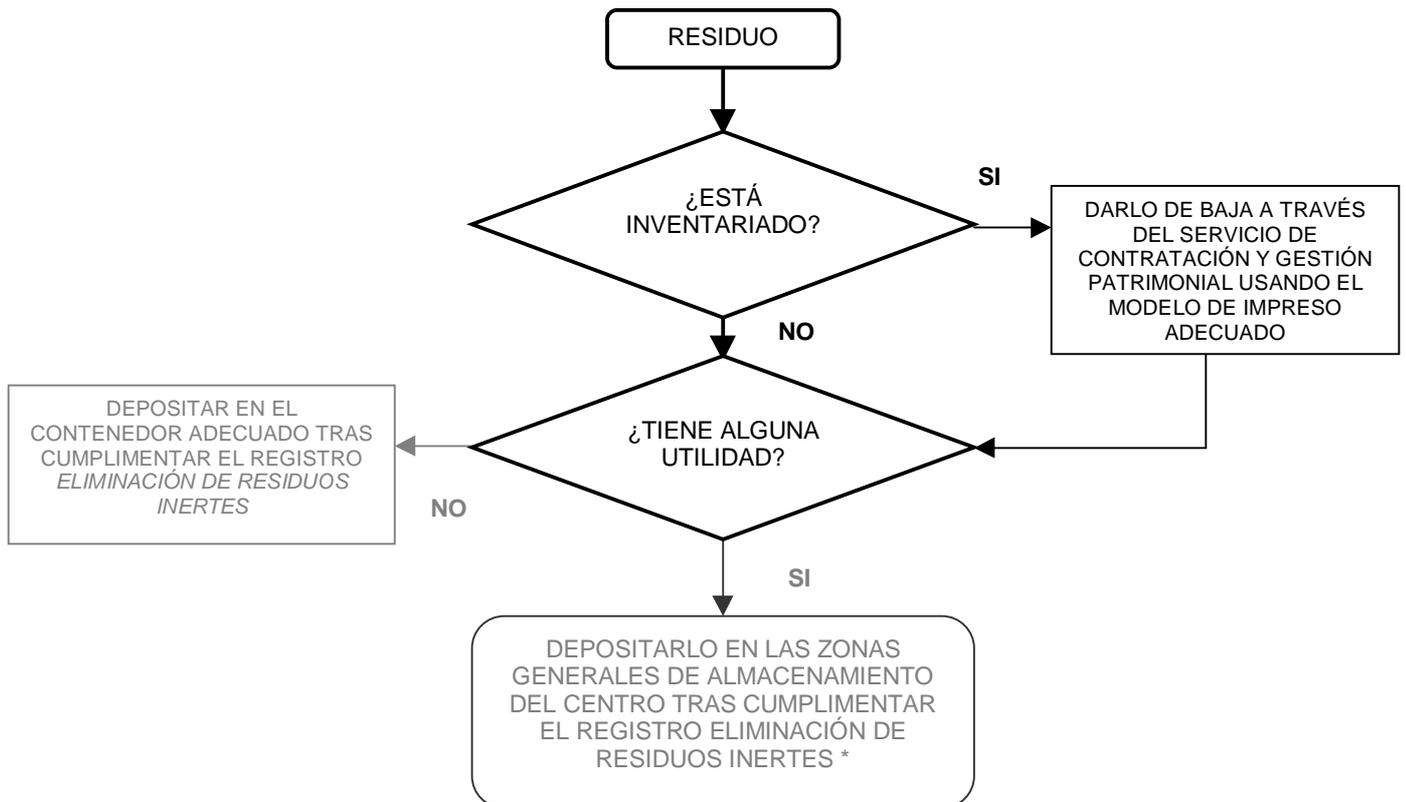
Se depositan en los contenedores normales. Sin embargo, determinados embalajes y materiales de protección (“gusanos” de poliuretano, estuches de cartón, cajas de plástico, etc) pueden reutilizarse, sobre todo en el transporte y acondicionamiento de residuos peligrosos.

Reutilización de equipos informáticos

Los ordenadores o sus componentes que todavía pueden funcionar son retirados del propio Departamento por distintas entidades de carácter social, previa solicitud por escrito. Si el equipo está inventariado, debe ser dado de baja al Servicio de Contratación y Gestión Patrimonial antes de solicitar su retirada al Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental.

Residuos inertes no susceptibles de recuperación

La gestión de este tipo de residuos puede esquematizarse como sigue:



* Una vez depositados en las zonas de almacenamiento, podían ser solicitados por quién así lo estime oportuno para su uso.

3.2.4.4. *Gestión del agua.*

Control de las aguas residuales

El COMA programa la realización de análisis de muestras de agua para comprobar si se cumple con la normativa vigente. Los análisis se hacen coincidiendo con los períodos en los que se desarrolla una mayor actividad docente (prácticas de laboratorio) e investigadora.

El vertido de determinadas sustancias, por sus características de peligrosidad, está sujeto a las siguientes restricciones:

- No sobrepasar los valores límites de los parámetros que hay establecidos (FCPR-08).
- Prohibición de vertido de determinados compuestos (FCPR-08).

El COMA, una vez realizados los análisis, cumplimenta el registro "*Control analítico de las aguas residuales*" (FCPR-08/1) con los resultados de los mismos.

En caso de superarse los límites legales establecidos, el COMA implanta las medidas correctoras oportunas y se aumenta temporalmente el número de análisis hasta que la situación se normaliza.

Control del consumo de agua

El COMA anota mensualmente en el registro "*Control del Consumo de Agua*" (FCPR-08/2) los datos del consumo de agua y el coste, así como cualquier observación que se estime oportuna (averías, obras, etc).

3.2.4.5. *Gestión de las emisiones atmosféricas.*

Identificación de los focos de emisión de contaminantes

Hay identificados tres tipos de fuentes de emisión de contaminantes a la atmósfera:

- Calderas de calefacción.
- Campanas extractoras.
- Vehículos de los Departamentos (automóviles, motocicletas, etc).

Para tener identificados estos focos el COMA se cumplimentaba el registro "*Focos de emisión*" (FCPR-09/1).

Control de los focos de emisión

Calderas de calefacción

El control de estos focos se establece realizando mediciones con una periodicidad de cinco años, tal y como establece la legislación vigente. Los resultados se incluyen en los libros de registro (uno por cada caldera), que están archivados en el propio Centro.

Vitrinas y campanas extractoras de gases

En el caso de las vitrinas y campanas, el control se realiza en colaboración con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, que se encarga de revisar el correcto funcionamiento de las mismas.

Vehículos a motor

El COMA controla que todos los vehículos estén en las condiciones adecuadas de mantenimiento y pasen las revisiones periódicas pertinentes.

3.2.4.6. *Gestión de la energía.*

Identificación los tipos de energía

En el funcionamiento de las instalaciones, equipos, etc, de la Facultad de Ciencias se hace necesario el empleo de las siguientes fuentes de energía, cuya utilización puede tener un impacto significativo sobre el medio ambiente:

- Electricidad. El suministro lo realiza la empresa ENDESA. Se emplea para la iluminación y la alimentación de equipos.
- Gasóleo C. Empleado para la alimentación de las calderas de calefacción.
- Combustibles para vehículos (gasolina sin plomo, gasóleo A, etc). Empleado por los vehículos (automóviles, motocicletas, ciclomotores, etc).

Control del consumo de energía

El COMA se encarga de controlar los consumos de electricidad, gasóleo C, etc, mediante la cumplimentación mensual del registro "*Control de consumos*" (FCPR-11/1).

Tras el estudio del consumo energético presentado en la revisión anual del SGA, el COMA adopta las medidas que estima adecuadas para su reducción.

3.2.4.7. *Gestión del ruido.*

Identificación de los focos generadores de ruido

Los principales focos emisores de ruido identificados en la Facultad son los siguientes:

- Maquinaria instalada en los laboratorios (compresores, bombas vacío, etc).
 - Maquinaria de aire acondicionado.
 - Vehículos a motor (automóviles, motocicletas, ciclomotores, etc).
-

Para la identificación de focos generadores de ruido, el COMA envía el registro "*Focos generadores de ruido*" (FCPR-10/1) a los Departamentos para su cumplimentación.

Control de los focos generadores de ruido (excepto vehículos a motor)

Según la legislación vigente, la actividad de la Facultad de Ciencias se puede clasificar como "*Zona con residencia, servicios terciarios, no comerciales o equipamientos no sanitarios*". Los niveles límites de emisión son los siguientes:

Día (7 mañana - 23 noche)	Noche (23 noche - 7 mañana)
65 dBA ⁷	55 dBA

Para controlar el ruido, el COMA establece anualmente un plan de mediciones que contempla la realización de medidas según lo establecido en la instrucción técnica "*Medición del ruido de las instalaciones y los vehículos*" (FCIT-09).

Control de los vehículos a motor

El COMA se encarga de controlar que los vehículos estén en buenas condiciones de funcionamiento, con el fin de que el nivel de presión sonora emitido no exceda de los siguientes límites máximos establecidos en la legislación:

TIPO DE VEHÍCULO	Límite en marcha (dBA)	Límite parado (dBA)
Vehículos destinados al transporte de mercancías, que tengan un peso máximo que no exceda de 12 toneladas.	86	107
Vehículos destinados al transporte de personas con capacidad para 8 plazas sentadas como máximo, además del asiento del conductor.	80	101
Motocicletas y ciclomotores de una cilindrada menor de 80 c.c.	75	96
Motocicletas y ciclomotores de una cilindrada menor entre 80 y 175 c.c.	77	98
Motocicletas y ciclomotores de una cilindrada mayor de 175 c.c.	80	101

⁷ Unidad adimensional relacionada con el logaritmo de la presión sonora comparada con una presión de referencia, ponderada con una escala que simula la respuesta del oído humano.

3.3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

3.3.1. Identificación de aspectos medioambientales.

Los aspectos medioambientales son aquellos elementos de las actividades que pueden generar un impacto sobre el medio ambiente, tanto positivo como negativo [DOCE, 2001]. Recurriendo al modelo causa-efecto, un aspecto medioambiental sería la causa y el impacto medioambiental el efecto, tal y como se recoge en la Figura 15.

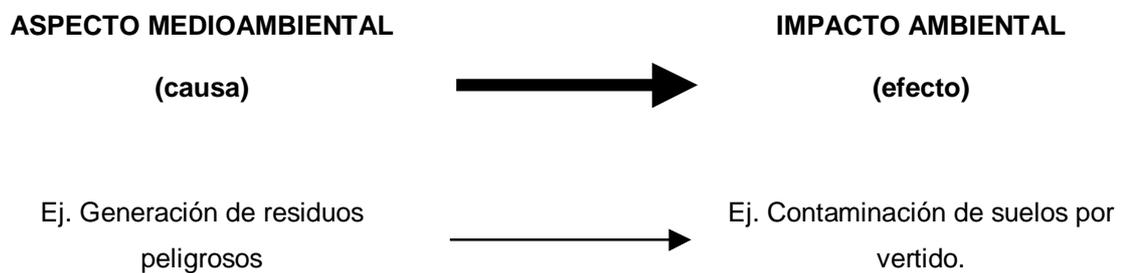


Figura 15. Vinculación entre aspectos e impactos medioambientales.

Resulta pues necesario conocer perfectamente los aspectos medioambientales asociados a las distintas actividades de la Sección de Químicas⁸ (investigación y docencia, administración y mantenimiento). Para ello se elaboraron unos diagramas (Figuras 16, 17 y 18) con la información obtenida a partir del diagnóstico ambiental, en el cual se reflejaron los distintos aspectos medioambientales asociados a cada actividad.

⁸ Nos referimos a las actividades de la Sección de Químicas y a todas aquellas de funcionamiento del Centro que están vinculadas a esta Sección (mantenimiento, portería y secretaría).

Figura 16. Aspectos medioambientales asociados a las actividades de investigación y docencia.

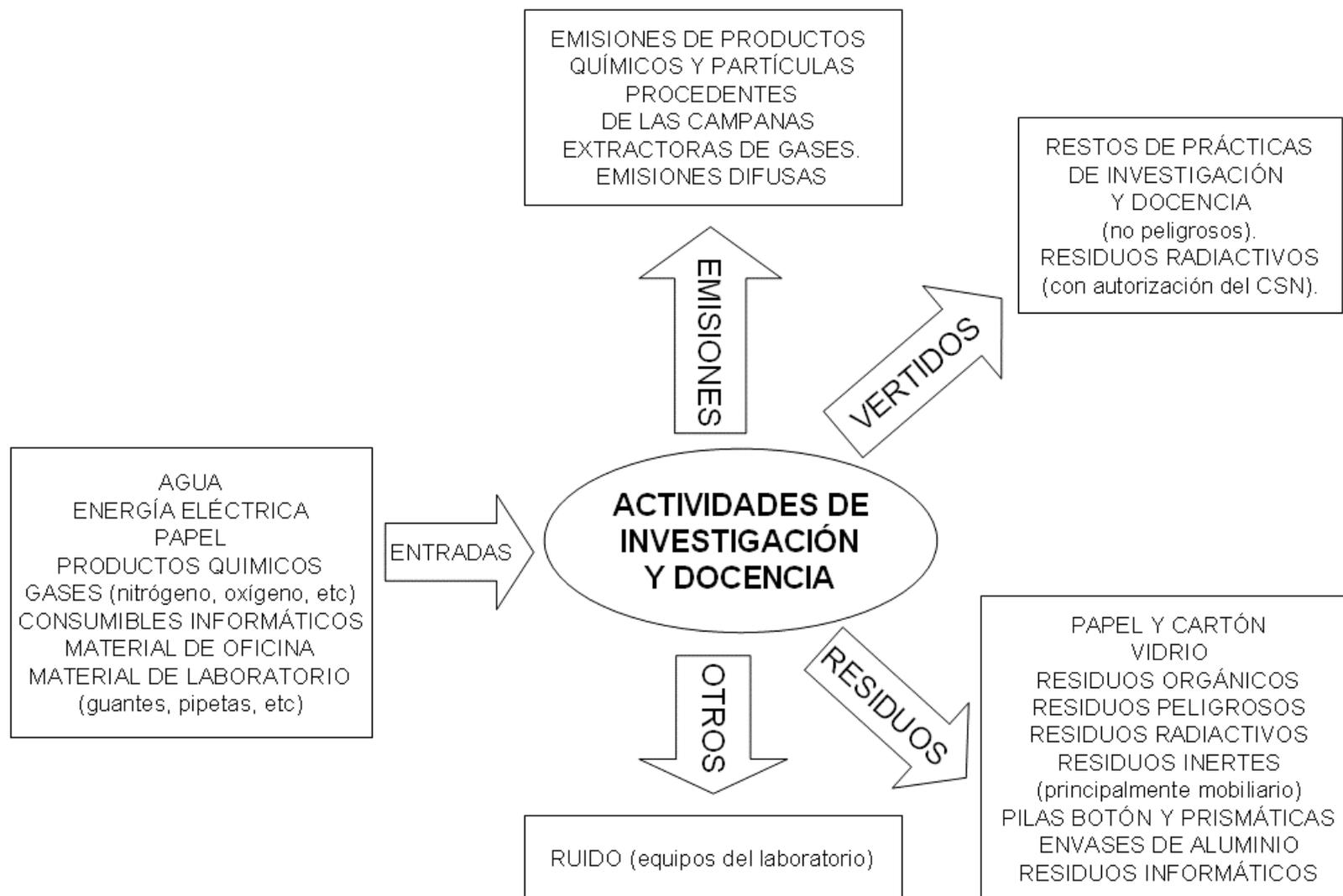


Figura 17. Aspectos medioambientales asociados a las actividades de mantenimiento.

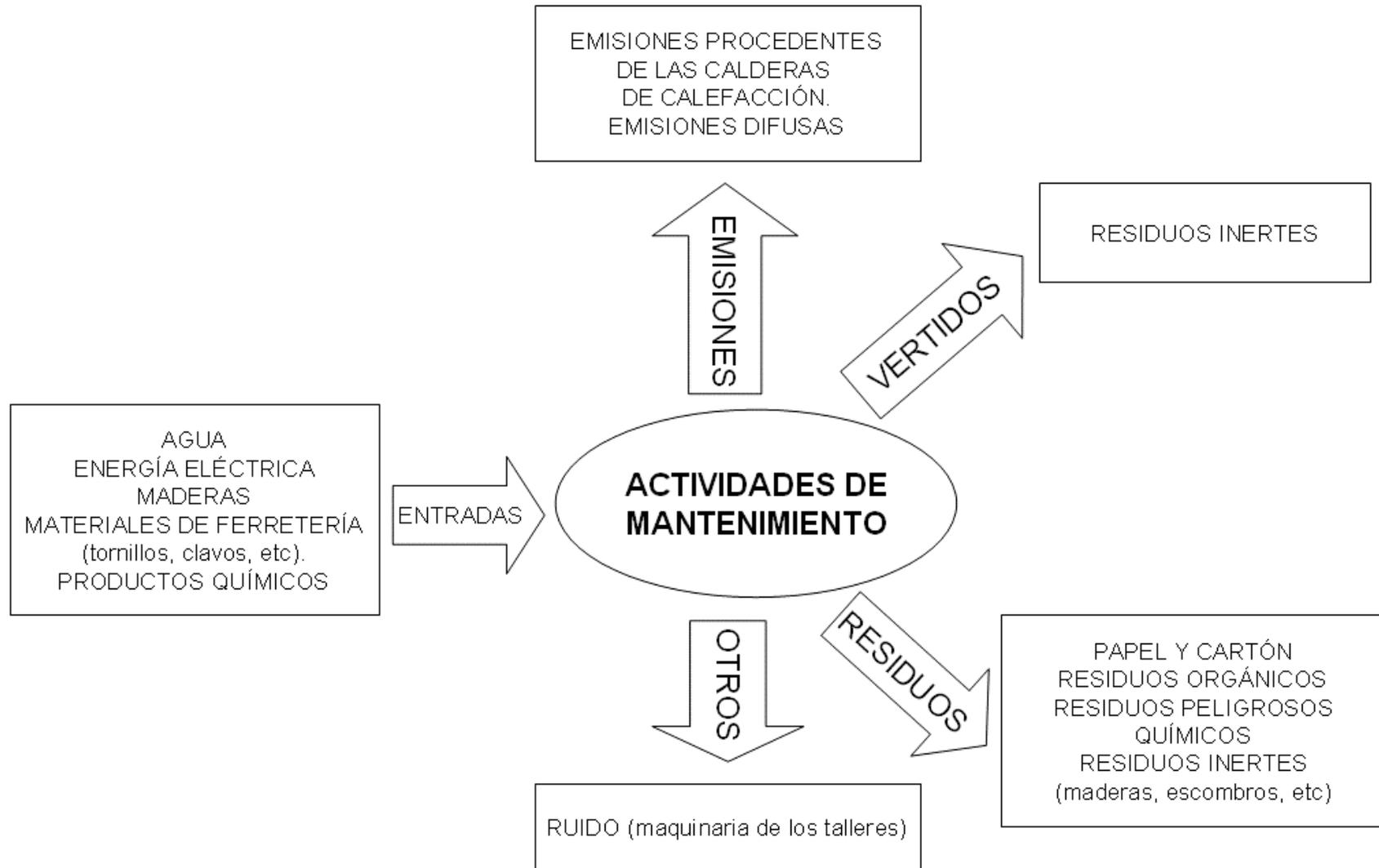
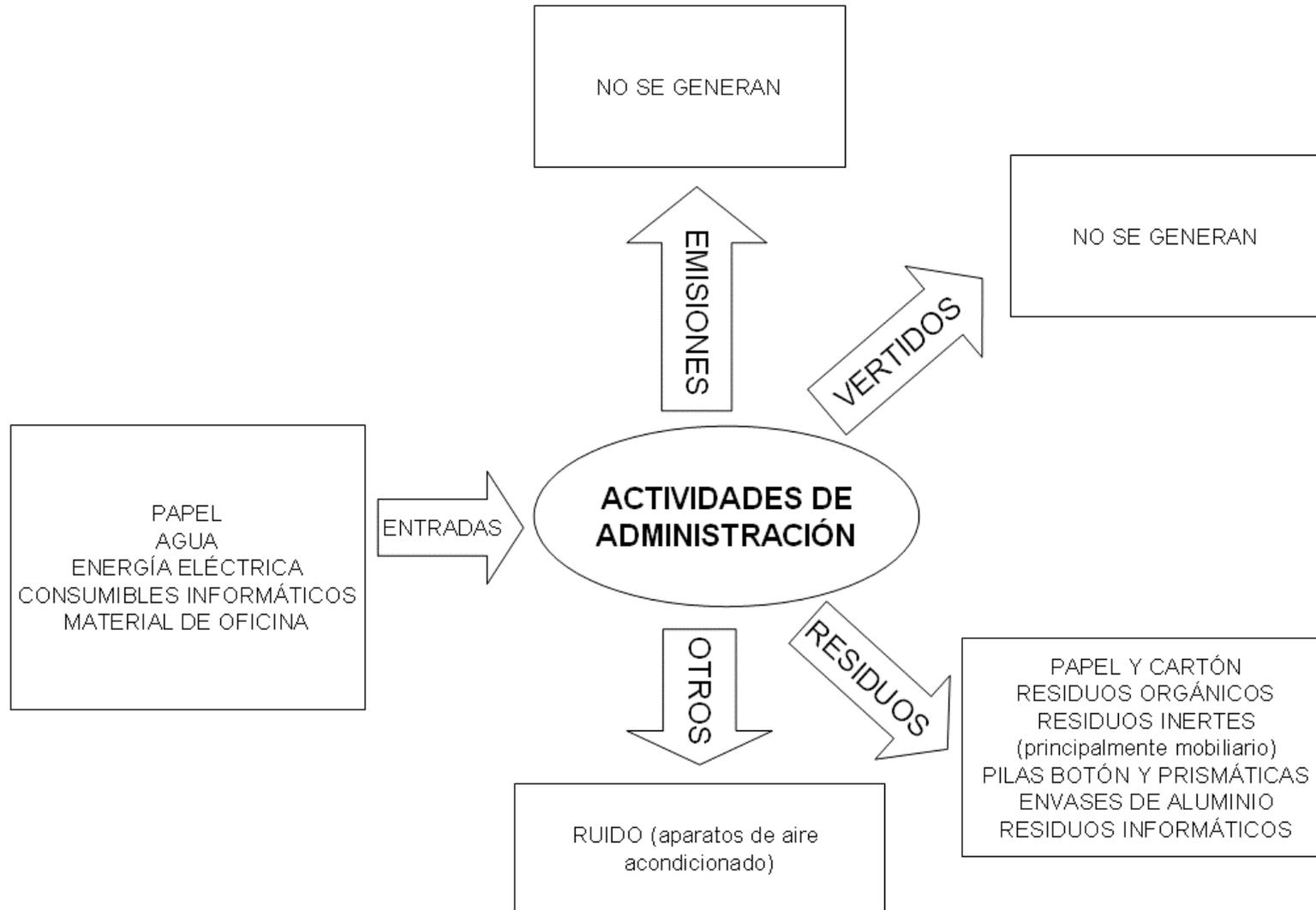


Figura 18. Aspectos medioambientales asociados a las actividades de administración.



Los aspectos medioambientales que se identificaron tanto en condiciones de funcionamiento normal como en caso de inicio y/o finalización de la actividad y de emergencia, fueron los que se recogen en el siguiente cuadro:

ASPECTO MEDIOAMBIENTAL
Generación de residuos peligrosos
Generación de residuos radiactivos
Generación de residuos asimilables a urbanos
Generación de residuos inertes
Generación de emisiones atmosféricas
Vertidos a la red de alcantarillado
Generación de ruido
Consumo de sustancias y/o productos peligrosos (Ej. productos del laboratorio tales como disolventes o ácidos).
Consumo de materia prima o auxiliar no peligrosa (Ej. papel)
Consumo de agua
Consumo de energía (Ej. electricidad)
Fugas y derrames de sustancias peligrosas (incluyendo residuos)
Vertidos accidentales
Emisiones accidentales a la atmósfera
Avería de cualquier índole
Explosión

3.3.2. Evaluación de aspectos medioambientales.

Una vez identificados los aspectos medioambientales, se procedió a establecer el sistema de evaluación. Tras consultar diversos modelos se optó por un sistema muy simplificado que permitiese clasificar los aspectos en función de la magnitud del impacto medioambiental que pudiesen generar. Los criterios de evaluación que se utilizaron fueron los siguientes:

- ***Estar sometido a algún requisito legislativo de carácter medioambiental.*** Los aspectos medioambientales con un mayor impacto, están legislados y deben controlarse bajo unas condiciones que establece dicha legislación (Ej. Ordenanza Municipal de Vertidos a la red de alcantarillado). Por este motivo es uno de los principales criterios que se debe emplear, aunque no el único.
- ***Posibilidad de causar un daño grave al medio ambiente.*** Algunos aspectos medioambientales no están sometidos a ninguna legislación pero, *tienen o pueden tener un impacto ambiental significativo* [ISO, 1996]. En otros casos, puede haber aspectos medioambientales que estén regulados legalmente pero que el daño que puedan causar al medio ambiente sea relativamente poco importante.
- ***Afección de la imagen pública.*** Es fundamental tener en cuenta como puede afectar a la imagen de la Sección de Químicas un aspecto medioambiental. Por una parte hay que ser consciente de que estamos hablando de un Centro ubicado en el casco urbano de la ciudad de Granada. Por otro lado, se trata de la Facultad más importante de toda la Universidad por lo que se le presta especial atención de forma generalizada, incluyendo a los medios de comunicación.

Una vez establecidos los criterios se pasó a la fase de evaluación. Para tratar que la evaluación fuese lo más objetiva posible, se utilizó la siguiente expresión para establecer la significación:

$$\mathbf{L + D + P = \text{Nivel de significación}}$$

El significado de los parámetros de esta expresión y sus posibles valores se recogen en el siguiente cuadro.

L	Estar sometido a un requisito legal de carácter medioambiental	SI	4
		NO	1
D	Posibilidad de causar un daño grave al medio ambiente	SI	4
		NO	1
P	Afección de la imagen pública	SI	4
		NO	1

Un aspecto medioambiental se consideraba significativo si el nivel de significación es igual o superior a 8⁹.

El resultado de la evaluación fue la clasificación de los aspectos medioambientales en significativos y no significativos, tal y como se recoge en el siguiente cuadro.

DENOMINACIÓN	SIGNIFICATIVO	
	SI	NO
Generación de residuos peligrosos		
Generación de residuos radiactivos		
Generación de residuos asimilables a urbanos		
Generación de residuos inertes		
Generación de emisiones atmosféricas		
Vertidos a la red de alcantarillado		
Generación de ruido		
Consumo de sustancias y/o productos peligrosos		
Consumo de materia prima o auxiliar no peligrosa		
Consumo de agua		
Consumo de energía		
Fugas y derrames de sustancias peligrosas (incluyendo residuos)		
Vertidos accidentales		
Emisiones accidentales a la atmósfera		
Avería de cualquier índole		
Explosión		

⁹ Se suele situar la frontera a partir de la cual se considera como significativo un aspecto en el 75-80% del máximo valor posible que se puede obtener. En este caso dicho porcentaje es inferior por lo que se trata de un criterio más restrictivo [AENOR, 1999].

Una vez identificados y evaluados los aspectos medioambientales, se recogieron en el registro *“Identificación y Evaluación de Aspectos Medioambientales”* (FCPR-01/1).

Posteriormente, e insistiendo en la importancia de un conocimiento más preciso de las actividades que se realizan, se procedió a un análisis más detallado de aquellas con un mayor impacto ambiental, como son las prácticas de laboratorio. Para ello, y contando con el profesorado de los Departamentos, se revisaron los guiones de prácticas para elaborar los diagramas de flujo de cada una de las prácticas docentes que se realizan en los mismos.

El objetivo de este estudio fue doble. Por una parte identificar las materias primas, equipos empleados y los residuos que se generaban, lo que sirvió para conocer la peligrosidad de los residuos generados en cada práctica y permitió plantear la posibilidad de reutilización de determinados subproductos obtenidos en algunas prácticas como reactivo en otras. Por otra parte, este estudio sirvió para sensibilizar a los alumnos y profesores del impacto ambiental generado por la práctica al mostrar en un esquema simplificado los residuos producidos, reactivos empleados, etc.

Finalmente, aunque no menos importante, la realización de este estudio puso de manifiesto la necesidad de que tanto los alumnos como los profesores dispusieran de información sobre los productos químicos más peligrosos con los que se realizaban las prácticas. Por este motivo, se consideró oportuno incluir unas recomendaciones de seguridad en el laboratorio y las fichas de datos de seguridad de los productos químicos que se emplean en cada práctica.

3.4. PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Una vez identificados y evaluados los aspectos medioambientales, se está en condiciones de definir un Programa de Gestión Ambiental en el que quedan plasmados los objetivos, metas y acciones que han de llevarse a cabo¹⁰.

La elaboración y desarrollo de uno o más programas es un elemento clave para la implantación adecuada de un Sistema de Gestión Ambiental. En cada programa debe describirse cómo se tiene previsto alcanzar los objetivos planteados. El programa puede subdividirse convenientemente con el fin de tratar de forma específica determinados elementos de las operaciones de la organización, y debe de incluir un diagnóstico ambiental de las nuevas actividades [ISO, 1996].

El COMA elabora el programa a principios del curso académico, y lo revisa a lo largo del año en las reuniones que se convocan. Para su elaboración se cuenta con las personas encargadas de llevar a cabo las acciones que se planifican.

La estructura del Programa de Gestión Ambiental que se desarrolla en la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias es la siguiente:

OBJETIVO	RESPONSABLE DEL OBJETIVO	META	RESPONSABLE DE LA META	ACCIÓN	INDICADORES	RECURSOS	PLAZOS	
							FECHA FINALIZACIÓN PREVISTA	FECHA FINALIZACIÓN REAL

¹⁰ Objetivo medioambiental: Fin de carácter medioambiental, cuyo origen está principalmente en la Política Ambiental que una organización se marca a si misma, y que está cuantificado siempre que así sea posible [ISO, 1996].

Meta medioambiental: Requisito detallado de actuación, cuantificado cuando sea posible, aplicable a la organización y que debe establecerse y cumplirse en orden a alcanzar los objetivos [ISO, 1996].

De esta estructura se pueden destacar varios puntos:

- Cada objetivo y cada meta llevan asociados un responsable de su realización y seguimiento (son las personas con las que se suele contar para la definición de los mismos, como ya se ha mencionado con anterioridad).
- Se definen también los recursos humanos y materiales que son necesarios para la realización de cada acción.
- Se propone una fecha de finalización para las distintas acciones del Programa.

A continuación se presenta el Programa de Gestión Ambiental aprobado por el COMA de la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias para el Curso Académico 2003-2004.

OBJETIVO	RESPONSABLE DEL OBJETIVO	META (aspecto medioambiental asociado)	RESPONSABLE META	HITO/ACCIÓN	INDICADORES	RECURSOS	PLAZO	
							FECHA FINAL. PREV.	FECHA FINAL. REAL
Control periódico del impacto ambiental de las actividades del Centro	Comité Medioambiental (COMA)	Control del ruido generado en la Facultad de Ciencias (<i>gestión del ruido</i>).	COMA Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental (GABPCA) Colabora la Unidad de Acústica Física y Ambiental (UAFA)	Elaboración del mapa de ruido de la Facultad de Ciencias	Leq	2 sonómetros (propiedad del GABPCA y de la UAFA) 2 trípodes de 4,5 metros (propiedad del GABPCA) 2 equipos medida de las condiciones atmosféricas (propiedad de la UAFA)..	30-6-04	
	COMA	Control de los vertidos de aguas residuales (<i>generación de vertidos</i>).	COMA	Realización un análisis de aguas residuales	Valores límite recogidos en la legislación para los parámetros analizados.	2 envases para las muestras. 1 cabo. 1 nevera. Cubiitos de hielo. Guantes de latex. Análisis de las muestras (CIC)	30-6-04	
	COMA	Control de las campanas extractoras de gases (<i>generación de emisiones atmosféricas</i>).	GABPCA (Área de Higiene Industrial)	Inspección del funcionamiento de las campanas extractoras de gases.	Número de campanas revisadas. Ratio de campanas revisadas.	Equipos del área de higiene industrial (GABPCA).	31-7-04	

Mejora de la gestión de residuos	COMA	Eliminación de los reactivos de laboratorio que se generan (<i>generación de residuos peligrosos</i>).	Directores de Departamento	Plan de formación. Creación de una bolsa de reactivos.	Número de envases de reactivos de laboratorios generados semestralmente.	Material reprográfico. Transparencias. Aulas. Etiquetas impresas en papel negativa. Base de datos de la bolsa de subproductos.	31-10-04	
Promover el reciclaje, la recuperación y la reutilización de los residuos generados en el Centro.	COMA	Aumento en un 5% de la cantidad de papel recogido (<i>generación de residuos asimilables a urbanos</i>).	COMA	Campaña sensibilización. Creación de un punto limpio en el Centro.	Cantidad de papel recogido	Material publicitario.	31-10-04	
	COMA	Aumento en un 5% de la cantidad de latas recogidas (<i>generación de residuos asimilables a urbanos</i>).	COMA	Campaña sensibilización.	Cantidad de latas recogidas	Material publicitario.	31-10-04	
Minimización de residuos peligrosos generados	COMA	Reducción en un 5% de los reactivos sobrantes no utilizados como residuos peligrosos generados (<i>generación de residuos peligrosos</i>).	COMA Directores de Departamento	Creación de una bolsa de reactivos.	Cantidad de residuos peligrosos generada	Base de datos de la bolsa de subproductos.	31-3-04	
	COMA	Sustitución de reactivos de laboratorio por otros menos peligrosos o inocuos para el medio ambiente (<i>generación de residuos peligrosos; consumo de sustancias y/o productos peligrosos; consumo de materia prima auxiliar no peligrosa</i>).	Directores de Departamento	Estudio de las prácticas de laboratorio.	Número de productos sustituidos	-	30-6-04	

Promover el ahorro de recursos naturales y energéticos	COMA	Reducción en un 5% del consumo de energía eléctrica (<i>consumo de energía</i>).	COMA	Campaña de sensibilización.	Consumo de energía eléctrica	Material publicitario.	31-10-04	
	COMA	Reducción en un 5% del consumo de agua de abastecimiento (<i>consumo de agua</i>).	COMA	Campaña de sensibilización.	Consumo de agua	Material publicitario.	31-10-04	
Formar al personal en temas de gestión ambiental en la Facultad de Ciencias	COMA	Formar al 25% del personal vinculado a la Sección de Químicas* (<i>todos los aspectos medioambientales</i>).	COMA	Plan de Formación.	Número de personas que han recibido formación. Porcentaje del personal que ha recibido formación sobre gestión ambiental.	Material reprográfico. Transparencias. Aulas.	30-6-04	

4. IMPLANTACIÓN

Una vez realizadas las tareas definidas en la fase de planificación, llega el momento de poner en marcha el Sistema de Gestión Ambiental.

Los pasos de los que constó esta fase son los siguientes:

- Distribución de la documentación.
- Plan de formación.
- Seguimiento.

4.1. DISTRIBUCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Una vez que se había elaborado la documentación del SGA, el primer paso en el proceso de implantación fue proceder a su distribución. Debido a las posibilidades ofrecidas por internet tanto para el personal (facilidad de acceso) como para el COMA (facilidad para la actualización), se elaboró esta documentación, tanto en soporte físico (papel), como en edición electrónica (página web).

A cada responsable medioambiental (Ej. Directores de Departamento) se le entregaron dos carpetas conteniendo la siguiente documentación:

- Copia controlada de la documentación del Sistema de Gestión Ambiental que le afecta al Departamento (procedimientos, instrucciones técnicas, etc) y una copia del Manual del SGA.
 - Carpeta para archivar los registros que se vayan generando.
-



Figura 19. Botón de acceso restringido para los Departamentos y Servicios.

Para hacer uso de la edición electrónica, se ha creado un acceso restringido exclusivo para el personal a través de la página web del Sistema de Gestión Ambiental de la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias (Figura 19).

Una vez que se accede a la zona para Departamentos y Servicios, sólo hay que pulsar sobre el nombre del mismo (Figura 20).



Figura 20. Zona de acceso restringido para Departamentos y Servicios

Al pulsar sobre el nombre del Departamento/Servicio aparece una ventana solicitando un nombre de usuario y una contraseña (Figura 21). De esta forma se establece un control sobre la documentación del Sistema.

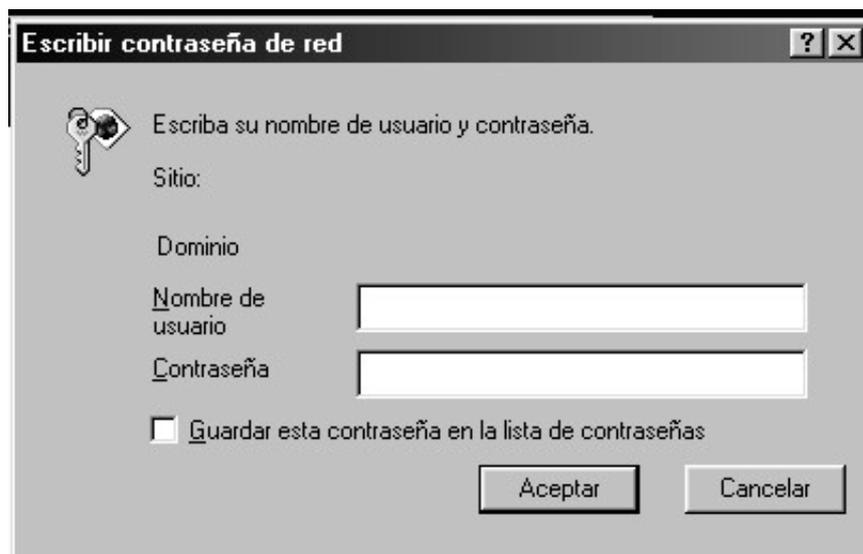


Figura 21. Ventana de identificación para el acceso a la documentación.

Sistema de Gestión Medioambiental

de la Facultad de Ciencias

PROCEDIMIENTO	FORMULARIOS
<u>FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN</u>	Solicitud de formación complementaria AYUDA Ficha de formación del personal AYUDA
<u>GESTIÓN DEL RUIDO</u>	Focos generadores de ruido AYUDA
<u>MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES</u>	Ficha del equipo AYUDA
<u>COMUNICACIÓN</u>	Comunicación del SGA AYUDA
<u>GESTIÓN DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS</u>	Focos de emisión AYUDA
<u>NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTIVA Y ACCIÓN PREVENTIVA</u>	Informe de No Conformidad AYUDA

Figura 22. Página con toda la documentación que afecta a los Departamentos.

Finalmente, una vez que se han introducido los datos de identificación, ya se accede a la página web que contiene todos los procedimientos e instrucciones técnicas que afectan al interesado (Figura 22). En la página web está disponible el texto completo de los procedimientos e instrucciones técnicas, los registros que se deben emplear, y un ejemplo de un formulario relleno para aquellas personas que pueden tener algún problema a la hora de la cumplimentación de los mismos.

Par evitar la impresión indiscriminada de la documentación, y por tanto la generación de copias no controladas, se ha establecido un sistema de acceso a la información de los distintos procedimientos e instrucciones técnicas basado en ofrecer los distintos epígrafes de forma desglosada (objeto y alcance, definiciones, anexos, etc), en lugar de ofrecer todo el texto al completo, para que resulte más cómodo realizar la consulta en internet que imprimir el documento.

La documentación a la que tiene acceso el personal de los Departamentos/Servicios es la siguiente:

CÓDIGO	TÍTULO DEL DOCUMENTO
FCPR-04	Formación y sensibilización.
FCPR-05	Comunicación.
FCPR-07	Gestión de residuos.
FCPR-08	Gestión del agua
FCPR-09	Gestión de las emisiones atmosféricas.
FCPR-10	Gestión del ruido.
FCPR-12	Mantenimiento de equipos e instalaciones.
FCPR-14	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva.
FCPR-15	Planes de emergencia.
FCIT-01	Peligrosidad de un residuo. Clasificación de los residuos peligrosos y creación de nuevas categorías.
FCIT-02	Manipulación, envasado y etiquetado de residuos peligrosos.
FCIT-03	Almacenamiento y transporte de residuos peligrosos.
FCIT-04	Gestión específica de residuos peligrosos especiales.
FCIT-05	Gestión de residuos radiactivos.
FCIT-06	Gestión de residuos inertes y asimilables a urbanos.

4.2. PLAN DE FORMACIÓN

La formación relativa al Sistema de Gestión Ambiental de la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias se realizó bajo dos enfoques distintos: *a) formación básica* sobre el Sistema de Gestión Ambiental, que se impartió en la fase de implantación, y *b) formación específica* en aspectos concretos (Ej. vertidos a la red de saneamiento) que se imparte una vez que estaba en funcionamiento el Sistema de Gestión Ambiental. La formación persigue también una sensibilización medioambiental del personal.

4.2.1. Formación básica.

Para conseguir la implantación del SGA, el personal tiene que saber en qué consiste y cuál va a ser su papel dentro del mismo. Por este motivo, al comienzo de la fase de implantación hubo que poner en marcha un Plan de Formación *especial*.

El Plan de Formación, elaborado por el COMA con la colaboración de los responsables de los Departamentos/Servicios, se desarrolló mediante tres tipos de seminarios.

- Formación dirigida a todo el personal. El éxito de estas reuniones fue relativo ya que el número de asistentes en relación al de convocados fue pequeño. Además, resultó difícil realizar explicaciones detalladas y resolver dudas.
 - Formación dirigida a los responsables. Este modelo tampoco fue el que tuvo más éxito, puesto que la comunicación con el resto del personal o bien no existió o no fue todo lo buena que hubiese sido deseable.
 - Formación dirigida a pequeños grupos de personas (Ej. grupos de investigación). Esta fue la modalidad con más éxito, puesto que permitió explicar de forma más detallada el papel del personal dentro del Sistema de
-

Gestión Ambiental y las actividades que debían realizar en su propio ámbito de trabajo.

La formación impartida contemplaba los siguientes aspectos:

- Elementos del Sistema de Gestión Ambiental de la Facultad de Ciencias.
- Actividades realizadas (diagnóstico ambiental, elaboración y firma de la Política Ambiental, etc).
- Estructura de responsabilidades definidas, haciendo especial hincapié en el COMA.
- Empleo de la página web de la Facultad de Ciencias para el acceso y cumplimentación la documentación del SGA.
- Actividades iniciales para la implantación del Sistema de Gestión Ambiental, (Tabla 2).

ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO/ INSTRUCCIÓN TÉCNICA	REGISTRO
Identificar los residuos peligrosos que se generan (prácticas e investigación)	Instrucción Técnica: Peligrosidad de un residuo. Clasificación de los residuos peligrosos y creación de nuevas categorías.	Expediente de actividad
Identificar los focos generadores de ruido	Procedimiento: Gestión del ruido.	Focos generadores de ruido
Identificar a los equipos que pueden tener un mayor impacto ambiental.	Procedimiento: Mantenimiento de equipos e instalaciones.	Ficha del equipo
Identificar los focos de emisión a la atmósfera.	Procedimiento: Gestión de las emisiones atmosféricas.	Focos de emisión
Identificar la formación en el campo medioambiental del personal ¹¹	Procedimiento: Formación y sensibilización.	Ficha de formación medioambiental del personal

Tabla 2. Actividades iniciales para la implantación del SGA.

En estas sesiones se cumplimentó un registro de asistencia por parte del personal asistente, para dejar constancia de su participación en las mismas.

¹¹ Se aprovechó también para identificar la formación en materia de prevención de riesgos laborales.

4.2.2. Formación específica.

El COMA planifica anualmente las actividades de formación (Plan de Formación) teniendo en cuenta:

- Los aspectos medioambientales relacionados con cada puesto de trabajo. En el caso de que las actividades desarrolladas en un puesto de trabajo (ej. Técnico de laboratorio) llevan asociados aspectos medioambientales significativos, se incluyen actividades de formación específicas; si los aspectos ambientales no son significativos (ej. Jefes de negociado), se elaboran actividades de información y sensibilización.
- La formación del personal en materia de gestión ambiental (esta información se obtiene mediante la *"Ficha de formación medioambiental de personal"* (FCPR-04/3).
- Los resultados de las encuestas realizadas (ver punto 4.2.3)

En cualquier caso, si algún miembro del personal de la Facultad detecta la necesidad de organizar alguna actividad de formación sobre algún tema que no estuviese recogido en la planificación anual, lo puede solicitar al COMA mediante el formulario *"Solicitud de formación complementaria"* (FCPR-04/2). El COMA valora la conveniencia o no de su realización y, en caso afirmativo, procede a su organización.

El Plan de Formación que se ha desarrollado, una vez que estaba implantado el Sistema de Gestión Ambiental, ha ido en la línea de mejorar el control sobre el principal aspecto medioambiental, la generación de residuos peligrosos, y también de sensibilizar sobre la importancia de la protección del medio ambiente. Los puntos que abordó esta formación fueron los siguientes:

1. Principales problemas ambientales de la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias. Actividades de gestión que se realizan. El objetivo de este punto fue intentar concienciar del impacto ambiental que tienen las actividades que se realizan para posteriormente, y de forma general, exponer que actividades se realizan para su control.
2. El Sistema de Gestión Ambiental de la Facultad de Ciencias. El objetivo de este punto fue el de recordar de forma rápida al personal qué era y cómo estaba estructurado el SGA.
3. La gestión de residuos peligrosos. El objetivo de este epígrafe fue explicar paso a paso todas las etapas del procedimiento de gestión de residuos peligrosos (identificación, segregación, envasado, etiquetado, almacenamiento y retirada). También se entregó a los asistentes el material divulgativo que se realizó para facilitar información de las principales etapas del procedimiento de gestión (pósters sobre tipos envases, como etiquetar los envases e identificación y normas de seguridad de los puntos de almacenamiento).
4. La gestión del agua residual. El objetivo de este punto fue identificar los vertidos que estaban prohibidos y aquellos otros que presentaban una limitación en cuanto a las concentraciones máximas de vertido. Se incluyó este punto por su manifiesta relación con la gestión de los residuos peligrosos.

Esta formación se impartió al personal de los Departamentos de la Sección de Químicas, así como al personal de mantenimiento. La formación de otros temas y para el resto de los colectivos se abordaría en curso sucesivos.

Todas las actividades formativas que se organizan se incluyen en el *“Registro de actividades de formación y sensibilización medioambiental”* (FCPR-04/1).

Por otra parte, como ya se ha apuntado anteriormente, cada miembro de la plantilla debía rellenar, y actualizar cuando era el caso, su *“Ficha de formación medioambiental del personal”* (FCPR-04/3) y entregarla al Responsable Medioambiental del Departamento para su archivo. En esta ficha se recogía la formación de partida y los conocimientos específicos en el campo medioambiental que poseía.

4.2.3. Sensibilización ambiental.

Un aspecto complementario de la formación, es la sensibilización medioambiental. Si se tienen los conocimientos y, además, la motivación para colaborar en las distintas tareas de gestión en las que estén implicados, el éxito en la implantación y el funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental está asegurado.

Ahora bien, la puesta en marcha de campañas de sensibilización eficaces, requiere disponer de información sobre inquietudes medioambientales, conocimientos, grado de preocupación, etc, de la población a la que va dirigida. Por este motivo, para obtener información se elaboró una encuesta, recogida en el Anexo II, estructurada en los siguientes bloques:

- Movilidad.
 - Concepción del medio ambiente.
 - Sensación de amenazas ambientales más importantes.
 - Sensación de amenazas ambientales más importantes en el Centro.
 - Percepción de la gestión ambiental realizada en el Centro.
 - Análisis en la participación.
 - Actitud hacia los problemas medioambientales.
-

El estudio que se realizó de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas se recoge de forma detallada en el Anexo III.

Los resultados de la encuesta que más llamaron la atención y que orientaron al COMA para planificar la sensibilización ambiental fueron los siguientes:

- Aunque la mayoría del personal (54,3%) y de los alumnos (60,6% en la última encuesta) se desplazan a pie a la Facultad. No obstante, los niveles de utilización del automóvil son muy elevados (en los alumnos llega a casi un 15% mientras que el personal dobla este porcentaje) en comparación con el uso del transporte público, y sobre todo en relación al uso de la bicicleta, que es empleada por menos de un 3% de todos los colectivos (personal y alumnos).
- La actividad diaria no se asocia al medio ambiente, que se identifica con los recursos naturales, la naturaleza, etc. Por lo tanto, tampoco son muy conscientes de los problemas ambientales que generan las actividades que se realizan en la Facultad de Ciencias.
- Bajo conocimiento de las actividades de gestión ambiental que se realizan en el Centro. A modo de ejemplo, sólo el 20,56% de los alumnos conoce que se recogen los residuos del laboratorio, y apenas un 18% del personal conoce que se está recogiendo el aceite de consumo doméstico.
- Baja participación en actividades relacionadas con el medio ambiente. A modo de ejemplo, aunque ha aumentado el porcentaje, sólo algo más de la mitad de los alumnos “está dispuesto” a participar en actividades relacionadas (talleres, jornadas, etc). Por lo que respecta al personal, casi un 40% se limita exclusivamente a seguir con interés las noticias relacionadas con los problemas medioambientales.

Para fomentar el uso de medios de transporte más sostenibles, se ha colaborado con la Oficina Verde (Figura 23) en el desarrollo de una iniciativa en la que se premia el uso de vehículos compartidos para desplazarse a la Facultad de Ciencias.



Oficina Verde

Nuestro objetivo es fomentar comportamientos más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente a través de una serie de actividades: charlas en colegios y centros sociales, ambientalización de fiestas universitarias, concursos, jornadas temáticas... y cualquier otra que tu propongamos. **ESTÁ EN TUS MANOS!**

OFICINA VERDE
Hospital Real-Gestor del Hospital, s/n
18071 GRANADA
Tel: 958240308 Fax: 958240304
E-mail: oficinaverde@ugr.es



"CONTRATO VERDE"

Yo, como estudiante de la Universidad de Granada, habitante del planeta Tierra y consciente de la huella que dejo en él, aprovecho la oportunidad que se me ofrece de...

opinar *actuar*
concienciar
sensibilizar *opinar*

"Huella" para confirmar que pueden contar conmigo,

Huellado: _____

Granada, ... de ... de 2004

¡COMPARTIR TU COCHE...!



Ahorras energía, haces amigos y puedes conseguir entradas para un concierto...

El 24 y 25 de Mayo en el Campus de Fuentenueva....

EXAMEN DE CONDUCCIÓN VERDE:

Durante estos días, la Brigada "Pepito Grillo" de la Oficina Verde evaluaremos tu coche según el **número de pasajeros**:



☀ **Sobresaliente** Tu coche está completo y entras en el **sorteo** de **5 entradas** para alguno de los **conciertos** de la programación de junio de la Concejalía de Cultura en el **Palacio de Congresos** (*B.B.King, Estopa o Rosa*, a determinar.)

☀ **Aprobado** Donde caben 2, caben 4... completa tu coche y entra en sorteo.

☀ **Suspenso** | Espabila | Busca compañía para venir a la Facultad.

LISTA DE CONTACTOS:

"**Conductor busca pasajero**" o "**pasajero busca conductor**"
Dirígete a la conserjería de la Facultad de Ciencias y encontrarás una lista donde dejar tus datos, recorrido y horario para contactar con la persona adecuada.



Organiza:



Colabora:



Nota: el sorteo se realizará el martes 25 en el hall de la Facultad de Ciencias, a las 18:00. El número ganador aparecerá los tableros de la Facultad de Ciencias, Aparejadores y Edificio Politécnico.

Figura 23. Actividades desarrolladas en colaboración con la Oficina Verde.

Además se ha distribuido entre los alumnos información sobre las distintas líneas de autobús, horarios, descuentos, etc. Puesto que los principales usuarios del coche, según se desprende de los resultados de la encuesta, eran los miembros del personal de la Facultad, y en especial el colectivo femenino, se hizo especial hincapié en informar a este sector del personal universitario.

Para mejorar y ampliar la visión y concepción de lo que significa el medio ambiente y cómo puede verse afectado por las actividades que habitualmente se realizan, se puso en marcha una campaña de información periódica por correo electrónico denominada ¿SABÍAS QUE ...?. Se trata de una campaña en la que se plantean situaciones y formas de actuación cotidianas y se informa del impacto ambiental asociado (consumo de agua y energía, producción de residuos, etc.), así como de lo que puede hacerse en el hogar y en el Centro para ayudar a proteger el medio ambiente. Algunos de los aspectos que se abordaron son:

- Características de la producción de residuos peligrosos.
- Conocimiento sobre la recogida de aceite de consumo doméstico.
- Consumo de agua anual.
- Conocimiento sobre la peligrosidad de los consumibles informáticos.
- Consumo de energía eléctrica anual.
- Conocimiento acerca de la recogida de pilas y latas.
- Control de las emisiones atmosféricas producidas por los Centros.
- Conocimiento sobre las instalaciones para el almacenamiento de residuos peligrosos.
- Conocimiento sobre el análisis de las aguas residuales.

Para difundir las actividades de gestión que se estaban y están realizando en la Facultad de Ciencias, se aprovecharon las charlas formativas realizadas durante la implantación del SGA, y se puso en marcha una campaña informativa (trípticos, carteles, indicadores de página, etc).

Además, para mejorar algunas actividades de gestión del Centro se creó el Punto limpio¹² como resultado de la ejecución del Programa de Gestión Ambiental. A la vez que se difundió la puesta en marcha del punto limpio, se informó sobre las actividades de gestión de residuos que se realizan en el Centro.

Finalmente, para tratar de motivar la participación de alumnos se colaboró en el relanzamiento de la Oficina Verde y se organizó una jornada en la que voluntarios de la “Brigada Pepito Grillo”, denominación elegida para tratar de representar nuestra conciencia medioambiental, trataban de animar a los alumnos para que se comprometiesen con el medio ambiente.

Todas las actividades formativas que se organizaron se incluyeron en el *“Registro de actividades de formación y sensibilización medioambiental”* (FCPR-04/1).

¹² Se agruparon los contenedores para la recogida de residuos de telefonía móvil, aceites de consumo doméstico y papel.

4.3. SEGUIMIENTO

El seguimiento del Sistema de Gestión Ambiental permite controlar su grado de implantación y funcionamiento, es decir, controlar y medir cuando sea posible de forma regular las actividades que se desarrollan en la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias que pudieran tener un impacto ambiental significativo sobre el medio ambiente.

Para llevar a cabo dicho seguimiento es necesario definir indicadores medioambientales que permitan cuantificar la evolución en el tiempo de la protección medioambiental en las organizaciones, así como una evaluación comparativa (benchmarking) con los de otras organizaciones del mismo u otro sector. Esta práctica permite descubrir puntos fuertes y débiles, y establecer con una mayor perspectiva cuáles deben ser los objetivos medioambientales de la organización [IHOBE, 2002].

Por ejemplo, si se requiere controlar los resultados de las actividades realizadas para la reducción del consumo de agua (Ej. Mejora de las instalaciones, campañas de sensibilización, etc) un indicador apropiado sería el consumo per cápita. Para realizar un seguimiento se controlaría trimestralmente el consumo per cápita, y así, al compararlo con el objetivo establecido se determinaría si se están consiguiendo los resultados esperados.

Los indicadores que se definieron en el Programa de Gestión Ambiental del Curso 2003-2004 fueron los siguientes:

INDICADOR	ASPECTO MEDIOAMBIENTAL QUE CONTROLA	COMO CALCULARLO Y UNIDAD
Leq	Generación de ruido	Mediciones con sonómetros (dBA)
Número de parámetros que superan los valores límite recogidos en la legislación sobre aguas residuales.	Vertidos a la red de alcantarillado	Número de parámetros.
Número de campanas revisadas.	Generación de emisiones atmosféricas	Número de campanas
Ratio de campanas revisadas.	Generación de emisiones atmosféricas	Número de campanas revisadas Número total de campanas

Cantidad de residuos peligrosos generada	Generación de residuos peligrosos	Kg
Número de envases sin etiquetar en las retiradas de residuos peligrosos (RPs).	Generación de residuos peligrosos	Número de envases
Ratio de personas con formación en gestión de RPs	Generación de residuos peligrosos	Personas con formación en gestión de RPs Personas sin formación en gestión de RPs
Número de envases de reactivos de laboratorios generados semestralmente.	Generación de residuos peligrosos	Número de envases
Cantidad de papel recogido	Generación de residuos asimilables a urbanos	Kg
Cantidad de latas recogidas	Generación de residuos asimilables a urbanos.	Kg
Número de productos sustituidos	Generación de residuos peligrosos; consumo de sustancias y/o productos peligrosos; consumo de materia prima auxiliar no peligrosa	Número de productos
Consumo de energía eléctrica	Consumo de energía	Consumo (Kw/h)
Consumo de agua	Consumo de agua	Consumo (m3)
Número de personas que han recibido formación.	Todos los aspectos medioambientales	Número de personas
Porcentaje del personal que ha recibido formación sobre gestión ambiental.	Todos los aspectos medioambientales	Personas con formación en gestión ambiental Personas sin formación en gestión ambiental

Puesto que algunos elementos interesantes de controlar, como el funcionamiento del COMA, no suelen llevar aparejado ningún indicador en el Programa de Gestión Ambiental, es conveniente ampliar estos indicadores con algunos otros que faciliten información útil sobre la implantación y el funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental (por ejemplo el número de reuniones del COMA para controlar el correcto funcionamiento del mismo).

Otra actividad que es interesante controlar debido a su importancia, es el empleo de la documentación (quizás uno de los principales problemas que se encuentra a la hora de la implantación de un SGA). Este control se consigue mediante el empleo de un indicador, que en este caso es la ratio número de procedimientos empleados por el personal dividido entre el número de procedimientos que debería emplear. Si sus resultados no sean los esperados, que no es el caso puesto que su valor resultó muy próximo a 1, hubiese sido necesario introducir un objetivo en el Programa de Gestión Ambiental para lograr un mayor grado de implantación de la documentación.

Este sistema de indicadores se revisa con una periodicidad anual para establecer su idoneidad en la medida de la evolución del comportamiento medioambiental mediante el planteamiento de una serie de cuestiones:

- ¿Pueden desarrollarse o utilizarse nuevos o mejorados indicadores medioambientales?
 - ¿Puede incrementarse la calidad y la fiabilidad de la recopilación de datos?
 - ¿Permiten los indicadores que se cuantifiquen los objetivos medioambientales?
 - ¿Reflejan de forma adecuada los impactos medioambientales de la organización?
-

5. REVISIÓN

Una vez que se ha puesto en marcha el Sistema de Gestión Ambiental, hay que proceder a realizar la revisión del mismo. Esta revisión se realiza desde dos perspectivas distintas.

La primera, consiste en revisar que todo se estaba realizando conforme a lo establecido en la documentación del Sistema. Es decir, se realiza una auditoría medioambiental.

La segunda, cuyos objetivos son: evaluar el grado de cumplimiento del Programa de Gestión Ambiental y elaborar el del año siguiente, modificar el contenido de la Política Ambiental (si procede) y revisar los aspectos medioambientales identificados. Es lo que ha dado en denominarse *Revisión por el Comité Medioambiental*.

5.1. AUDITORÍAS MEDIOAMBIENTALES

La auditoría medioambiental es una herramienta que nos permite identificar y analizar la bondad del grado de gestión ambiental que viene realizándose. Los objetivos de las auditorías realizadas en la Facultad de Ciencias son:

- Determinar el grado de cumplimiento de la legislación que es aplicable así como de las normas y procedimientos adoptados.
- Analizar las consecuencias y los riesgos derivados de las actividades que se realizan.
- Identificar posibles vacíos en la Política Ambiental.

El proceso de auditoría se desarrolla en tres fases:

- 1) Preauditoría
- 2) Auditoría.
- 3) Postauditoría.

5.1.1. Preauditoría.

En primer lugar se planifica como se va a realizar la auditoría medioambiental. Las etapas que se cubren en esta fase son las siguientes:

- 1) Elección del equipo auditor.
- 2) Elaboración de los cuestionarios.
- 3) Planificación de la auditoría.

Elección del equipo auditor

El COMA designa un Auditor Jefe, cuya misión principal es asegurar que la auditoría se desarrolla y finaliza de forma correcta. Sus responsabilidades y funciones son las siguientes:

- a) Establecer los criterios y alcance de la auditoría.
- b) Obtener la información necesaria para cumplir los objetivos de la auditoría (actividades, emplazamiento, entorno, etc).
- c) Determinar si se han cumplido los requisitos para una auditoría medioambiental.
- d) Constituir el equipo auditor en función de una serie de criterios como son su grado de conocimiento sobre las actividades que se realizan el Centro, conocimientos sobre estándares relacionados con sistemas de gestión ambiental, certificaciones, etc.
- e) Preparar el Plan de Auditoría de acuerdo con el COMA y los miembros del equipo auditor.
- f) Coordinar la preparación de los documentos de trabajo y de los procedimientos detallados e informar al equipo auditor.
- g) Buscar solución a los problemas que pudiesen aparecer durante la auditoría.
- h) Reconocer cuando algún objetivo de la auditoría era inalcanzable y explicar las razones al COMA.
- i) Representar al equipo auditor ante el COMA, antes, durante y después de la auditoría.
- j) Informar sin retraso al COMA de los hallazgos de no conformidades críticas encontradas durante la auditoría.
- k) Informar al COMA sobre la auditoría de forma clara y concluyente en los plazos de tiempo convenidos en el Plan de la Auditoría.
- l) Formular recomendaciones para mejorar el SGA.

Se ha creado un registro de los auditores con sus datos, formación, conocimientos, etc, mediante la cumplimentación de la *“Ficha de calificación de auditores”* (FCPR-16/1) que se actualiza anualmente, antes del comienzo de la auditoría.

Elaboración de los cuestionarios

Sobre la base de los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental definido para la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias, se ha elaborado unos

cuestionarios para evaluar el grado de cumplimiento de las distintas actividades desarrolladas (recogidos en el FCPR-16). Se tuvieron en cuenta también los requisitos de la norma ISO 14001 y del Reglamento EMAS para que el SGA pueda ser certificable, aunque no es esa nuestra prioridad.

La estructura de los cuestionarios es la siguiente:

- Política Ambiental.
- Planificación.
 - Aspectos medioambientales.
 - Requisitos legales y otros requisitos.
 - Objetivos y metas medioambientales.
 - Programa de Gestión Ambiental.
 -
- Implantación y funcionamiento.
 - Estructura y responsabilidades.
 - Formación, sensibilización y competencia profesional.
 - Comunicación.
 - Documentación del SGA.
 - Control operacional.
 - Control de proveedores y subcontratistas.
 - Planes de emergencia y capacidad de respuesta.
- Comprobación y acción correctora
 - Seguimiento y medición.
 - No conformidad, acción correctiva y acción preventiva.
 - Registros.
 - Auditoría del SGA.
- Revisión por el COMA.

De esta forma pueden comprobarse todos los elementos del Sistema de Gestión Ambiental que se ha diseñado y si funciona de forma correcta.

Planificación de la auditoría

Una vez elegido el equipo auditor y elaborados los cuestionarios, se procede a realizar la planificación de la auditoría.

En primer lugar, el Auditor Jefe y el COMA diseñan un “*Plan de auditoría*” (FCPR-16/2), el cual recoge toda la información referente a los siguientes puntos:

- Objetivos, alcance y criterios de auditoría.
- Identificación de unidades funcionales y organizativas del Centro.
- Identificación de las funciones y/o de las personas dentro del Centro auditado con responsabilidades directas y significativas relativas al SGA.
- Identificación de los elementos del SGA del auditado de absoluta prioridad.
- Identificación de los documentos de referencia.
- Duración prevista de las principales actividades de la auditoría.
- Fechas y lugares donde debe realizarse la auditoría.
- Identidad de los miembros del equipo auditor.
- Calendario de las reuniones a mantener con el COMA.
- Formato y contenido del informe de auditoría, la fecha de emisión prevista y su lista de distribución.

También se envía una convocatoria a los distintos Responsables Medioambientales del Centro, Departamento/Área/Servicio y de las actividades que se va a auditar.

5.1.2. Auditoría.

Durante el desarrollo de la auditoría, el equipo auditor está acompañado en todo momento por un representante del área auditada. Los métodos de recopilación de la información por parte de los auditores son principalmente los siguientes:

- Entrevistas.
 - Examen de documentación.
 - Observación de actividades.
-

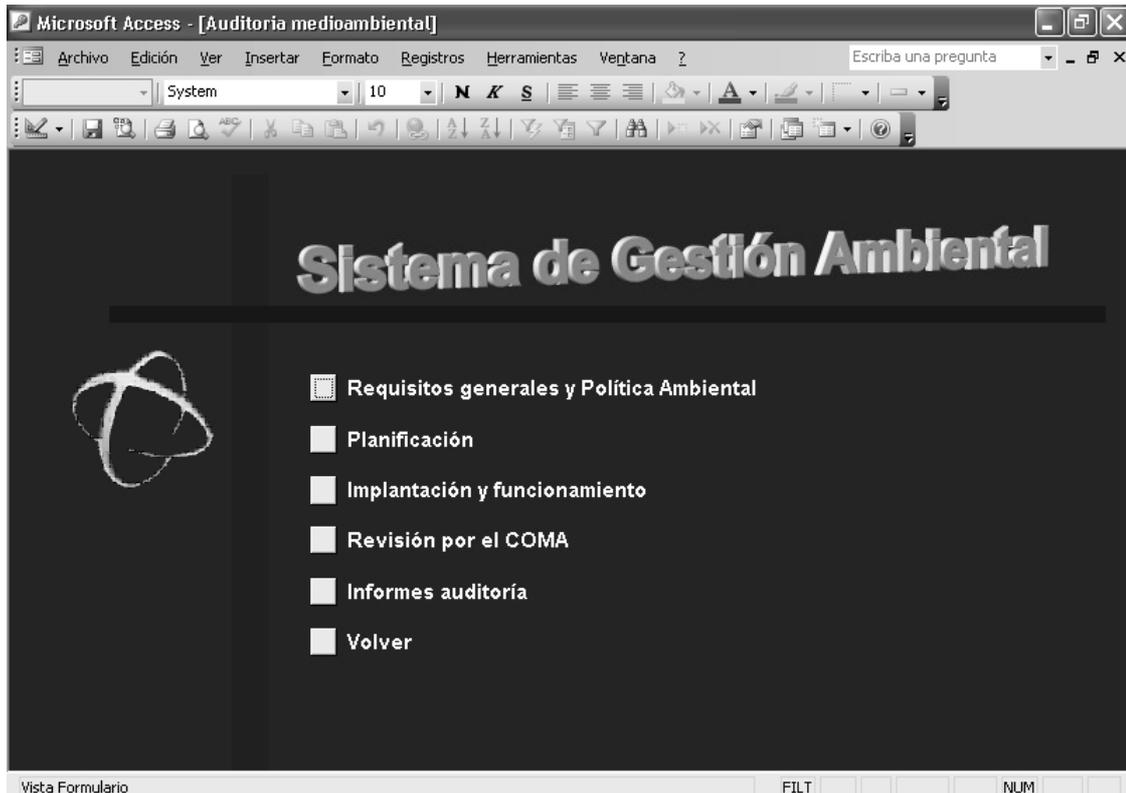


Figura 24. Menú principal

Para facilitar la toma de datos y agilizar el proceso de la auditoría, se ha diseñado una base de datos en Microsoft Access XP ® (Figura 24).

En la lista de comprobación del SGA (Figura 25), se anotaron los elementos, actividades, etc., que no cumplen con los requisitos especificados en el Sistema de Gestión Ambiental (ej. la desviación respecto a lo recogido en los procedimientos, el incumplimiento de lo planificado, el no cubrir un objetivo o meta, etc)¹³. Además, se incluye cualquier otra información que se estimaba de interés (casilla de observaciones).

¹³ En la norma ISO 14001 es lo que se denomina una no conformidad.

Figura 25. Cuestionario de la auditoría.

5.1.3. Postauditoría.

Una vez que se ha recopilado toda la información, y antes de redactar el informe, se mantiene una reunión del equipo auditor con el COMA en la que se avanzan los resultados de la auditoría.

El informe de auditoría, preparado bajo la dirección del Auditor Jefe (que lo fechó y firmó) (Figura 26), contiene la siguiente información:

- 1) Identificación de la organización auditada y del cliente.
- 2) Objetos acordados y alcance de la auditoría.
- 3) Criterios acordados en relación a los cuales se ha realizado la auditoría.
- 4) Período cubierto por la auditoría y fecha(s) en las que se ha realizado.
- 5) Identificación de los miembros del equipo auditor.

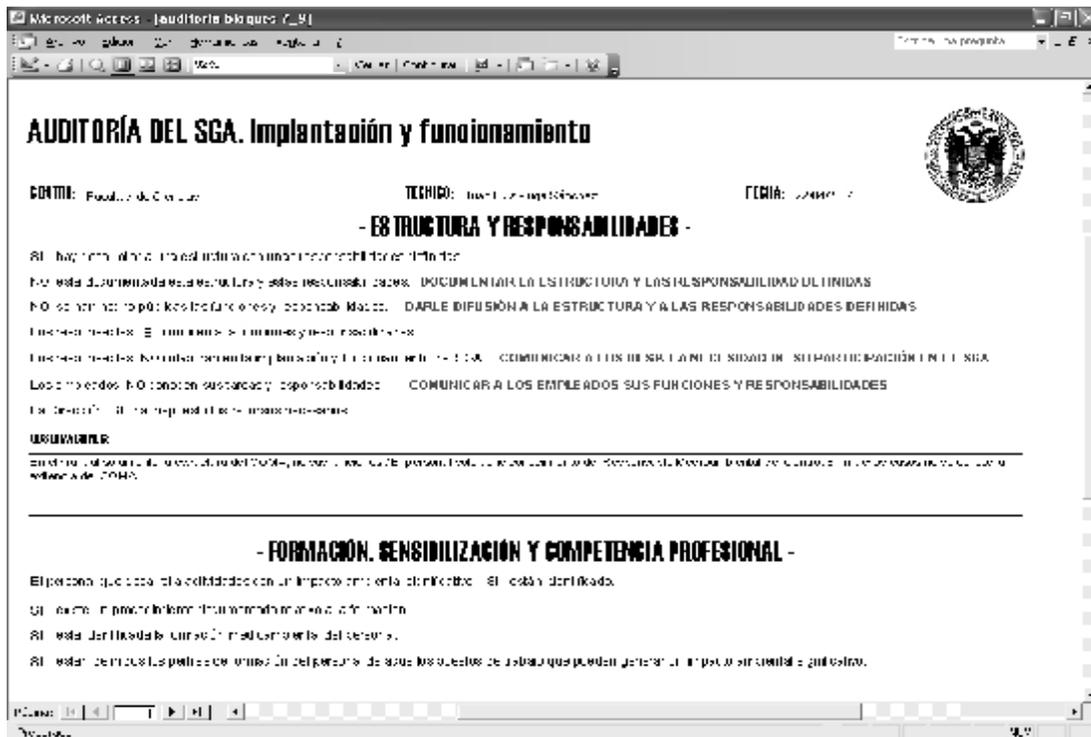


Figura 26. Informe generado por la base de datos.

- 6) Identificación de los representantes del auditado que ha participado en la auditoría.
- 7) Declaración sobre la naturaleza confidencial de los contenidos.
- 8) Lista de distribución del informe de la auditoría.
- 9) Resumen del proceso de la auditoría, incluyendo las dificultades encontradas.
- 10) Conclusiones de la auditoría.

Una copia del informe se envía al Decano quién, como Responsable Medioambiental del Centro, se encarga de darle la oportuna difusión¹⁴.

Las deficiencias detectadas y contenidas en el informe de auditoría se analizaron junto con los distintos responsables para determinar la importancia de las mismas. El COMA se encarga de definir las acciones para corregir las deficiencias

¹⁴ En el Capítulo 5 se analizan los resultados obtenidos en la evaluación del Sistema de Gestión Ambiental de forma detallada.

detectadas. De esta forma los responsables de las actividades afectadas por las deficiencias pueden colaborar en la definición de las acciones necesarias para el cierre de las no conformidades.

5.2. REVISIÓN POR EL COMA

El COMA anualmente realiza una revisión del SGA para comprobar el cumplimiento de los requisitos establecidos y evaluar su grado de eficacia en lo referente al cumplimiento de los objetivos marcados en la política ambiental.

Los temas que habitualmente se abordan en estas revisiones son los siguientes:

- Validez de la Política Ambiental, tras la cual, si se estimaba oportuno se realizan las modificaciones en su contenido que el COMA que se acordasen.
- Decidir sobre la necesidad de la actualización de los aspectos medioambientales.
- Analizar el grado de cumplimiento del Programa de Gestión Ambiental y de la consecución de objetivos y metas.
- Elaboración de los objetivos y sus correspondientes metas para el siguiente curso académico.

El Responsable Medioambiental de Centro elabora para la Revisión la denominada *Declaración Medioambiental*. Se trata de una publicación cuyo objetivo es facilitar a la comunidad universitaria así como a cualquier otra parte interesada información medioambiental respecto del impacto y el comportamiento medioambiental de la Sección de Químicas [DOCE, 2001].

Esta declaración recoge la siguiente información:

- Resumen de las actividades del Centro.
 - La Política Ambiental y una breve descripción del Sistema de Gestión Ambiental de la Facultad de Ciencias.
 - Una descripción de todos los aspectos medioambientales significativos que tengan como consecuencia impactos medioambientales significativos.
 - Una descripción de los objetivos y metas medioambientales vinculados a los aspectos e impactos medioambientales significativos.
 - Un resumen de la información disponible sobre el grado de cumplimiento de sus objetivos y metas relacionados con impactos medioambientales significativos (incluyendo resultados de mediciones, residuos generados, etc).
-

6. BIBLIOGRAFÍA

AENOR. 1999. Identificación de aspectos e impactos medioambientales. American Society for Quality.

Agencia Europea de Medio Ambiente. 2002. Señales Ambientales 2001. Ministerio de Medio Ambiente.

Diario Oficial de la Comisión Europea. 2001. Reglamento (CE) Nº. 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).

IHOBE (Sociedad Pública de Gestión Ambiental). 2002. Indicadores Medioambientales para la Empresa. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente (Gobierno Vasco).

ISO. 1996. Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización (ISO 14001:1996). AENOR.

Roberts, H.; Robinson, G. 1999. ISO 14001 EMS. Manual de Sistemas de Gestión Medioambiental. Paraninfo.

Sicilia Gutiérrez, Francisco; Espinosa Hidalgo, Pedro. 2002. Medidas preventivas en el manejo de residuos peligrosos en laboratorios. Química e Industria (Asociación Nacional de Químicos de España y Consejo General de Colegios Oficiales de Químicos de España).

ANEXOS

ANEXO I

ENCUESTA REALIZADA AL PERSONAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

1. Datos identificación:

Sexo: M V Edad: _____
Años trabajados en la Universidad de Granada: _____

2. Medios por los que te desplazas a la Facultad de Ciencias:

Autobús Coche Bicicleta Motocicleta A pié

3. ¿Qué le sugiere el "medio ambiente"?

(CINCO RESPUESTAS COMO MÁXIMO)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Los Recursos naturales. | <input type="checkbox"/> El mar. |
| <input type="checkbox"/> La Naturaleza virgen. | <input type="checkbox"/> La calidad de los alimentos. |
| <input type="checkbox"/> Los parques naturales. | <input type="checkbox"/> La relación de los humanos con su entorno. |
| <input type="checkbox"/> El espacio urbano. | <input type="checkbox"/> La gestión de los residuos. |
| <input type="checkbox"/> El entorno del tercer mundo. | <input type="checkbox"/> La fauna salvaje. |
| <input type="checkbox"/> La atmósfera. | <input type="checkbox"/> La calidad de vida humana. |
| <input type="checkbox"/> Los ríos, lagos, acuíferos, etc. | <input type="checkbox"/> El suelo vegetal. |

4. ¿Qué problemas considera que amenazan al medio ambiente?

(CINCO RESPUESTAS COMO MÁXIMO)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Destrucción de recursos naturales. | <input type="checkbox"/> Sobreexplotación de materias primas. |
| <input type="checkbox"/> Contaminación de los ríos, lagos, etc. | <input type="checkbox"/> Agotamiento de la capa de ozono. |
| <input type="checkbox"/> Contaminación de los mares. | <input type="checkbox"/> Exceso de producción de residuos. |
| <input type="checkbox"/> Contaminación atmosférica. | <input type="checkbox"/> Hambre. |
| <input type="checkbox"/> Contaminación del suelo. | <input type="checkbox"/> Exceso de consumo energético. |
| <input type="checkbox"/> Contaminación radiactiva. | <input type="checkbox"/> Conflictividad social. |
| <input type="checkbox"/> Sobreexplotación del suelo por construcción. | <input type="checkbox"/> Guerras. |
| <input type="checkbox"/> Sobreexplotación del suelo agrícola. | <input type="checkbox"/> Desertificación del ámbito rural. |
| <input type="checkbox"/> Contaminación acústica. | <input type="checkbox"/> Desigualdades sociales. |
| <input type="checkbox"/> Tóxicos en alimentos. | <input type="checkbox"/> Cambio Climático. |
| <input type="checkbox"/> Nivel general de vida. | <input type="checkbox"/> Explosión demográfica. |

5. ¿Podrías indicar cuál de las frases siguientes se acerca más a lo que ha sido tu actitud hacia los problemas del medio ambiente en el último año?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> No creo que los problemas medioambientales sean tan importantes como se dice. | <input type="checkbox"/> He dejado de comprar y usar algún producto porque me he enterado de que es nocivo para el medio ambiente. |
| <input type="checkbox"/> La verdad es que he tenido que ocuparme de cosas más urgentes y no he podido pensar mucho en el medio ambiente. | <input type="checkbox"/> He colaborado económicamente o he participado en las actividades relacionadas con el medio ambiente. |
| <input type="checkbox"/> He seguido con interés las noticias sobre problemas del medio ambiente. | |

6. ¿Qué sector de la sociedad crees que debería preocuparse por temas de índole ambiental y en consecuencia actuar?
(PUEDE MARCAR MAS DE UNA RESPUESTA)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> La Administración Central, autonómica o provincial. | <input type="checkbox"/> La labor individual de cada ciudadano es la más importante. |
| <input type="checkbox"/> Administración local. | <input type="checkbox"/> Grupos ecologistas activistas. |

7. ¿Cuáles son, a su juicio los problemas medioambientales en la Facultad de Ciencias?
(CINCO RESPUESTAS COMO MÁXIMO)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> La suciedad de las aulas. | <input type="checkbox"/> El uso de pigmentos y tonner de fotocopiadora/impresora tóxicos-cancerígenos. |
| <input type="checkbox"/> La masificación. | <input type="checkbox"/> Las radiaciones de pantalla de ordenador. |
| <input type="checkbox"/> La limpieza de los servicios. | <input type="checkbox"/> Las radiaciones emitidas por fotocopiadoras. |
| <input type="checkbox"/> El estado del ajardinamiento del Campus. | <input type="checkbox"/> El tráfico para llegar a la Universidad. |
| <input type="checkbox"/> Los servicios de cafeterías y comedores universitarios. | <input type="checkbox"/> El empleo de productos tóxicos en prácticas de laboratorio. |
| <input type="checkbox"/> El despilfarro de agua. | <input type="checkbox"/> Los problemas de aparcamiento. |
| <input type="checkbox"/> Ruido en lugares de reunión (cafeterías, sala de alumnos) u otros. | <input type="checkbox"/> El distanciamiento de la Universidad de los problemas sociales del entorno. |
| <input type="checkbox"/> El desperdicio de papel. | <input type="checkbox"/> El despilfarro de energía. |
| <input type="checkbox"/> La mala gestión de residuos urbanos (papel, vidrio, restos orgánicos, etc.) | <input type="checkbox"/> La mala gestión de residuos peligrosos (p.e. residuos químicos o sanitarios producidos en los laboratorios) |
| <input type="checkbox"/> Humo de tabaco. | |

8. ¿Qué actividades relacionadas con el medio ambiente se realizan en la Facultad de Ciencias?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Recogida de papel | <input type="checkbox"/> Empleo de sistemas de ahorro de agua. |
| <input type="checkbox"/> Recogida de pilas | <input type="checkbox"/> Recogida de latas |
| <input type="checkbox"/> Empleo de sistemas de ahorro de energía eléctrica. | <input type="checkbox"/> Compra y fomento de la utilización de materiales reciclados. |
| <input type="checkbox"/> Recogida de tonner de impresoras. | <input type="checkbox"/> Recogida de aceite de origen doméstico. |
| <input type="checkbox"/> Campañas de fomento del empleo del transporte público. | <input type="checkbox"/> Campañas para fomentar el empleo de productos menos dañinos para el medio ambiente. |
| <input type="checkbox"/> Recogida de equipos informáticos. | <input type="checkbox"/> Protección de zonas ajardinadas. |
| <input type="checkbox"/> Recogida de residuos de laboratorios, talleres, etc. | <input type="checkbox"/> Jornadas, seminarios, conferencias, etc, de sensibilización ambiental. |
| <input type="checkbox"/> Recogida de residuos radiactivos. | |

9. De las actividades antes mencionadas, ¿en cuál/es de ellas colaboras?**(PUEDE MARCAR MAS DE UNA RESPUESTA)**

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Recogida de papel. | <input type="checkbox"/> Recogida de tonner de impresoras. |
| <input type="checkbox"/> Recogida de pilas. | <input type="checkbox"/> Recogida de residuos radiactivos. |
| <input type="checkbox"/> Recogida de latas. | <input type="checkbox"/> Empleo de sistemas de ahorro de agua. |
| <input type="checkbox"/> Recogida de residuos de laboratorios, talleres, etc. | <input type="checkbox"/> Empleo de sistemas de ahorro de energía eléctrica. |
| <input type="checkbox"/> Jornadas, seminarios, conferencias, etc, de sensibilización ambiental. | <input type="checkbox"/> Compra y fomento de la utilización de materiales reciclados. |
| <input type="checkbox"/> Recogida de aceite de origen doméstico | <input type="checkbox"/> Recogida de equipos informáticos. |
| <input type="checkbox"/> Campañas de fomento del empleo del transporte público. | <input type="checkbox"/> Campañas para fomentar el empleo de productos menos dañinos para el medio ambiente. |
| <input type="checkbox"/> Protección de zonas ajardinadas. | |

10. Sólo si has señalado alguna respuesta de la pregunta anterior, ¿te genera algún tipo de molestia colaborar en estas actividades?

-
- Si
-
- No
-
- NS/NC

11. ¿Qué cambiarías para mejorar la gestión ambiental de la Facultad?

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

12. ¿Tiene la Facultad de Ciencias una Política Ambiental aprobada?

- Sí No NS/NC

13. ¿Sabes que es un Sistema de Gestión Medioambiental (SGA)? (En caso negativo pasar a la pregunta 16)

- Sí No

14. ¿Qué entiendes por SGA?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Son sistemas de gestión en los que participan los responsables del Centro y de los Departamentos. | <input type="checkbox"/> Son sistemas para la mejora de la calidad docente e investigadora. |
| <input type="checkbox"/> Son sistemas encaminados a la mejora de la gestión de residuos. | <input type="checkbox"/> La aplicación de estándares de normas internacionales. |
| <input type="checkbox"/> Un sistema de gestión que genera una gran cantidad de documentación. | <input type="checkbox"/> Son sistemas de gestión que mejoran el comportamiento ambiental. |

15. ¿Cuál es, a tu juicio, la principal ventaja que tiene implantar un SGA?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental, evitando posibles multas y sanciones. | <input type="checkbox"/> Ventajas en convocatorias y concursos públicos. |
| <input type="checkbox"/> Permite identificar y controlar los posibles incidentes y accidentes derivados de las actividades desarrolladas en el Centro. | <input type="checkbox"/> Realmente no supone ninguna ventaja frente a los inconvenientes derivados de su implantación. |
| <input type="checkbox"/> Reducción de la producción de residuos. | <input type="checkbox"/> Ahorro económico. |
| <input type="checkbox"/> Mejora de la imagen pública. | <input type="checkbox"/> Mejora de las condiciones de seguridad e higiene para los trabajadores y alumnos. |

16. ¿Has observado alguna mejora en la gestión ambiental de la Facultad?

- No NS/NC

Si, las siguientes: _____

ANEXO II

MEDIDAS DE USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs) EN EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS [Sicilia, 2002]

EPIs a usar durante la operación de vertido al primer envase

- Bata o mono de trabajo completamente abrochado.
- Gafas de seguridad certificadas.
- Guantes de protección certificados CE, según norma EN 347, cat. III.

Además de lo recomendado anteriormente:

- Si se producen emanaciones de gases y/o vapores, o durante el transvase existe la posibilidad de emanación de gases y/o vapores, uso de protección respiratoria adecuada al gas y/o vapor susceptible de ser emitido. Certificada CE.
- Si existe la posibilidad de derrame accidental, porque la operación no se realice con bomba manual y/o automática, uso de calzado de seguridad Certificado CE según norma EN 345 S1.

Durante el transporte

Además de lo recomendado en el apartado anterior:

- Uso de calzado de seguridad Certificado CE según norma EN 345 S1.
 - Llevar disponible protección respiratoria adecuada a la posible atmósfera contaminante que se pudiera generar en caso de derrame o vertido accidental del contenido del residuo peligroso transportado.
-

En el interior del almacén temporal

En el interior del almacén temporal, puede existir una atmósfera que puede generar un riesgo para el trabajador que accede al interior del mismo. Por ello, tendrá la consideración de espacio confinado. Antes de acceder al mismo, se ha de asegurar que en su interior no existe una atmósfera explosiva y/o tóxica.

En el caso de duda razonable, tal espacio ha de tener la consideración de espacio confinado, con Inmediato Peligro para la Vida y Salud de las personas que acceden al mismo.

La entrada al mismo sólo puede ser autorizada por un responsable, convenientemente formado y designado por la Empresa, adoptando las medidas de seguridad y salud pertinentes.

Las medidas de protección individual a adoptar en tales casos, dependerán de las condiciones ambientales y condiciones del local.

Se ha de generar un procedimiento específico para tales casos, que incluya la identificación del riesgo, medición de gases explosivos y/o tóxicos, medidas de protección a utilizar, autorización de entrada, procedimientos de trabajo y otros factores de comunicación, etc.

En caso de no existir una atmósfera que pudiera generar un riesgo para la seguridad y salud del trabajador que acceda al interior del mismo, además de los especificados en el apartado sobre el transvase, los EPIs a usar son los siguientes:

- Uso de calzado de seguridad Certificado CE según norma EN 345 S1.
 - Llevar disponible protección respiratoria adecuada a la posible atmósfera contaminante que pudiera generar en caso de derrame o vertido accidental del contenido del envase de residuo peligroso transportado.
 - Uso de peto protector resistente a la sustancia a almacenar, en el caso de que se realice levantamiento manual del envase, para su posterior colocación en el interior del almacén temporal.
-

ANEXO III

RESULTADOS ENCUESTAS

A continuación se recoge el contenido íntegro del estudio de las encuestas que incluye los resultados obtenidos en las mismas.

1. OBJETIVOS

El objetivo de esta encuesta era obtener información sobre la percepción de la comunidad universitaria vinculada a la Facultad de Ciencias sobre el medio ambiente y sus amenazas, sus comportamientos, actividades y grado de compromiso con el entorno, así como del conocimiento que tienen de la gestión ambiental que se realiza en la Facultad de Ciencias y la valoración que hacen de la misma. De esta forma, podríamos planificar actividades de formación y sensibilización y conseguir mejores resultados al actuar de forma precisa sobre las carencias detectadas.

2. ENCUESTAS REALIZADA AL PERSONAL DOCENTE E INVESTIGADOR (PDI), PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS (PAS) Y AL PERSONAL EN FORMACIÓN

2.1. MUESTRA ENCUESTADA

Se realizaron un total de 73 encuestas al personal del Centro vinculado a la Sección de Químicas. Por colectivos se distribuyó de la siguiente forma:

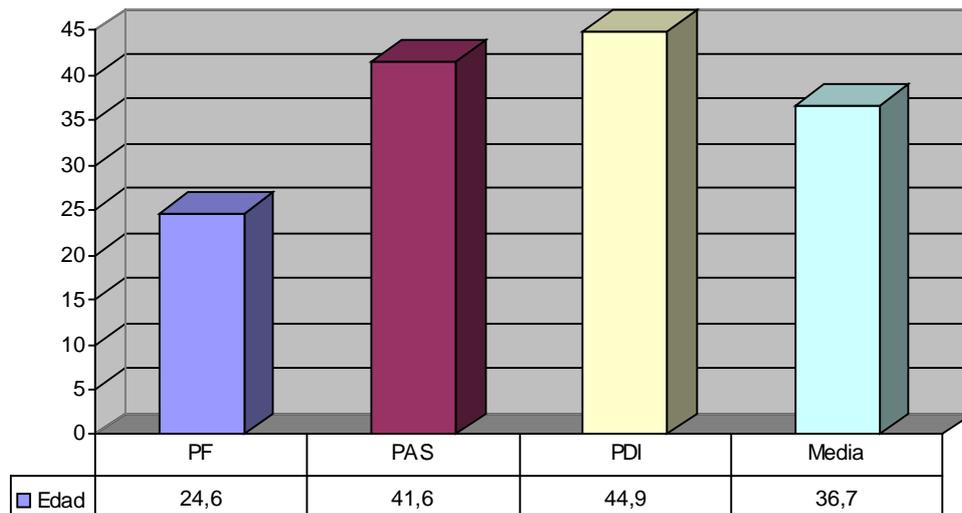
COLECTIVO	Nº. ENCUESTAS	PORCENTAJE
PAS	16	22%
PDI	32	43,8%
Personal en formación (PF)	25	34,2%

Por Departamentos (considerando a Secretaría como un Departamento más para poder realizar una comparativa), la distribución de las encuestas realizadas quedó de la siguiente manera:

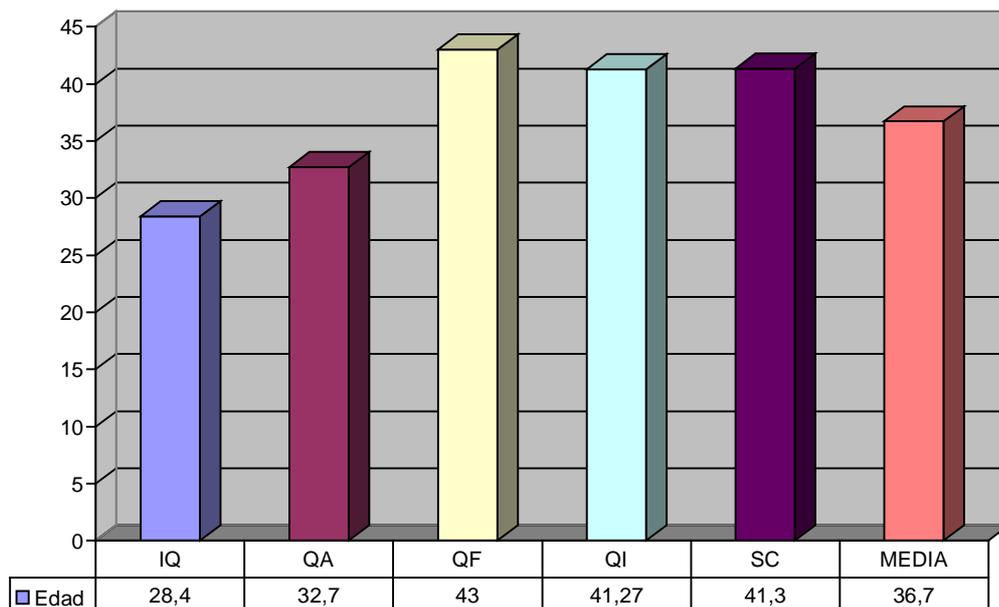
DEPARTAMENTO	Nº. ENCUESTAS	PORCENTAJE
Ingeniería Química	10	13,7%
Química Analítica	25	34,2%
Química Física	6	8,2%
Química Inorgánica	18	24,6%
Química Orgánica *	1	1,4%
Secretaría	13	17,8%

* No se ha tenido en cuenta para el análisis por no ser representativo.

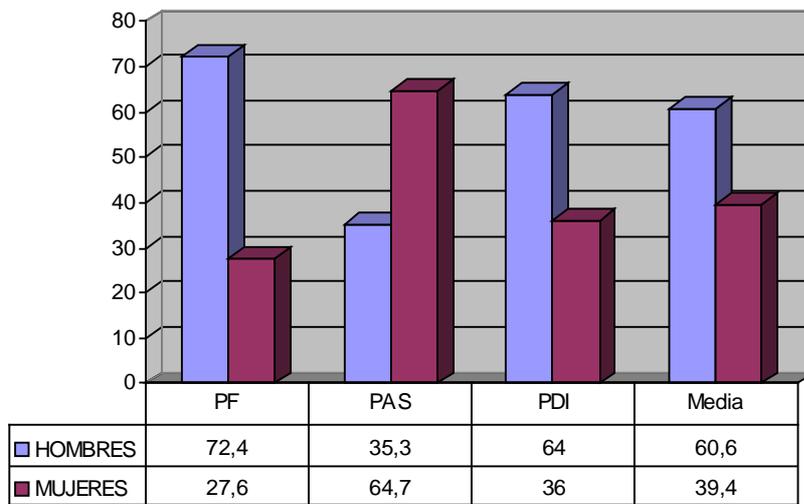
A continuación se desglosa la información sobre la muestra del personal encuestado por edad y sexo.



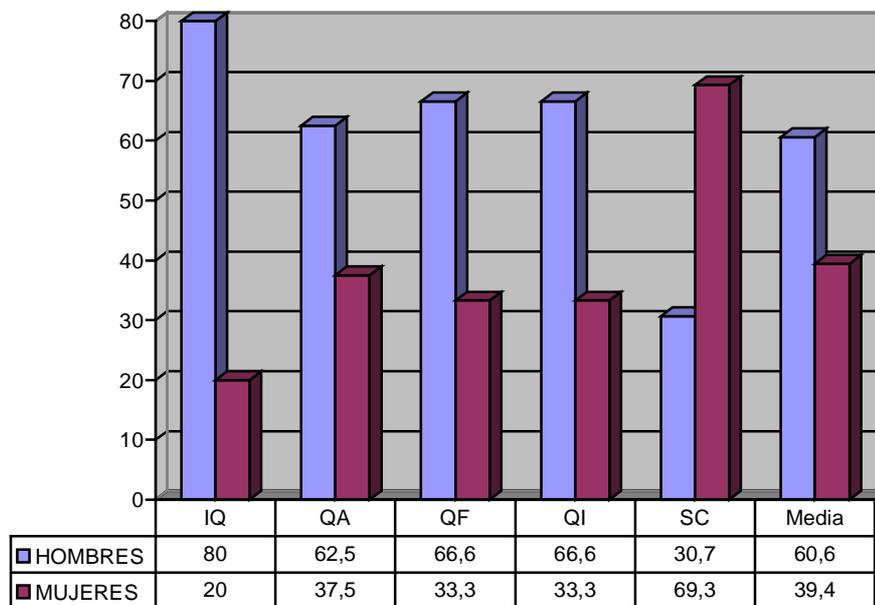
Edad media por colectivo y total.



Edad media por Departamentos y total.



Porcentajes de género por colectivos y valor medio.



Porcentajes de género por Departamentos y valor medio.

Como se puede observar, se trata de una muestra donde predominan los hombres con una excepción, el área de Secretaría donde predominan las mujeres.

2.2. RESULTADOS

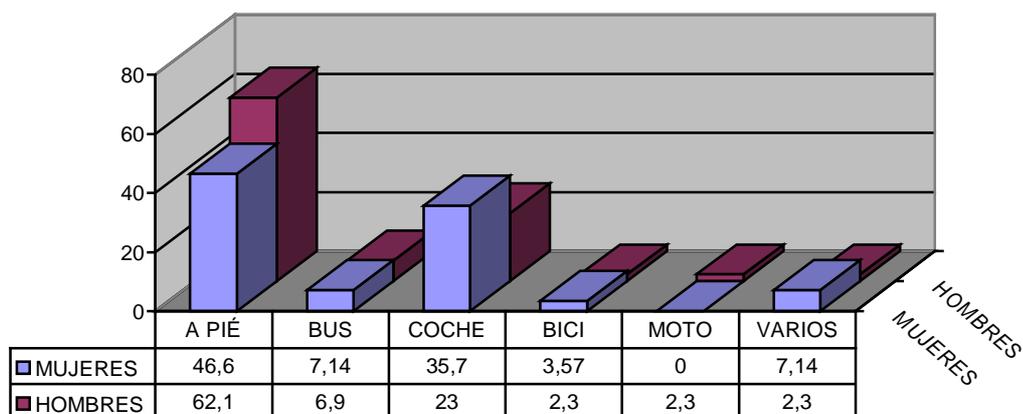
2.2.1. Movilidad

En lo referente a los medios de desplazamiento debe hacerse una apreciación inicial, y es que la Facultad de Ciencias se encuentra situada dentro del casco urbano de la ciudad de Granada, en una zona céntrica, por lo que, a priori, el desplazamiento a la misma no presentaría problemas para que fuese a pié, bicicleta o en transporte público.

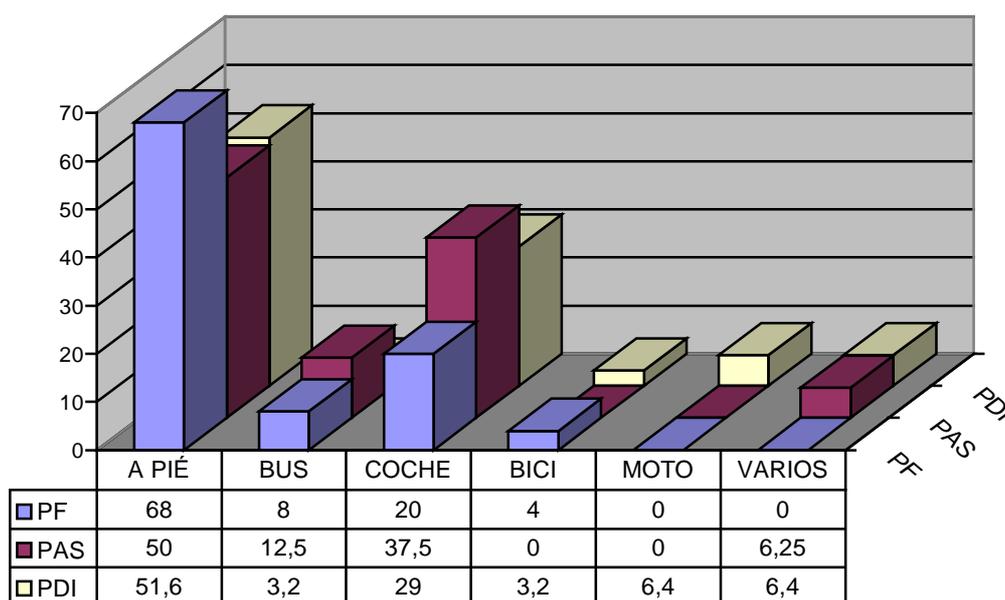
Aproximadamente, la mitad del PAS y PDI se desplaza a pié. mientras que el porcentaje del personal en formación se desplaza a pié es considerablemente superior (68%).

Curiosamente, no es el personal más joven o de más antigüedad el que se desplaza a pié. Se trata del personal entre 40 y 49 años, con una antigüedad entre 10 y 20 años en la Universidad los que más se desplazan andando. Por sexo, los hombres se desplazan más a pié que las mujeres.

De los demás medios de desplazamiento, es muy importante el número de miembros del PAS y del PDI que se desplazan en coche. Esto se debe, entre otros motivos, a que estos colectivos disponen de plazas de aparcamiento reservadas dentro del recinto de la Facultad. Por edades es el segmento de encuestados entre 30 y 39 años el que más emplea el coche como medio de transporte. Por sexos, las mujeres suelen emplear más el coche que los hombres.



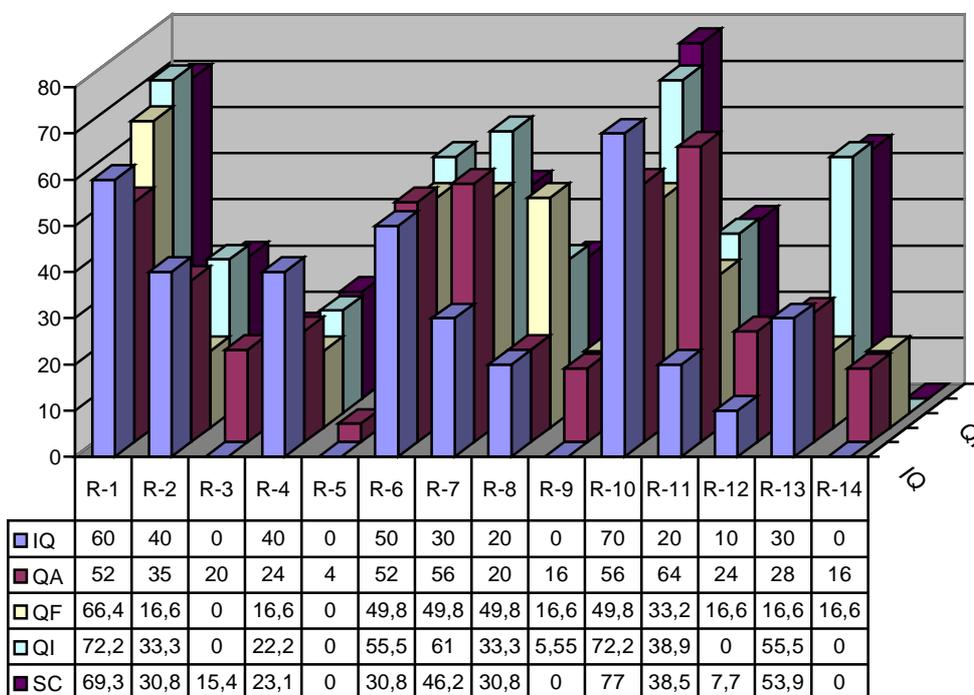
En lo referente al uso del transporte público, el porcentaje que lo utiliza es muy pequeño en todos los casos, incluso teniendo en cuenta la ubicación del Centro comentada anteriormente. Cabe destacar que ninguna de las personas encuestadas con una edad superior a 49 años emplea el transporte público. En cuanto al empleo de la bicicleta ocurre algo similar que con el transporte público, aunque puede servir de excusa que no hay infraestructuras que faciliten su uso (Ej. carril bici).



PF: Personal en formación; PAS: Personal de administración y servicios; PDI: Personal docente e investigador.

2.2.2. Concepción del medio ambiente. Sensación de amenazas ambientales más importantes

En general, suele ser generalizada la identificación del medio ambiente con los recursos naturales (por edad, sexo, colectivo al que pertenece y antigüedad). No debe extrañar por lo tanto que su destrucción se destaque como la principal amenaza para el medio ambiente.

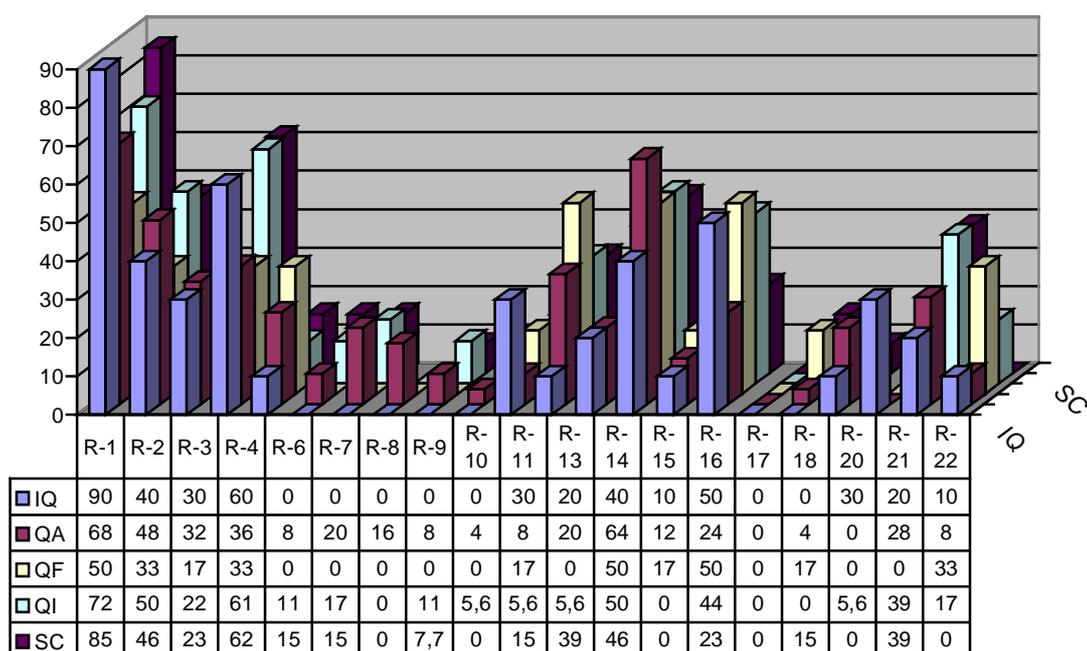


IQ: Ingeniería Química; QA: Química Analítica; QF: Química Física; QI: Química Inorgánica; SC: Secretaría.

¿Qué te sugiere el "medio ambiente"?

1. Los Recursos naturales.
2. La Naturaleza virgen.
3. Los parques naturales.
4. El espacio urbano.
5. El entorno del tercer mundo.
6. La atmósfera.
7. Los ríos, lagos, acuíferos, etc.
8. El mar.
9. La calidad de los alimentos.
10. La relación de los humanos con su entorno.
11. La gestión de los residuos.
12. La fauna salvaje.
13. La calidad de vida humana.
14. El suelo vegetal.

Por colectivos, el medio ambiente para el PDI está muy relacionado con la atmósfera, lo que se confirma cuando se pregunta sobre los principales problemas ambientales, ya que también suelen destacar la contaminación atmosférica.

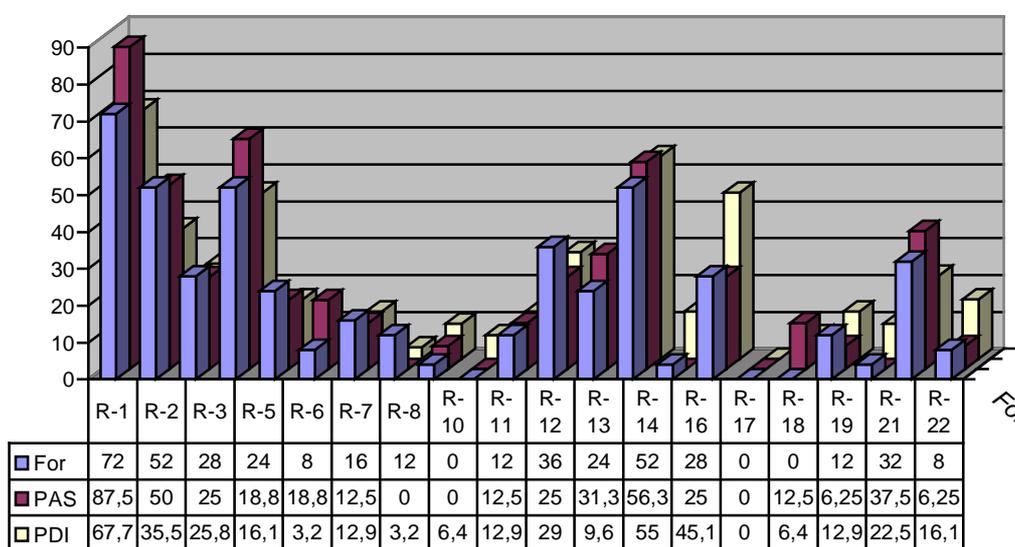


¿Qué problemas considera que amenazan al medio ambiente?

1. Destrucción de recursos naturales.
2. Contaminación de los ríos, lagos, etc.
3. Contaminación de los mares.
4. Contaminación atmosférica.
5. Contaminación del suelo.
6. Contaminación radiactiva.
7. Sobreexplotación del suelo por construcción.
8. Sobreexplotación del suelo agrícola.
9. Contaminación acústica.
10. Tóxicos en alimentos.
11. Nivel general de vida.
12. Sobreexplotación de materias primas.
13. Agotamiento de la capa de ozono.
14. Exceso de producción de residuos.
15. Hambre.
16. Exceso de consumo energético.
17. Conflictividad social.
18. Guerras.
19. Desertificación del ámbito rural.
20. Desigualdades sociales.
21. Cambio Climático.
22. Explosión demográfica.

El PAS relaciona más el medio ambiente con el hombre. Les sugiere la relación de los humanos con su entorno (especialmente en el colectivo de las mujeres) y la calidad de vida humana. En cuanto a los problemas que amenazan al medio ambiente destaca la gran importancia que dan a otros problemas más “clásicos” como el agotamiento de la capa de ozono o el cambio climático.

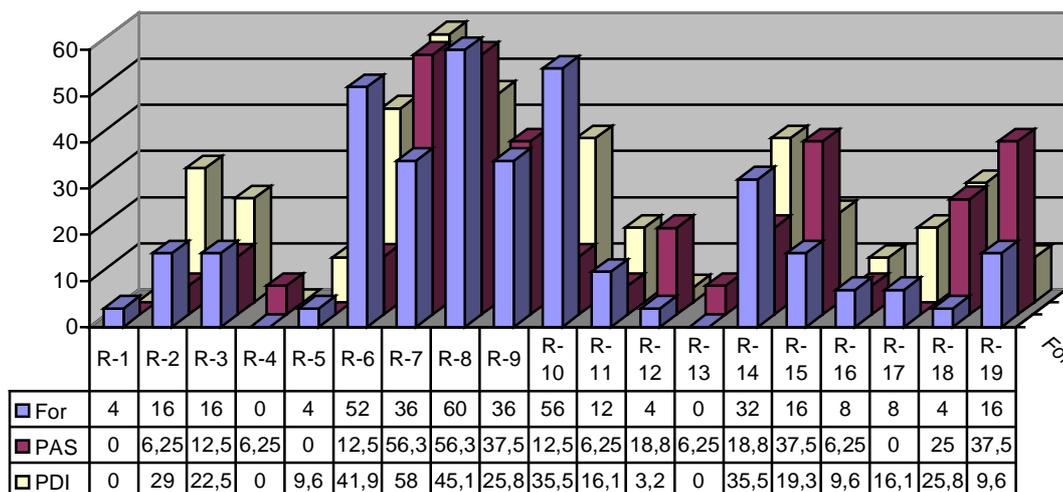
El personal con una antigüedad de entre 10 y 20 años destaca mayoritariamente el medio hídrico y, junto con el personal de más edad, la relación de los humanos con su entorno. En cuanto a los problemas, destaca la producción de residuos entre el personal de mediana edad (entre 30 y 49 años), que son los más implicados en la gestión de los residuos como más adelante se comprobará.



2.2.3. Sensación de amenazas ambientales más importantes en el Centro. Gestión ambiental.

Entre los principales problemas de carácter medioambiental del Centro, en general se suelen destacar (con un porcentaje superior al 50%) los referentes a los efectos de los residuos hacia los que se muestra una mayor concienciación. Normalmente se centran en el papel y en la gestión de los residuos de laboratorio (en este caso sólo el PDI), que además son las actividades más conocidas de gestión del Centro. La recogida del papel es conocida en todos los casos por un porcentaje superior al 68% (llegando al 98% en el caso del PAS). Algo similar sucede con la recogida de pilas, tóner, residuos radiactivos y, en un porcentaje un tanto inferior, la

recogida de residuos de laboratorio (menos conocida sobre todo para el personal de menos de 30 años).



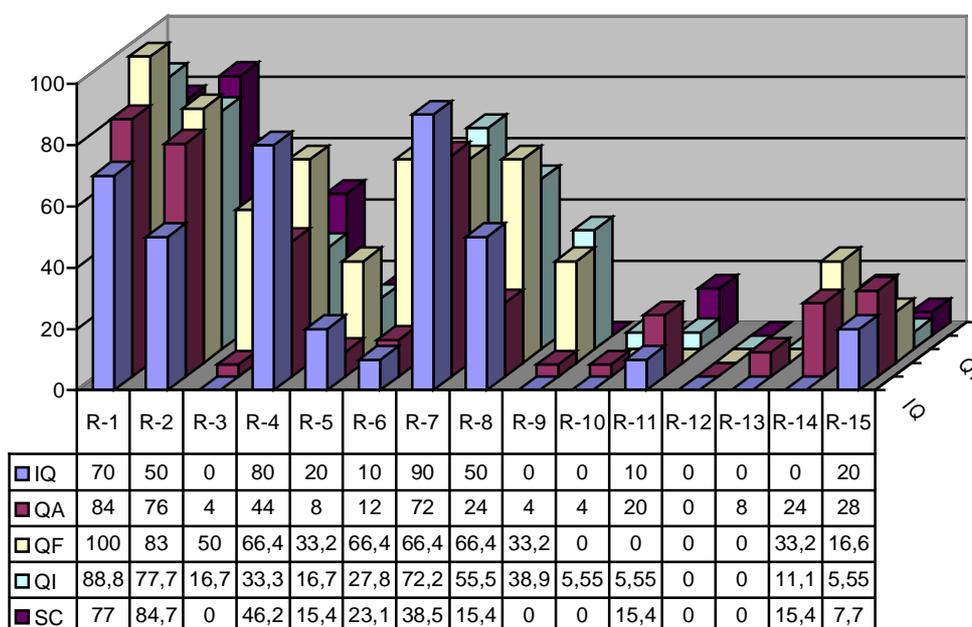
¿Cuáles son, a su juicio los problemas medioambientales en la Facultad de Ciencias?

- | | |
|--|--|
| 1. La suciedad de las aulas. | 11. El uso de pigmentos y tóner de fotocopiadora/impresora tóxicos-cancerígenos. |
| 2. La masificación. | 12. Las radiaciones de la pantalla de ordenador. |
| 3. La limpieza de los servicios. | 13. Las radiaciones emitidas por las fotocopiadoras. |
| 4. El estado del ajardinamiento del Campus. | 14. El empleo de productos tóxicos en prácticas de laboratorio. |
| 5. Los servicios de cafeterías y comedores universitarios. | 15. El tráfico para llegar a la universidad. |
| 6. El despilfarro de agua. | 16. Los problemas de aparcamiento. |
| 7. El despilfarro de energía. | 17. El distanciamiento de la Universidad de los problemas sociales del entorno. |
| 8. El desperdicio de papel. | 18. Ruido en los lugares de reunión. |
| 9. La mala gestión de residuos urbanos. | 19. Humo de tabaco. |
| 10. La mala gestión de residuos peligrosos. | |

El personal de Secretaría del Centro, que es el que está menos relacionado con la gestión de los residuos procedentes del laboratorio, muestra, como parece lógico, un menor conocimiento sobre la gestión de este tipo de residuos al que presentan los otros colectivos. En cualquier caso es llamativo que en los Departamentos de Químicas hay un porcentaje del personal considerable que todavía desconoce la gestión de los residuos del laboratorio, llegando en el caso del Departamento de Química Física a ser un tercio del personal el que desconoce esta actividad. En el caso de Química Analítica y Química Inorgánica, algo más de una cuarta parte del personal desconoce la gestión de este tipo de residuos. Esto pone de

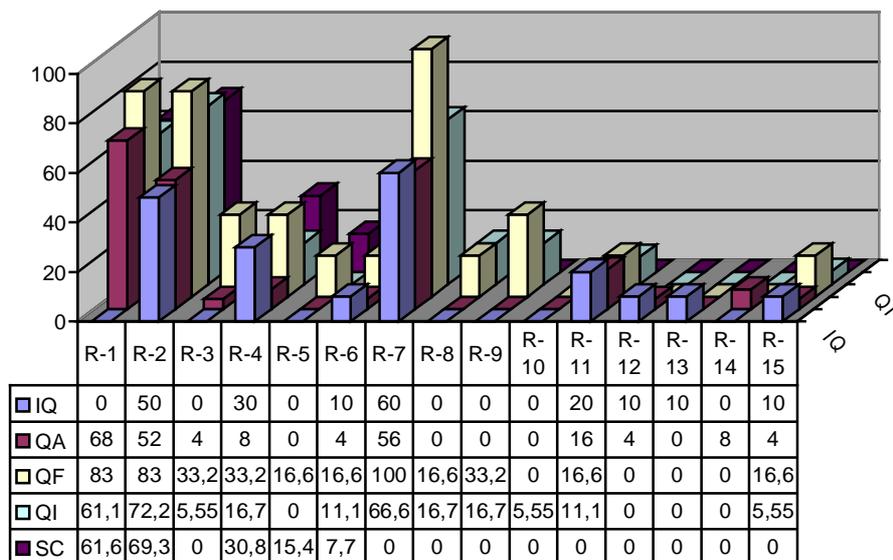
manifiesto la existencia de un problema de falta de información al respecto, aunque es sorprendente que la mayoría del personal respondiese que colaboraba con la gestión de residuos del laboratorio.

Por edades, se detecta que las actividades más “recientes” como son la recogida de pilas, latas o de aceite de consumo doméstico, son más conocidas entre el personal de mediana edad, siendo los más jóvenes y los de más edad quienes muestran menor conocimiento.



¿Qué actividades relacionadas con el medio ambiente se realizan en la Facultad de Ciencias?

- | | |
|--|---|
| 1. Recogida de papel. | 9. Empleo de sistemas de ahorro de agua. |
| 2. Recogida de pilas. | 10. Empleo de sistemas de ahorro de energía eléctrica. |
| 3. Recogida de latas. | 11. Compra y fomento de la utilización de materiales reciclados. |
| 4. Recogida de tóner de impresoras. | 12. Campañas de fomento del empleo del transporte público. |
| 5. Recogida de aceite de origen doméstico. | 13. Campañas para fomentar el empleo de productos menos dañinos para el medio ambiente. |
| 6. Recogida de equipos informáticos. | 14. Protección de zonas ajardinadas. |
| 7. Recogida de residuos de laboratorios. | 15. Jornadas, seminarios, conferencias, etc. De sensibilización ambiental |
| 8. Recogida de residuos radiactivos. | |



De las actividades antes mencionadas, ¿en cuál/es de ellas colaboras?

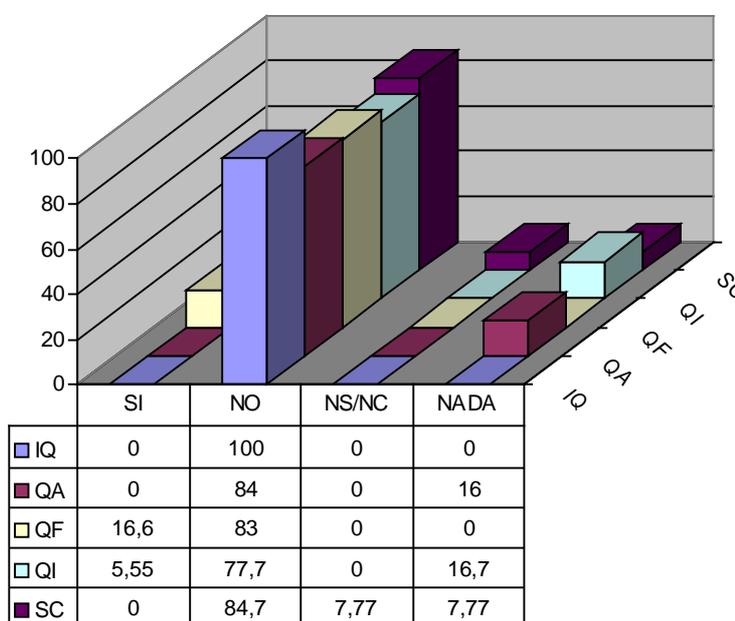
- | | |
|--|---|
| 1. Recogida de papel. | 9. Empleo de sistemas de ahorro de agua. |
| 2. Recogida de pilas. | 10. Empleo de sistemas de ahorro de energía eléctrica. |
| 3. Recogida de latas. | 11. Compra y fomento de la utilización de materiales reciclados. |
| 4. Recogida de tóner de impresoras. | 12. Campañas de fomento del empleo del transporte público. |
| 5. Recogida de aceite de origen doméstico. | 13. Campañas para fomentar el empleo de productos menos dañinos para el medio ambiente. |
| 6. Recogida de equipos informáticos. | 14. Protección de zonas ajardinadas. |
| 7. Recogida de residuos de laboratorios. | |
| 8. Recogida de residuos radiactivos. | |

Con respecto a la participación en las actividades de gestión, por grupos de edad destaca el personal de más de 49 años como los más conocedores de la gestión de residuos de laboratorios que se realiza (93%), aunque son los que menos colaboran (14%), incluso reconociendo que no le supone una molestia excesiva colaborar en las tareas de gestión ambiental. El personal más implicado en la gestión es el que tiene edades entre 30 y 49 años, aunque reconozcan que la colaboración en las tareas de gestión les supone alguna molestia. En otro tipo de actividades tales como campañas, seminarios, jornadas, etc. de carácter medioambiental participa casi exclusivamente el personal menor de 30 años.

La comparativa entre sexos pone de manifiesto una notable diferencia en la colaboración en la recogida de tóner entre mujeres y hombres [según la Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC), de los usuarios del

ordenador un 73,9% son hombres], es mucho mayor entre los hombres, debido posiblemente a un mayor uso del ordenador.

Las actividades de gestión ambiental en las que se participa, no suelen generar problemas al personal puesto que se han tratado de organizar para que se reduzca el trabajo al mínimo. Sólo en casos muy puntuales supone alguna molestia.



¿Te genera algún tipo de molestia colaborar en las tareas de gestión ambiental?

Sobre la pregunta de qué se cambiaría para mejorar la gestión ambiental, destaca la necesidad de más actividades de formación e información dirigidas al personal (seminarios, conferencias, campañas de sensibilización, etc). También se hace mención expresa por gran parte de los encuestados a la necesidad de la dotación de personal destinado a la retirada de los residuos de laboratorios del Departamento. Cabe destacar no obstante que un gran porcentaje de los encuestados, el 55,5%, no respondió a esta pregunta.

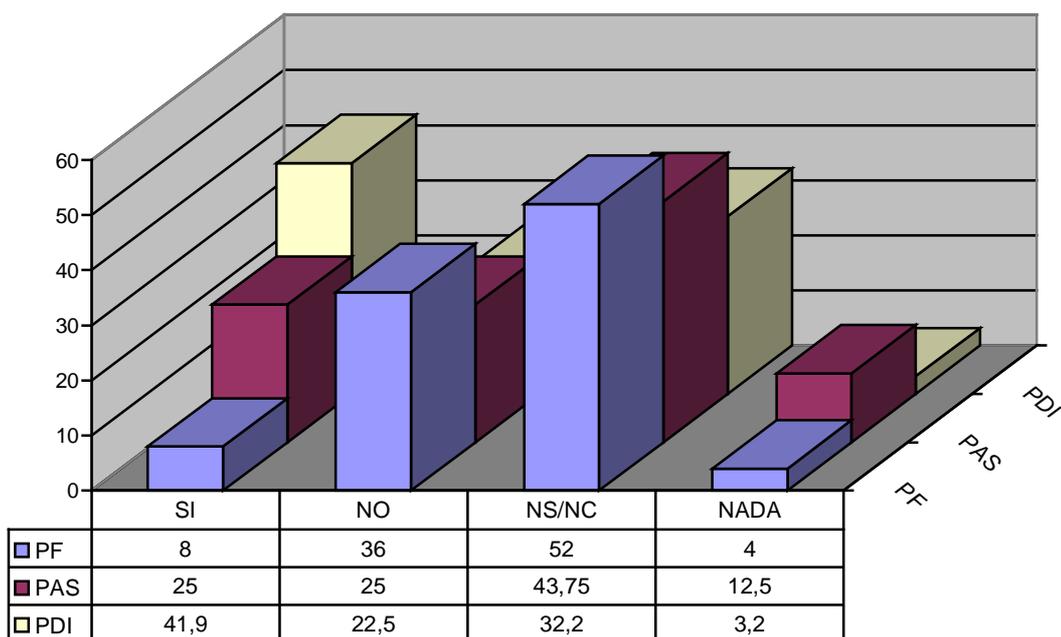
Finalmente, la respuesta a la pregunta sobre si se ha observado alguna mejora en la gestión ambiental de la Facultad de Ciencias, el colectivo que más valora la

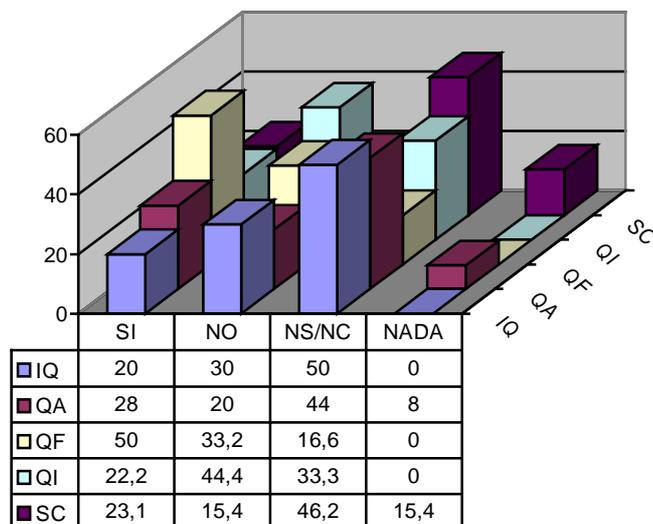
mejora es el PAS. Por Departamentos, es Química Física el que más valora la mejora, lo que es paradójico siendo este Departamento uno en los que menos se conocen las actividades de gestión que se realizan.

Por grupos de edad, los más jóvenes son los que observan una mejora inferior con respecto al personal de más edad. Teniendo en cuenta que el comienzo de la recogida de residuos peligrosos en la Universidad fue en el año 1996, se explica que sea el personal con una antigüedad superior a 10 años el que más valore la mejora de la gestión ambiental que se está realizando en la Sección de Químicas. Por sexos, las mujeres valoran más la mejora de la gestión ambiental que los hombres.

La actividad que más destaca como que se ha mejorado es sin duda la gestión de los residuos de laboratorio (61,1%), seguida muy de lejos por las actividades para el reciclado de algunos residuos y de la concienciación y del apoyo institucional.

¿Has observado alguna mejora en la gestión ambiental de la Facultad?

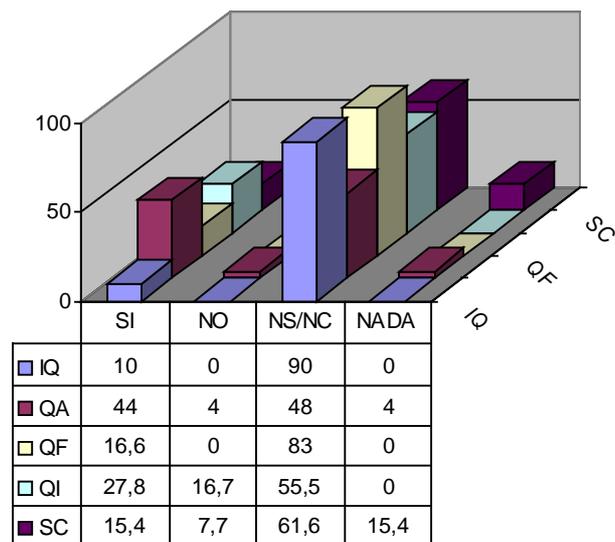




2.2.3.1. Sistemas de Gestión Ambiental.

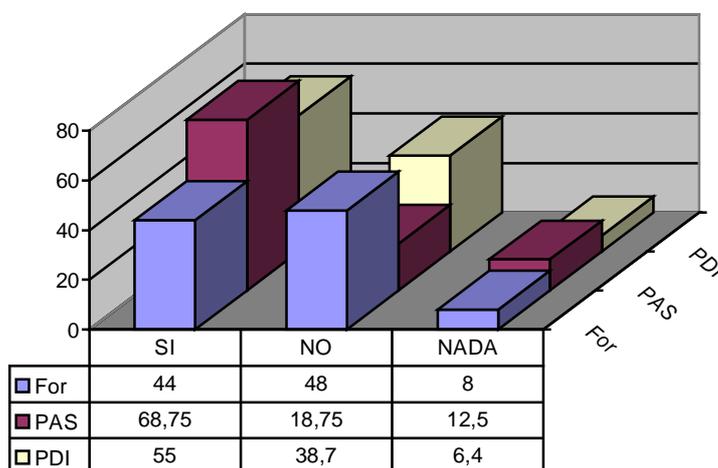
En general, el personal desconoce la Política Ambiental de la Facultad de Ciencias. A modo de ejemplo, el Departamento de Ingeniería Química, donde se colabora activamente en la gestión ambiental y que está concienciado al respecto, el 90% del personal respondió que no sabía nada al respecto. En el resto de los Departamentos, incluido Secretaría, ocurre algo parecido. En el Departamento de Química Analítica es en el que el personal tiene un mayor conocimiento de la Política Ambiental del Centro, debido a que las vías de comunicación con el mismo son mucho más intensas que con el del resto de los Departamentos y están más informados sobre las distintas actividades de carácter medioambiental que se realizan en el Centro.

Un análisis por edades muestra que, cuanto mayor era la edad del encuestado más conocían la existencia de la Política Ambiental de la Facultad de Ciencias, siendo el personal con una antigüedad de entre 10 y 20 años el que más la conoce. Esto puede deberse a que estas personas suelen ser responsables de grupos y Departamentos, y figuran entre aquellas con quienes se ha contactado más frecuentemente para solicitar su colaboración en las actividades relacionadas con medio ambiente.



¿Tiene la Facultad de Ciencias una Política Ambiental aprobada?

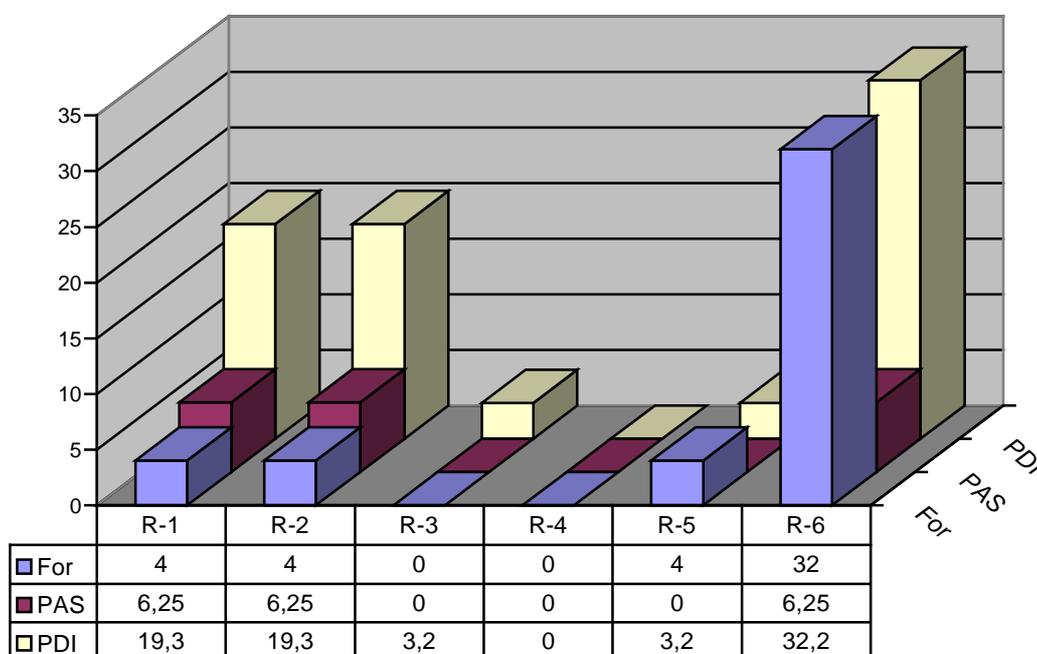
Por colectivos, el PAS es el que más afirma conocer que es un Sistema de Gestión Ambiental, seguido del PDI y del personal en formación. Por Departamentos, es Ingeniería Química con un 60% del personal el que tiene un mayor conocimiento sobre lo que es un Sistema de Gestión Ambiental, probablemente por su mayor relación con la industria que es un sector en el que se está produciendo un aumento del interés por la implantación de este tipo de Sistemas normalizados. En cualquier caso estos porcentajes son bajos.



¿Sabes qué es un Sistema de Gestión Ambiental?

En cuanto al concepto de Sistema de Gestión Ambiental, en general, se entienden como sistemas para la mejora de comportamiento ambiental. El PDI y el personal en formación fueron los colectivos que más respondieron a esta pregunta. El PAS por el contrario apenas respondió, no decantándose claramente por ninguna respuesta en especial.

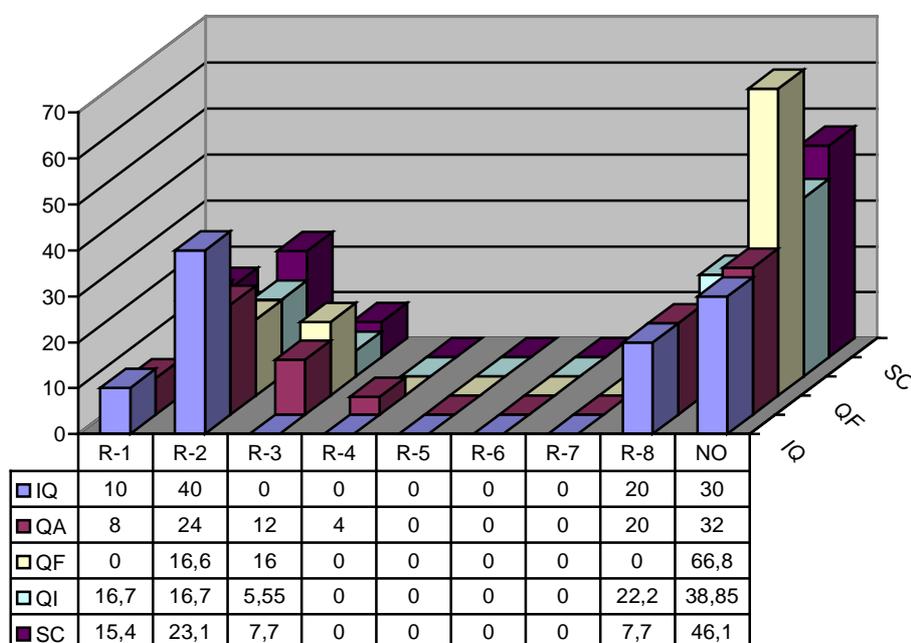
Por edad, es el grupo de edad entre 30 y 49 años el que menos conoce lo que es un Sistema de Gestión Ambiental.



¿Qué entiendes por SGA?

1. Son sistemas de gestión en los que participan los responsables del Centro y de los Departamentos.
2. Son sistemas encaminados a la mejora de la gestión de residuos.
3. Un sistema de gestión que genera una gran cantidad de documentación.
4. Son sistemas para la mejora de la calidad docente e investigadora.
5. La aplicación de estándares de normas internacionales.
6. Son sistemas de gestión que mejoran el comportamiento ambiental.

Finalmente, en relación a las ventajas que suponen los Sistemas de Gestión Ambiental, las respuestas habitualmente han ido enfocadas a una visión desde la perspectiva de la prevención de los riesgos laborales, sobre todo por parte de las mujeres, lo que nos muestra que todavía no se tiene muy clara la diferencia existente entre el ámbito de la gestión ambiental y de la prevención de riesgos laborales. También en este punto se pone de manifiesto la simplificación por parte del personal de la gestión ambiental que la reduce a la gestión de residuos, ya que es la tercera respuesta en orden de importancia seleccionada, como ventaja de la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental, y que ha sido una de las principales respuestas a la hora de hablar de los problemas del medio ambiente en general y del Centro en particular. Por colectivos, el PAS es el que menos respondió a esta pregunta.

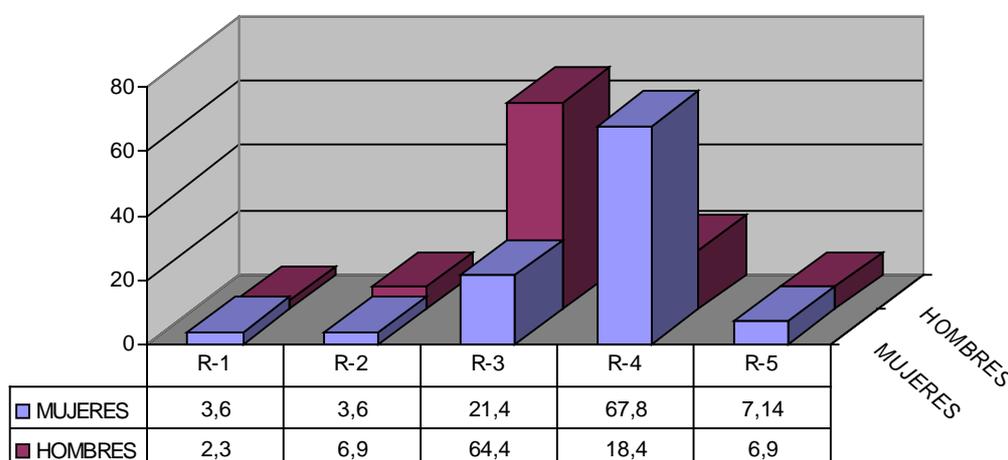


¿Cuál es, a tu juicio, la principal ventaja que tiene implantar un SGA?

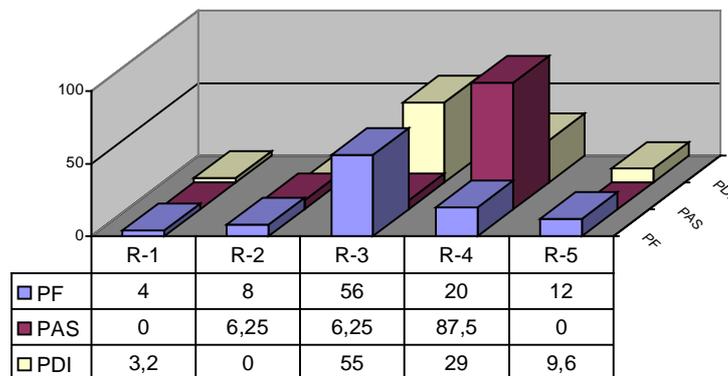
1. Asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental, evitando posibles multas y sanciones.
2. Permite identificar y controlar los posibles incidentes y accidentes derivados de las actividades desarrolladas en el Centro.
3. Reducción de la producción de residuos.
4. Mejora de la imagen pública.
5. Ventajas en las convocatorias y concursos públicos.
6. Realmente no supone ninguna ventaja frente a los inconvenientes derivados de su implantación.
7. Ahorro económico.
8. Mejora de las condiciones de seguridad e higiene para los trabajadores.

2.2.4. Actitud hacia los problemas medioambientales.

Por colectivos de personal, el PAS es el que ha realizado alguna actividad más participativa al respecto, mientras que el PDI normalmente suele destacar básicamente que ha seguido con interés las noticias (lectura de documentación, prensa, etc). El personal de Secretaría es el que más destaca en cuanto a la actitud hacia los problemas con una mayor actividad (todos son miembros del PAS y estos en su mayoría son mujeres).



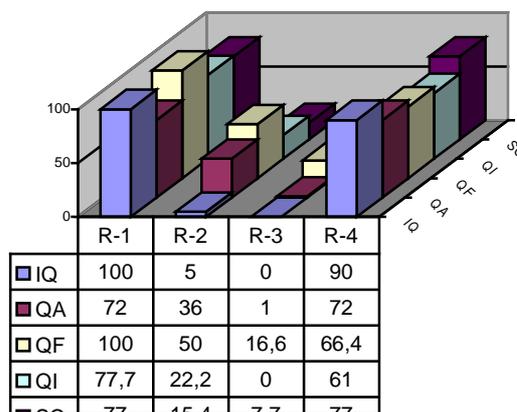
Estos datos confirman que el rol que sigue jugando la mujer en la sociedad actual en la que todavía es la responsable de realizar la compra. Mientras que los hombres han dejado de comprar o usar algún producto en un 18,4%, las mujeres lo han hecho en un 67,8%, lo que supone una diferencia más que notable. Esta circunstancia se compensa porcentualmente con el mayor seguimiento de noticias de carácter medioambiental que realizan los hombres. En cuanto a los Departamentos de la Sección de Químicas, todos suelen presentar unas respuestas similares, siendo la principal actividad el seguimiento de noticias. El Departamento que presenta una mayor variedad de comportamientos es Química Analítica. Por edades y por antigüedad, los más participativos son los jóvenes seguidos por el personal de más edad.



¿Podrías indicar cuál de las frases siguientes se acerca más a lo que ha sido tu actitud hacia los problemas del medio ambiente en el último año?

1. No creo que los problemas medioambientales sean tan importantes como se dice.
2. La verdad es que he tenido que ocuparme de cosas más urgentes y no he podido pensar mucho en el medio ambiente.
3. He seguido con interés las noticias sobre problemas del medio ambiente.
4. He dejado de comprar y usar algún producto porque me he enterado de que es nocivo para el medio ambiente.
5. He colaborado económicamente o he participado en las actividades relacionadas con el medio ambiente.

Sobre la pregunta del sector de la sociedad que debería preocuparse por los temas de índole ambiental, coinciden todos los colectivos (PAS, PDI y personal en formación) en que son las Administraciones (Central, Autonómica o Provincial), aunque seguido muy de cerca por los grupos ecologistas activistas. En el análisis por Departamentos, edad y antigüedad se repite esta misma circunstancia.



¿Qué sector de la sociedad crees que debería preocuparse?

1. La Administración Central, autonómica o provincial.
2. Administración local.
3. La labor individual de cada ciudadano es la más importante.
4. Grupos ecologistas activistas.

3. ENCUESTA REALIZADA A LOS ALUMNOS

3.1. MUESTRA ENCUESTADA

Los alumnos encuestados pertenecían a la práctica totalidad de los Centros puesto que, aunque en un principio se pudiera pensar que sólo era de interés obtener información de las titulaciones vinculadas a la Facultad de Ciencias, posteriormente se tuvo en cuenta la gran cantidad de asignaturas multidisciplinares en las que estaban matriculados estudiantes de casi todas las titulaciones de la Universidad. Además esto facilitaría información para la planificación de actividades dirigidas a alumnos de toda la Universidad. En total se realizaron 799 encuestas durante el Curso 1999-2000 y, 452 en el Curso 2000-2001.

3.2. RESULTADOS

3.2.1. Movilidad.

Los datos de las encuestas reflejan un aumento importante del número de estudiantes que se desplazan a pie hasta los Centros donde cursan sus estudios, detectándose un descenso del 9% en el uso de vehículo privado. Estos dos factores son indicadores significativos de una mayor concienciación medioambiental de los estudiantes.

Datos de movilidad de los estudiantes de la UGR.

Medio de desplazamiento	Andando	Bicicleta	Autobús	Automóvil	Otros
Curso 1999 - 2000	43'30 %	2'75 %	39'17 %	14'27 %	0'51 %
Curso 2000 - 2001	60'60 %	2'44 %	28'89 %	5'25 %	2'82 %

3.2.2. Concepción del medio ambiente

La pregunta sobre la concepción del medio ambiente deja al alumno la posibilidad de dar más de una respuesta entre una amplia variedad de opciones, lo que explica que los porcentajes estén repartidos. La respuesta mayoritaria es “Recursos Naturales”.

La segunda respuesta mayoritaria, que da idea de una concepción del medio ambiente mucho más global e integradora, es la “Relación de los humanos con su entorno”.

Por último debe destacarse el increíble aumento que ha experimentado la opción de relacionar el medio ambiente con la calidad de vida en casi un 40%, prueba de un posible cambio de percepciones entre los alumnos.

Concepción de medio ambiente de los estudiantes de la UGR

¿QUÉ TE SUGIERE EL MEDIO AMBIENTE?	Curso 1999 – 2000	Curso 2000 – 2001
Recursos naturales	67'10	63,12
Relación de los humanos con su entorno	63'65	54,31
Naturaleza virgen	36'47	32,84
Atmósfera	33'85	38,16
Gestión de los residuos	32'06	33,03
Flora silvestre	29'79	
Suelo vegetal	27'06	20,73
Fauna salvaje	26'69	23,5
Parques naturales	25'39	33,4
Mar	21'45	25,14
Problemas de la escasez-precio de materias primas	14'06	
Espacio urbano	12'75	16,51
Agua dulce	9'53	11,56
Calidad de los alimentos	8'10	13,76
Suelo urbano	5'24	
Entorno del tercer mundo	2'98	6,24
Calidad de la vida humana	1'43	40,92

3.2.3. Sensación de amenazas ambientales más importantes.

Para los alumnos los principales problemas ambientales que identifican en sus Centros son: Humo de tabaco, Desperdicio de papel, Masificación, Consumo de energía y Tráfico (modo de desplazamiento).

Sensación de amenazas al medio ambiente de los estudiantes de la UGR

¿QUÉ PROBLEMAS AMENAZAN AL MEDIO AMBIENTE?	Curso 1999 – 2000	Curso 2000 – 2001
Destrucción de recursos naturales	66'86	56,9
Contaminación atmosférica	47'32	41,83
Agotamiento de la capa de ozono	38'14	27,34
Exceso de producción de residuos	34'68	31,56
Sobreexplotación de materias primas	24'79	24,95
Contaminación de los mares	23'24	26,6
Contaminación radiactiva	21'93	16,88
Exceso de consumo energético	21'81	19,45
Sobreexplotación del suelo por construcción	20'38	17,98
Explosión demográfica	17'64	18,34
Cambio climático	17'64	33,21
Desertización del ámbito rural	15'14	10,09
Contaminación acústica	14'18	11,74
Calidad general de vida	12'87	13,03
Contaminación del agua dulce	12'75	16,7
Guerras	12'51	14,31
Contaminación del suelo	10'96	17,61
Tóxicos en alimentos	10'37	12,66
Hambre	10'13	10,59
Sobreexplotación del suelo agrícola	8'70	13,21
Conflictividad social	6'55	2,94
Chabolismo en las ciudades	5'12	
Orden público urbano	1'43	
Desigualdades sociales		9,54

No debe sorprender que el Desperdicio de papel pase a ser el problema que consideren más importante, teniendo en cuenta que identifican el medio ambiente con los recursos naturales y apuntan que su destrucción es la principal amenaza ambiental.

3.2.4. Sensación de amenazas ambientales más importantes en el ambiente profesional.

En cuanto a los problemas medioambientales que los alumnos detectan en sus centros, hay una subida importante (10,75 %) en la opción de “Desperdicio de papel”, mientras que la principal amenaza que los alumnos encontraban en 1999, el “Humo de tabaco en lugares públicos” decrece en un porcentaje bastante significativo (19%).

Problemas ambientales de la UGR detectados por los estudiantes

PROBLEMAS AMBIENTALES EN TU CENTRO DE ESTUDIO	Curso 1999 – 2000	Curso 2000 – 2001
Humo de tabaco en lugares públicos	44'69	25'69
El desperdicio de papel	38'97	49'72
La masificación	38'14	40'37
El tráfico para llegar al centro de estudio	35'17	21'83
La atmósfera sobrecargada en las aulas	33'13	-
Escasez y poca accesibilidad de espacios verdes	30'03	-
El despilfarro de energía	26'82	40'92
El despilfarro de agua	17'52	33'58
Ruido en los lugares de reunión (cafetería, etc)	15'14	7'16
El uso de pigmentos de fotocop. tóxicos-cancerígenos	12'75	22'02
El distanciamiento de la Universidad de problemas sociales del entorno	10'49	4'59
La limpieza de los servicios	10'37	17'06
Las radiaciones de las pantallas de los ordenadores	10'01	12'11
El estado del ajardinamiento del campus	9'77	13'03
El empleo de productos tóxicos en las prácticas de lab.	9'53	4'77
La mala gestión de los residuos urbanos	9'53	33'03
Los servicios de cafeterías y comedores universitarios	8'94	9'90
Los riesgos de usos de disolventes, pegamentos, etc.	7'98	-
Los problemas de aparcamiento	7'51	6'79
La mala gestión de los residuos peligrosos	7'27	15'96
Las radiaciones emitidas por las fotocopiadoras	6'08	3'85
La suciedad en las aulas	5'84	13'39
El uso de tóner de impresoras tóxicos y cancerígenos	5'60	-
La suciedad de las mesas de clase	4'05	-

3.2.5. Percepción de la gestión ambiental realizada en los centros.

Esta pregunta fue introducida en la encuesta elaborada en el curso académico 2001-2002 puesto que proporciona una valiosa información acerca del trabajo que desde el año 2000 viene realizando la Unidad de Calidad Ambiental.

En este primer sondeo se puede observar que los alumnos identifican como principal actividad de gestión ambiental la recogida de papel seguida de cerca por la recogida de pilas. Estos resultados parecen lógicos, puesto que son actividades comunes en todos los centros y servicios de la Universidad de Granada, y está en evidente relación con la valoración que hacen en el apartado anterior.

Percepción de los alumnos de la UGR de las actividades de gestión ambiental realizadas en los centros

IDENTIFICA ACTIVIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE SE REALIZAN EN TU CENTRO	Curso 2000 – 2001
Recogida de papel	63'30
Recogida de pilas	44'95
Recogida de envases	13'58
Recogida de tóner de impresoras	22'39
Recogida de aceite de origen doméstico	14'13
Recogida de equipos informáticos	5'32
Recogida de residuos de laboratorios, talleres, etc.	20'56
Recogida de residuos radiactivos	8'99
Empleo de sistemas de ahorro de agua	8'62
Empleo de sistemas de ahorro de energía eléctrica	7'52
Compra y fomento de utilización de materiales reciclados	10'28
Campañas de fomento del empleo de transporte público	5'14
Campañas para fomentar el empleo de materiales menos dañinos para el medio ambiente	4'22
Protección de zonas ajardinadas	17'61
Jornadas, seminarios, conferencias, etc., de sensibilización ambiental.	18'35

3.2.6. Análisis de la participación.

En las últimas encuestas del curso académico 2000-2001 se ve un considerable aumento (15,03%) de la voluntad de participación de los alumnos, en grupos organizados que ya estén funcionando.

Voluntad de participación en temas ambientales de los estudiantes de la UGR

VOLUNTAD DE PARTICIPACIÓN	Curso 1999 – 2000	Curso 2000 – 2001
No, estoy demasiado ocupado	22'88	16'33
Si, en grupos que estén ya funcionando	22'77	37'80
Sólo participaría en actividades que organizase mi Centro	21'34	21'28
No, no me interesa por el momento	13'23	9'17
Si, estaría dispuesto a organizar con otros un pequeño grupos	12'40	14'86

Actividades en las que estarían dispuestos a colaborar los estudiantes de la UGR

ACTIVIDAD DE PARTICIPACIÓN	Curso 1999 – 2000	Curso 2000 – 2001
Voluntariado ambiental	24'91	37'61
Reforestación	20'62	24'77
Intervención en campañas puntuales (educación, tráfico, residuos, etc.)	16'57	26'97
Asistir a actividades medioambientales fuera de horas de clase	13'83	-
Cooperar el mejorar el "ecosistema verde" de la Universidad	11'68	-
Controlar las "faltas ecológicas" de tu centro, grupo o barrio	11'20	-
Guardería en parques o espacios naturales	8'82	-
Vigilancia forestal	5'48	-
Intervenir en ecoauditorías de sectores de la Universidad	3'81	-

A la luz de la interpretación de todos los datos obtenidos en ambas encuestas se puede concluir que los resultados de las encuestas pasadas en el curso académico 2001-2002 demuestran un mayor conocimiento y compromiso, en general, con el medio ambiente.

3.2.7. Actitud hacia los problemas medioambientales en el último año.

La actitud de los alumnos con respecto a los problemas ambientales es similar en los dos cursos académicos. Así, la mayoría asegura seguir con interés las noticias sobre los problemas del medio ambiente, y un elevado porcentaje indica que incluso ha dejado de comprar y de usar algún producto al conocer su potencial efecto dañino para el ambiente.

Por último hay que señalar que en el año 2001-2002 más de la mitad de los encuestados respondió que los problemas ambientales deben solucionarse tanto por la aportación de cada ciudadano de forma individual como por las acciones de las administraciones públicas.

Actitud de los estudiantes hacia los problemas ambientales

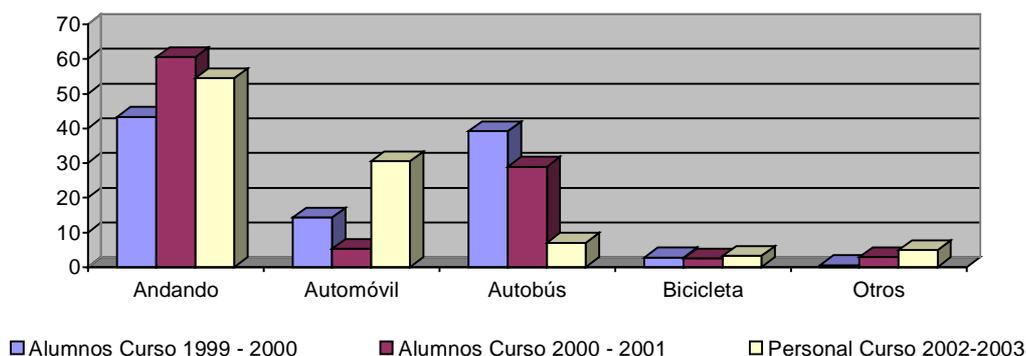
ACTITUD	Curso 1999 – 2000	Curso 2000 – 2001
He seguido con interés las noticias sobre los problemas del medio ambiente	41'12	49'17
He dejado de comprar y usar algún producto	32'06	48'44
He tenido que ocuparme de cosas más urgentes	21'45	14'13
He colaborado económicamente o participado en actividades	5'48	10'83
No creo que el estado del medio ambiente suponga un problema tan importante	1'79	1'83

Quien debe solucionar los problemas ambientales según los estudiantes de la UGR

RESPONSABILIDAD DE LA ADOPCIÓN DE MEDIDAS PARA LA MEJORA DEL MEDIO AMBIENTE	Curso 1999 – 2000	Curso 2000 – 2001
La labor individual de cada ciudadano es la más importante	46'13	65'50
La Administración Central, Autonómica o Provincial	27'77	60'73
Grupos ecologistas activistas	7'97	19'08
Administración local	5'84	26'79

4. COMPARATIVA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

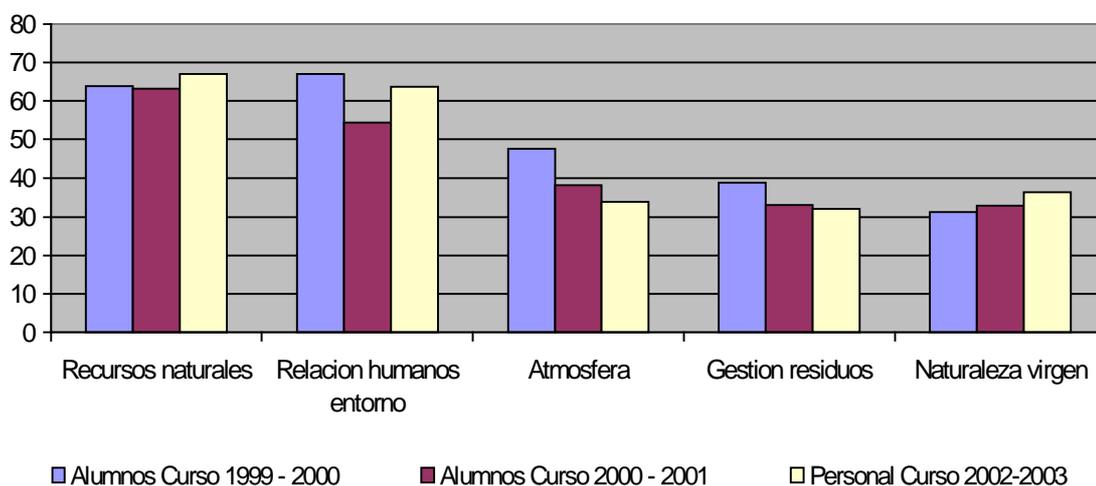
4.1. MOVILIDAD



Gráfica de movilidad en la Universidad de Granada.

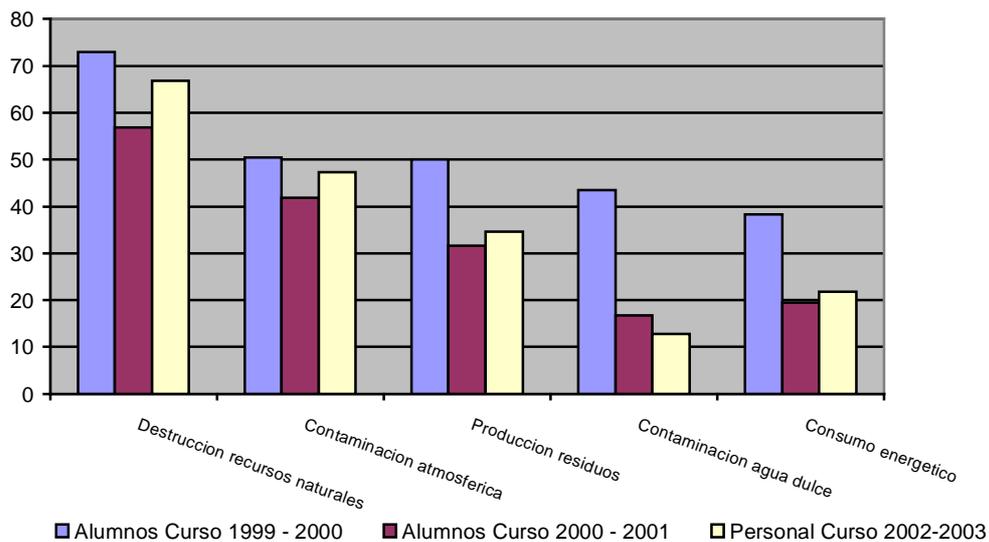
En este caso se puede destacar el mayor uso que hacen los alumnos del transporte público en detrimento del automóvil, aunque de forma generalizada se desplazan todos los colectivos mayoritariamente a pie.

4.2. CONCEPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE



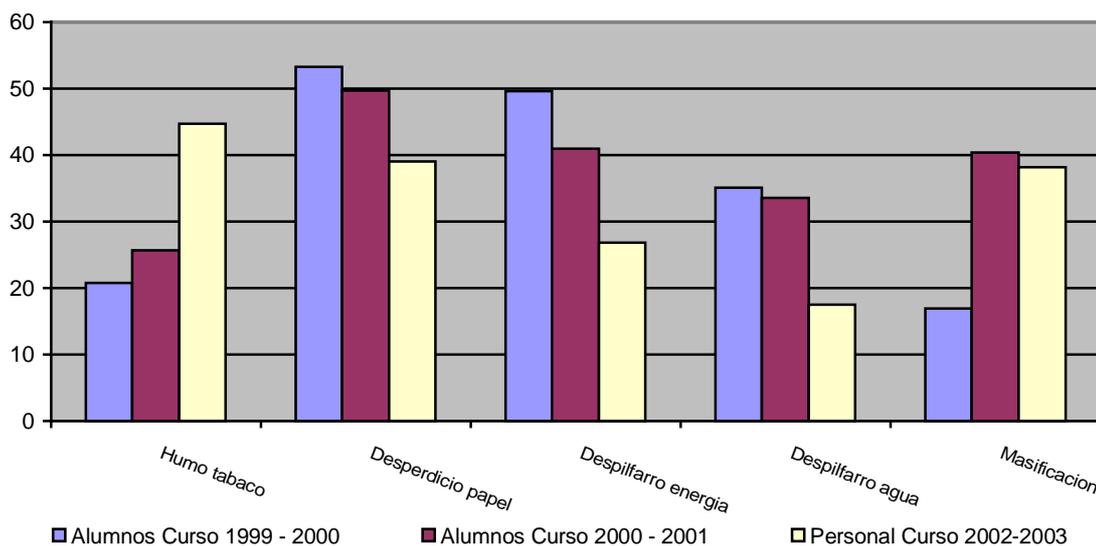
Comparativa de determinados conceptos de medio ambiente.

4.3. SENSACIÓN DE AMENAZAS AMBIENTALES MÁS IMPORTANTES



Comparativa de las principales amenazas ambientales.

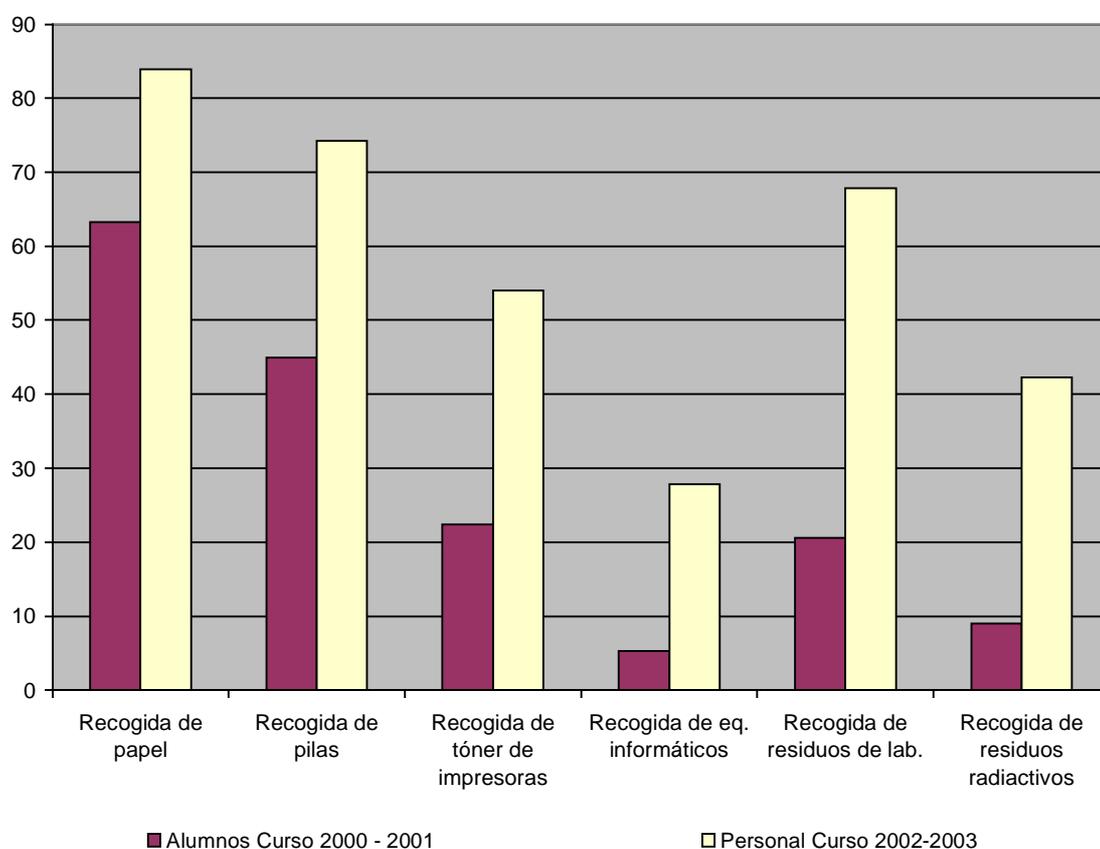
4.4. SENSACIÓN DE AMENAZAS AMBIENTALES MÁS IMPORTANTES EN EL CENTRO



Comparativa de las principales amenazas ambientales en el Centro.

En cuanto a las amenazas ambientales en el Centro se refiere, cada colectivo selecciona aquellas que están más relacionadas con su actividad diaria, como se pone de manifiesto en el caso de los alumnos que destacan el humo del tabaco y la masificación.

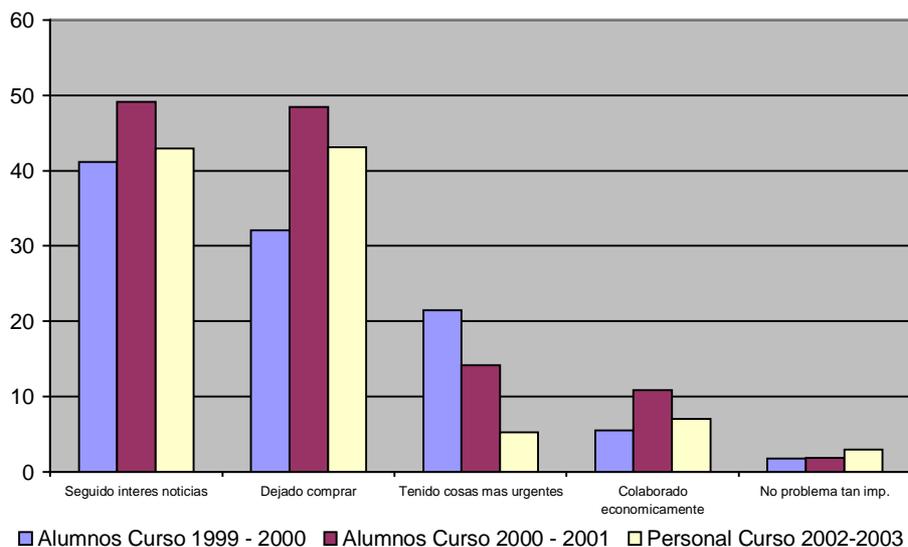
4.5. PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL REALIZADA EN EL CENTRO



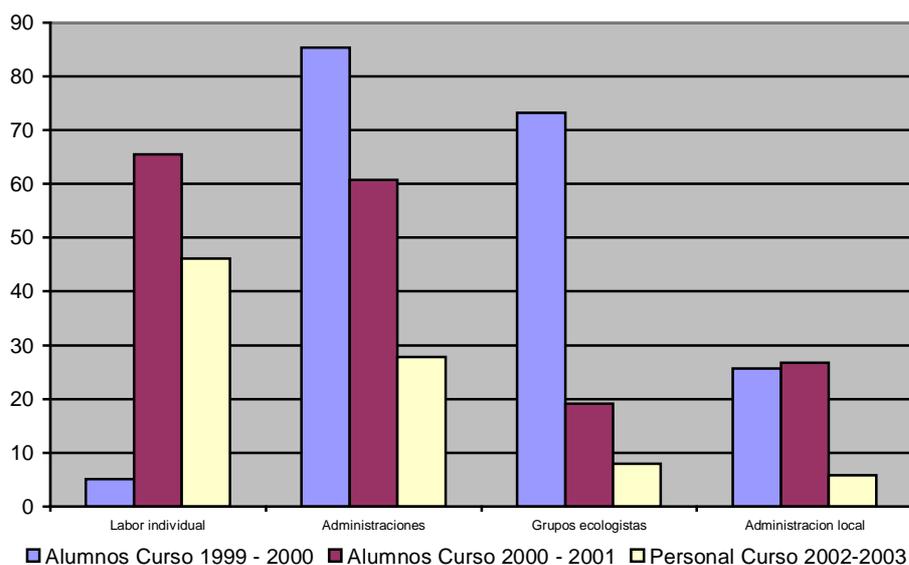
Comparativa sobre el conocimiento de las actividades de gestión que se realizan en el Centro.

El personal tiene un mayor conocimiento de las actividades de gestión que se realizan en el Centro, en gran parte debido a su mayor participación en las mismas.

4.6. ACTITUD HACIA LOS PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES



Comparativa de la actitud hacia los problemas medioambientales.



Comparativa de la responsabilidad en la adopción de medidas para la mejora del medio ambiente.

Para los alumnos la principal responsabilidad en la adopción, a diferencia del personal, es para cada ciudadano. El personal traslada esa responsabilidad más a las Administraciones y a los grupos ecologistas.

CAPITULO 5

RESULTADOS

ÍNDICE

1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA
2. EVALUACIÓN DEL MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL
3. BIBLIOGRAFÍA

1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA

Una vez implantado y funcionando el modelo de SGA, llega el momento de realizar una evaluación global del mismo (al margen de las recogidas en el propio sistema mediante la auditoría interna y la revisión por el COMA) mediante la comprobación de los resultados obtenidos.

Para mostrar los resultados se va a comparar la situación de la gestión ambiental antes y después de la implantación del SGA, empleando para ello una herramienta de marketing denominada perfil estratégico.

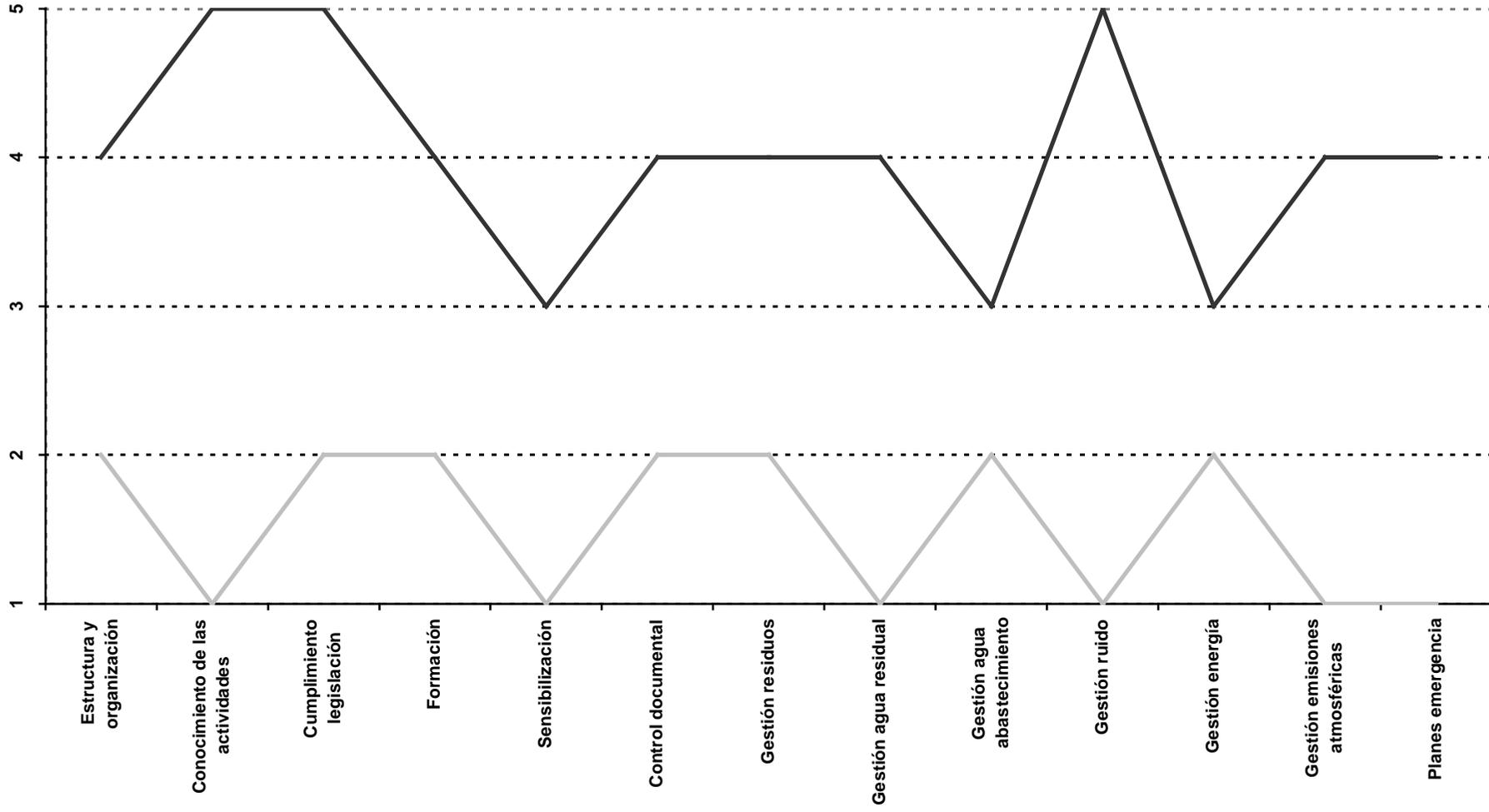
Los aspectos que se han considerado a la hora de agrupar los resultados se han establecido sobre la base de los puntos establecidos en la norma ISO 14001, aunque en algunos casos cambiando la denominación de los mismos para una mayor claridad y en otros añadiendo epígrafes que se han considerado de interés. A grandes rasgos han sido: estructura y organización, conocimiento de las actividades, cumplimiento de la legislación, formación, sensibilización, control documental, control operacional y planes de emergencia.

2. EVALUACIÓN DEL MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Para realizar esta evaluación de forma gráfica y sencilla, se ha optado por emplear como se ha indicado antes la herramienta denominada perfil estratégico. Consiste en la comparación con un competidor, considerado como el más cercano o asimilado, o bien con un competidor tipo como valor promedio del grupo en el que se encuentra enmarcada la empresa de referencia. Esta técnica de diagnóstico muestra de forma gráfica, los puntos débiles y fuertes frente a los distintos factores evaluados¹ [Munuera, 1998]. Al emplear factores relativos a la gestión ambiental para la evaluación, el perfil que podríamos denominar “ambiental” nos va a mostrar las principales carencias y fortalezas de la gestión que se realiza de forma gráfica.

En este caso se comparó la situación antes de la implantación y una vez implantado y funcionando el Sistema de Gestión Ambiental de la Sección de Químicas. A continuación se muestran ambos perfiles ambientales.

¹ En el Anexo I se recoge la metodología de evaluación, incluyendo los factores evaluados.



A continuación pasamos a comentar los resultados más importantes que se han obtenido en la implantación del SGA, agrupándolos en los distintos factores que se han empleado para realizar el perfil ambiental.

2.1. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

Como resultado de la implantación del Sistema, se ha pasado de una situación en la que sólo algunas responsabilidades en materia de gestión ambiental estaban asumidas por determinados miembros del personal (en muchas ocasiones por iniciativa propia) quedando otras muchas sin distribuir, a haber establecida una estructura perfectamente definida (Figura 1) y que ha funcionado correctamente, con responsables tanto a nivel de Centro como de Departamento e incluso de actividad.

Cabe destacar el papel realizado por el Comité Medioambiental (COMA), el cual se ha encargado de coordinar las labores de implantación y funcionamiento del SGA. El COMA quedó finalmente compuesto por el Decano del Centro, el Vicedecano de Infraestructura y Mantenimiento, el Administrador Delegado, un representante de la Sección de Químicas (en este caso el Director de uno de los Departamentos), el Coordinador de Servicios y un representante de los estudiantes (en este caso el Vicedecano de Alumnos).

Las funciones definidas asociadas a cada uno de los responsables se recogen íntegramente en el Capítulo 4.

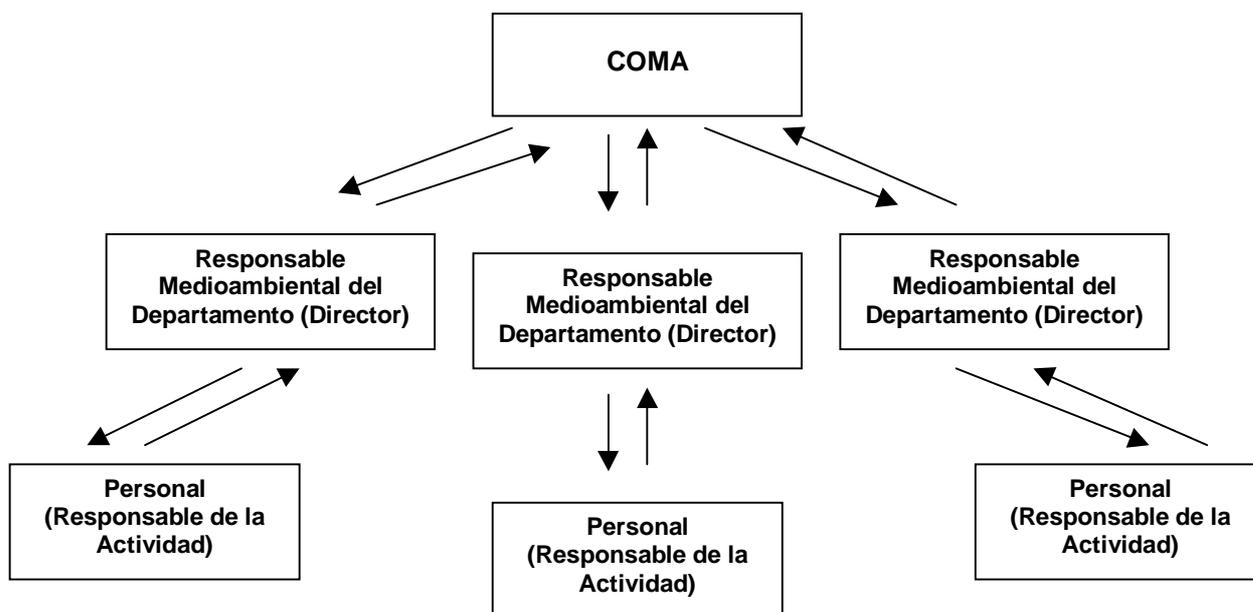


Figura 1. Estructura definida para la gestión ambiental.

2.2. CONOCIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES

La realización del Diagnóstico Ambiental, en una primera fase, y la realización posterior de un estudio detallado de las prácticas de laboratorio (docentes y de investigación), han tenido como resultado el conocimiento preciso del impacto ambiental de las actividades desarrolladas en la Sección de Químicas de la Facultad de Ciencias. Además, ha permitido la identificación de subproductos (antes considerados residuos) válidos para su empleo como reactivos en otras actividades, y ha sido un factor determinante en la sustitución de determinados productos por otros de menor peligrosidad, ej. xileno por el benceno, (incluido en el Programa de Gestión Ambiental).

Los principales aspectos que se han analizado en las prácticas de laboratorio han sido los siguientes:

- Consumo de materias primas.
- Generación de residuos.
- Generación de emisiones atmosféricas.
- Generación de aguas residuales.

Se han estudiado todas las prácticas de laboratorio de los cinco Departamentos que componen la Sección de Químicas y se han incluido las pautas para la gestión de los residuos generados en estas actividades alrededor de un 20% de los guiones de prácticas. Además, en el 64% de los guiones se está en fase de inclusión. Por lo tanto, en un corto plazo, más del 80% de los guiones de prácticas tendrán incluidas estas pautas. Esta actividad recoge el espíritu de los Sistemas de Gestión Ambiental, puesto que se ha conseguido integrar la variable medioambiental en las actividades del Centro.

2.3. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN

Durante el período de implantación se ha pasado del incumplimiento de algunos de los requisitos legales de mayor importancia, a la aplicación de exigencias superiores a las recogidas en la normativa legal vigente. El porcentaje del cumplimiento de los requisitos legales ha pasado de un 35%, presentando deficiencias en aspectos tan significativos como son la gestión de residuos peligrosos o las emisiones atmosféricas, al cumplimiento de toda la legislación.

A modo de ejemplo, se está elaborando un mapa de ruido el cual no es obligatorio para este tipo de Centros. Además, las mediciones se comenzaron siete meses antes de la aprobación de la Ley de ruido en la que por primera vez se recogía en la legislación esta figura. Por lo tanto, se han asumido como propios los requisitos más exigentes en la actualidad en materia de ruido.

2.4. FORMACIÓN

En cuanto a la formación relativa a la implantación del Sistema de Gestión Ambiental, se ha impartido a la mayoría del personal. En cifras, el 100% de los Directores de los Departamentos ha recibido la formación de forma presencial. Este porcentaje es algo inferior, pero de igual forma muy elevado, en los Directores de Grupo de Investigación (93,2%) y en el personal en formación (83%). En cuanto al PAS, el porcentaje que recibió formación presencial fue del 91,7%. Sin embargo, el porcentaje del PDI que ha recibido formación de carácter presencial es el más bajo (37,2%). En cualquier caso, el material formativo se le entregó al todo el personal.

A pesar de que de el colectivo que menos asistió a las actividades de formación fue el PDI, el porcentaje de asistencia es importante teniendo en cuenta el grado de participación habitual en otras actividades similares. Además, hay que tener en cuenta la dificultad para la asistencia que encuentran muchos de sus miembros por la coincidencia horario de clases. Por lo tanto, no se debe restar importancia a la presencia en las actividades de formación de algo más de la tercera parte del PDI.

En cuanto a los Planes de Formación anuales, los contenidos sobre los que versaron las actividades de formación se definieron a partir de tres fuentes:

- Los aspectos medioambientales asociados a cada actividad.
- La *"Ficha de formación medioambiental de personal"* (FCPR-04/3).
- Las encuestas realizadas.

Al revisar la *"Ficha de formación medioambiental de personal"* (FCPR-04/3) se puso de manifiesto que el 72,5% del personal no tenía formación ninguna al respecto, y del porcentaje restante la mayoría estaba más relacionada con la prevención de riesgos laborales, que en algunos casos recogía la gestión de residuos peligrosos debido a la colaboración establecida con el Servicio de Prevención de la Universidad.

Puesto que el principal aspecto medioambiental asociado a las actividades de la Sección de Químicas es la producción de residuos peligrosos, y puesto que la

mayor parte del personal encuestado indicó la necesidad de formación al respecto por considerar insuficiente lo que había recibido (según la información recogida en la fichas de formación del personal anteriormente mencionadas), se han organizado actividades de formación centradas en la gestión de RPs y, debido a su estrecha relación, en la gestión de aguas residuales (por los vertidos de residuos) en la mayoría de los laboratorios (incluido en el Programa de Gestión Ambiental).

Estas actividades de formación se abordaron principalmente mediante seminarios. Además, se ha puesto en marcha un sistema de formación on-line en el cual el material formativo respecto a residuos peligrosos, radiactivos y urbanos está en la red relacionado. Finalmente, si alguien desea obtener un certificado de aptitud sobre la formación que ha recibido, se le ofrece la posibilidad de cumplimentar un examen y remitirlo al COMA para que lo evalúe y, si lo supera, obtener el correspondiente certificado.

2.5. SENSIBILIZACIÓN

Se han organizado algunas campañas de sensibilización con escaso éxito. Por este motivo, se procedió a la realización de encuestas entre el personal y los alumnos para lograr información básica que permitiese elaborar actividades de sensibilización que tuviesen un mayor éxito. También se aprovecharon estas encuestas para evaluar el grado de conocimiento sobre el Sistema de Gestión Ambiental de la Sección de Químicas y obtener así información que fuese válida para planificar la formación.

De los resultados de la encuesta², llamaron poderosamente la atención determinados puntos que eran susceptibles de mejorar mediante la realización de este tipo de actividades.

- Simplificación excesiva del concepto de medio ambiente y de sus problemas.
 - Actitud pasiva frente a los problemas ambientales.
-

- Bajos niveles de empleo del transporte público y la bicicleta.
- Escaso conocimiento de las actividades de gestión que se realizan en el Centro.

Las actividades organizadas para tratar de paliar las deficiencias en cuanto a la sensibilización ambiental y a otros aspectos del conocimiento de las actividades que se realizaban, basándose en los resultados obtenidos de las encuestas fueron los siguientes:

- Fomento del empleo del coche compartido en colaboración con los miembros de la Oficina Verde.
- Distribución de planos de las líneas de los autobuses urbanos.
- Campaña semanal “¿Sabías que ...?” para dar a conocer la gestión ambiental que se realiza y concienciar sobre la importancia del papel de la comunidad universitaria.
- Elaboración de marcadores de páginas con información relativa al aprovechamiento y reciclaje del papel, al ahorro del agua y al proceso de gestión de las pilas y las latas.

2.6. CONTROL DOCUMENTAL

El grado de control de la documentación asociada a los temas de gestión ambiental ha aumentado de forma significativa. Se ha pasado de un control documental esporádico y sólo de determinadas actividades de gestión, en la mayoría de los casos por iniciativas personales y sólo las relacionadas con los residuos, al desarrollo y empleo de las nuevas tecnologías para este control documental mediante la disponibilidad de la documentación a través de internet (con acceso identificado) y la elaboración de una base de datos para la generación y el control de los documentos.

Durante el proceso de implantación, el COMA hizo entrega de la documentación al personal que le era de aplicación. Sin embargo, a la hora de su uso

² En el punto 3 del presente Capítulo se comentan más ampliamente los resultados obtenidos.

la mayoría de la documentación fue obtenida directa o indirectamente a través de internet, lo que muestra la importancia de las nuevas tecnologías a la hora de facilitar las tareas de distribución y acceso a la documentación del SGA, y muestra el camino a seguir puesto que se podría optimizar el sistema actual.

De los 243 registros cumplimentados durante el primer año de funcionamiento del SGA, el 80,2% fueron obtenidos a través de internet. De este porcentaje, el 33,7% fue impreso directamente desde internet y el 46,5% fueron fotocopiadas de los registros obtenidos de la red. El 19,8% restante correspondió a fotocopias de la documentación original entregada.

Además, como no podía ser de otra forma, los registros definidos en el Sistema de Gestión Ambiental han sido cumplimentados por el personal casi en su totalidad.

2.7. GESTIÓN DEL RESIDUOS

En el caso de la gestión de residuos, se han normalizado los procedimientos de gestión lo que, junto con una exhaustiva identificación de todos los residuos generados, ha dado como resultado el incremento notable de las cantidades de residuos peligrosos retiradas tal y como se muestra en la Tabla 1.

CATEGORÍA	2000	2001	2002	2003	2004
Aceites minerales	0	58	35,2	9,9	6,5
Ácidos fuertes y débiles	112	242	163,6	317,8	198,6
Bases y disoluciones básicas	24	80,4	172,4	232,7	111,9
Bromuro de etidio	0	48	36,8	73,5	36,7
Colorantes	0	84	459,6	189,2	33
Disolventes halogenados	576	1160	802,8	1630,5	1490,3
Disolventes no halogenados	516	760	646,4	1175,8	1736,8
Envases vacíos contaminados	0	88,8	137,6	136,8	59,8
Geles de acrilamida	0	20	0	8	0
Material contaminado de bromuro de etidio	0	36	16,4	27,4	18,2
Material de vidrio contaminado con productos químicos	0	4	0,8	208,3	100,5
Material contaminado con reactivos de laboratorio	0	40	0,4	125,5	11
Mercurio y sus derivados	12	36	10,4	0	0,5
Metales y sustancias sólidas	72	74,4	86,4	126	126
Productos químicos fotográficos	0	280	311,2	336,2	15
Residuos orgánicos no disolventes	28	194,4	146,4	307,2	165,6
Resinas de intercambio iónico	0	4	0	28	0
Sales	0	129,6	273,6	5,2	0
Sales cianuradas	0	4	0,4	78,1	74,1
Sales en disolución	24	4	128	284,9	162,9
Sodio y potasio metal	0	4	0	0	0
Tetraóxido de osmio	0	24,8	0,4	56,4	0
Tubos fluorescentes	56	96	86,4	136,4	8
TOTAL	1420	3472,4	3515,2	5493,8	4355,4

Tabla 1. Cantidades de residuos retiradas en el período 2000-2003

(Fuente: elaboración propia).

Como se puede observar, se ha producido un crecimiento sostenido (Figura 2) desde el comienzo de la implantación del SGA en la producción de los residuos peligrosos, lo que quiere decir que el mejor control que se realizó debido a la definición y aplicación de protocolos de gestión ha dado como resultado que las cantidades de residuos peligrosos retiradas se vayan aproximando a la producción real, que se prevé

se vaya estabilizando entorno a las cantidades recogidas en 2003-04, a partir de las cuales ya se tienen que comenzar a reducirse como resultado de las actividades de minimización que se están poniendo en marcha.

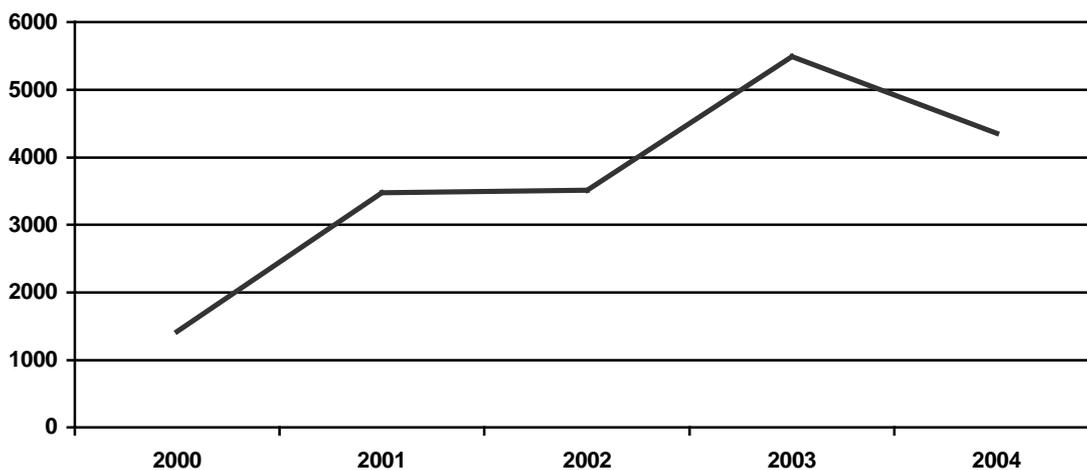


Figura 2. Evolución de la producción total de residuos peligrosos (Fuente: elaboración propia)

En cuanto a la evolución de residuos peligrosos por categorías (Figura 3), la aplicación de los protocolos de gestión y el estudio de las prácticas de laboratorio, que ha permitido identificar como residuos peligrosos una gran cantidad de subproductos que no se gestionaban de forma adecuada, ha dado como resultado el aumento espectacular principalmente de la cantidad recogida de los disolventes propios de los departamentos de químicas (principalmente de química orgánica).

En cualquier caso, este aumento es una tendencia generalizada en casi todas las categorías, salvo aquellos residuos de extremada peligrosidad y cuya producción está ligada normalmente a las actividades de investigación. Suelen suponer un porcentaje muy pequeño del total del volumen de residuos peligrosos retirados (Ej. Bromuro de etidio y geles de acrilamida).

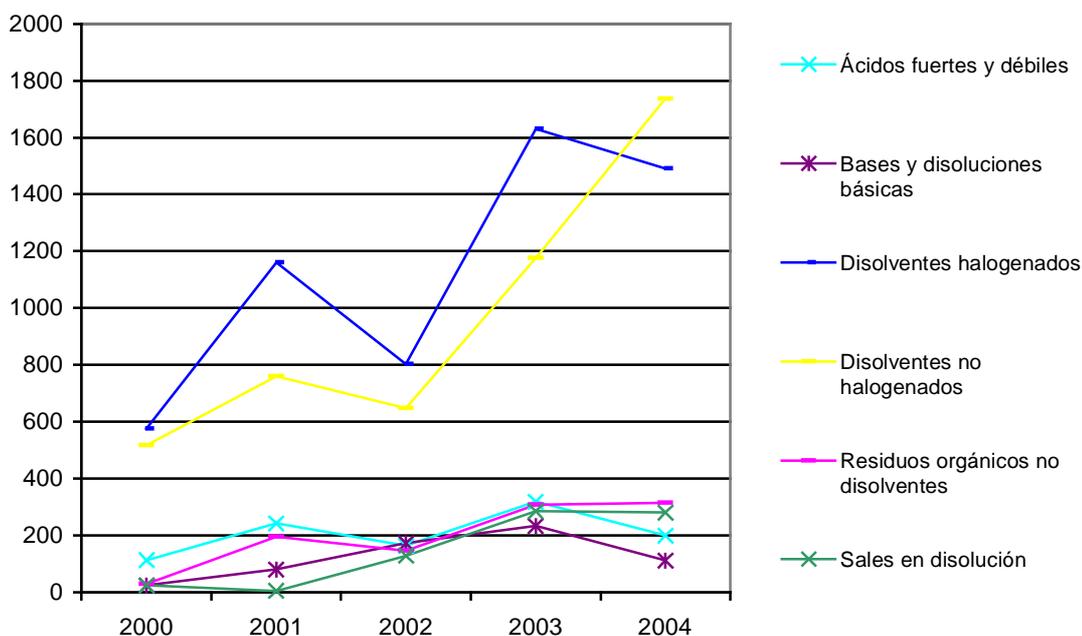


Figura 3. Evolución de la producción de las categorías de residuos peligrosos que más cantidad generan (Fuente: elaboración propia)

Además, como resultado de la regularización de la gestión de los residuos peligrosos se han realizado varias campañas para la eliminación de todos los reactivos y productos de laboratorio obsoletos (incluido en el Programa de Gestión Ambiental), lo que ha dado como resultado la retirada de más de 2.600 kilogramos de este tipo de residuos.

Otro indicador de la mejora en la gestión ambiental, ha sido el grado de detalle al que se ha llegado a la hora de la identificación de los residuos peligrosos generados. Se ha pasado de retirarse 9 categorías de residuos peligrosos a 22 categorías distintas, lo que demuestra la mejor gestión al realizar una identificación muy precisa de los residuos peligrosos generados.

También se ha puesto en marcha la gestión de un tipo de residuos peligrosos como son los consumibles informáticos, que se generan de forma habitual en casi todas las actividades. La evolución en la producción es la que se recoge en la Figura 4.

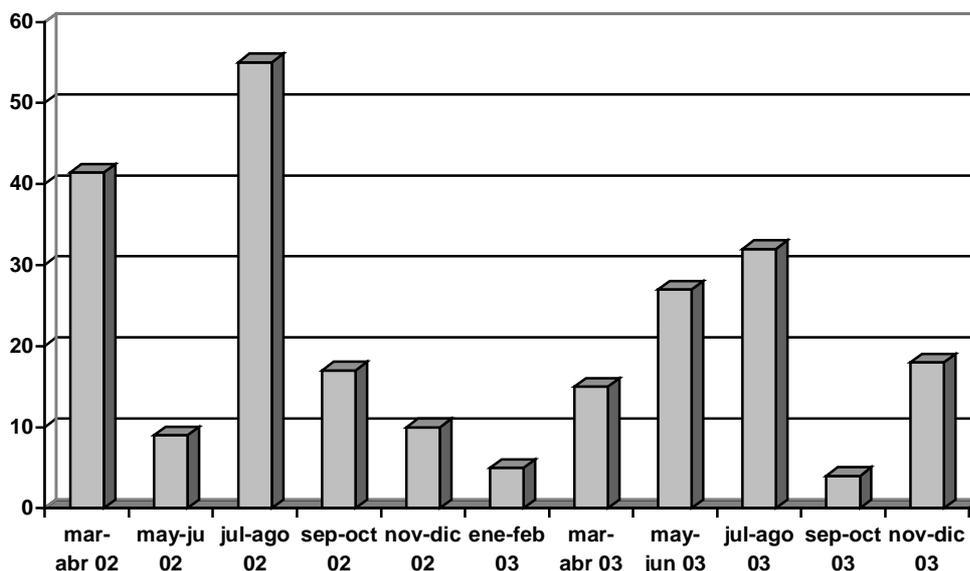


Figura 4. Evolución de las cantidades de consumibles informáticos retiradas (Fuente: elaboración propia)³.

Los primeros meses se retiraron grandes cantidades de consumibles informáticos como resultado de las retiradas de choque que se realizaron, en las cuales los Departamentos cedieron todos los consumibles informáticos que tenían acumulados. Posteriormente las cantidades retiradas han sido menores y han presentado un comportamiento irregular debido principalmente a la retirada por personal sin autorizar.

En cuanto a los residuos urbanos se refiere, se ha aumentado la variedad de residuos que tienen un circuito de gestión específico y se han normalizado los procedimientos de gestión de los mismos. Un indicador de la mejora de la gestión de este tipo de residuos, es el aumento de las cantidades retiradas. El caso del papel es el más destacado (Figura 5).

³ No se incluyen los datos anteriores puesto que no se disponen de ellos desglosados por Centros.

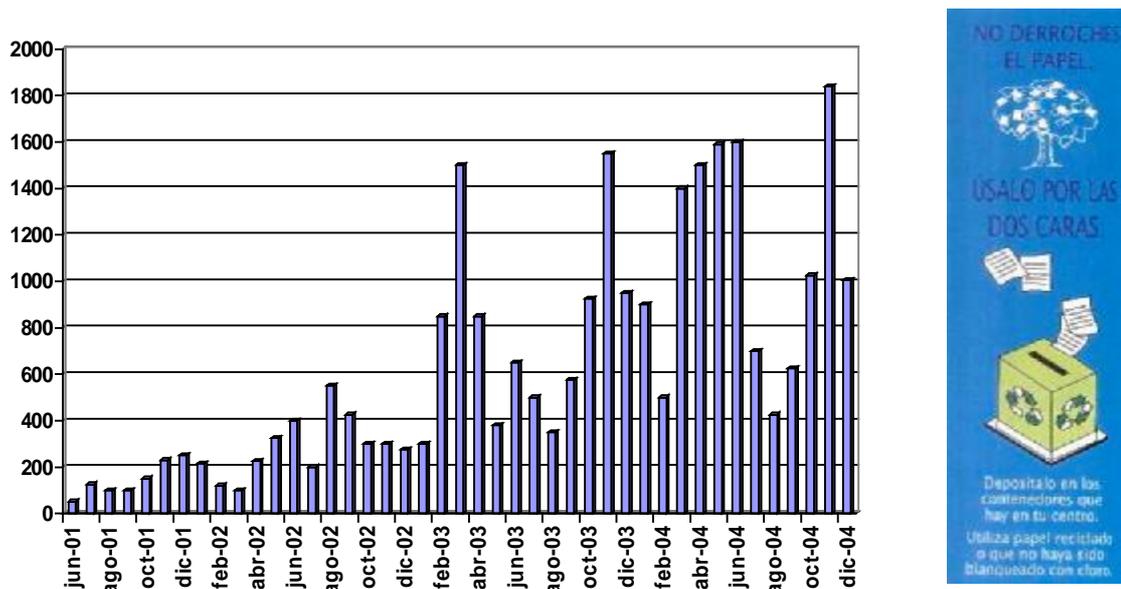


Figura 5. Evolución en las cantidades de papel retiradas y material publicitario elaborado para la respectiva campaña de sensibilización (Fuente: elaboración propia).

Al observar la evolución anual de las retiradas de papel, se demuestra una cierta estacionalidad (Figura 6), donde destacan los meses con mayor actividad (meses de marzo, mayo-junio y noviembre) con las cantidades de papel retiradas más significativas. También se deduce de esta evolución el aumento generalizado mantenido durante todos los meses (incluido en el Programa de Gestión Ambiental), debido principalmente a las actividades de sensibilización que se ha ido organizando dirigidas a la comunidad universitaria y al progresivo aumento en la dotación de contenedores para la recogida de papel (primero se amplió en 23 unidades repartidas entre los distintos Departamentos de la Sección de Químicas y posteriormente en 3 más para el punto limpio).

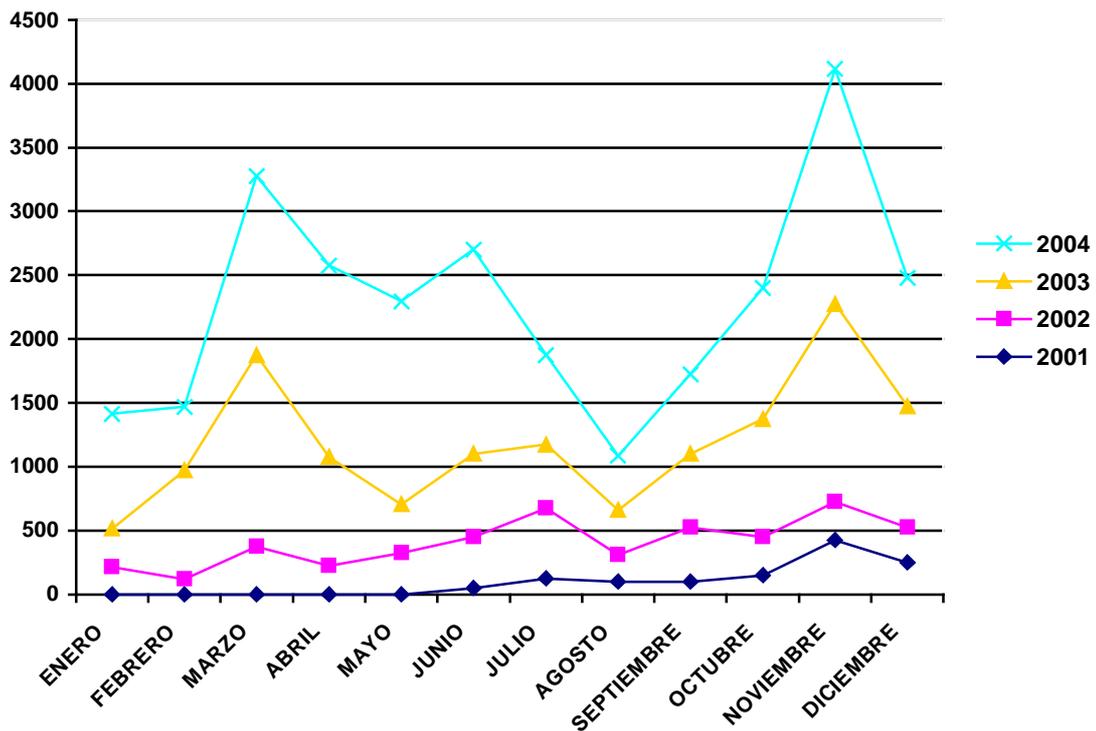


Figura 6. Evolución anual de la producción de papel (Fuente: elaboración propia).

Como demostración de la mejora del control de la gestión, los datos de las cantidades de pilas y latas que correspondían a toda la Universidad, a partir de 2003 ya se están obteniendo los datos de la cantidades (Figuras 7 y 8) sólo del Centro. Todavía es pronto para extraer conclusiones relevantes en cuanto a la recogida de este tipo de residuos se refiere. Sólo cabe destacar en ambos casos los picos en las cantidades recogidas en las épocas de más actividad.

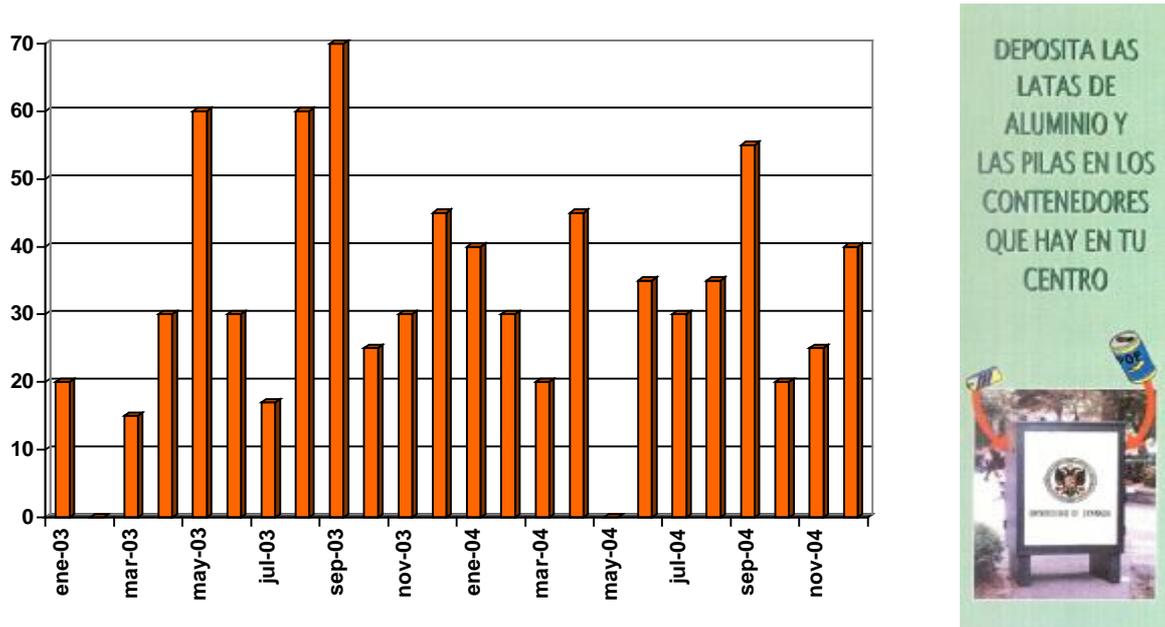


Figura 7. Evolución en las cantidades de pilas y material publicitario elaborado para la campaña de sensibilización (Fuente: elaboración propia).

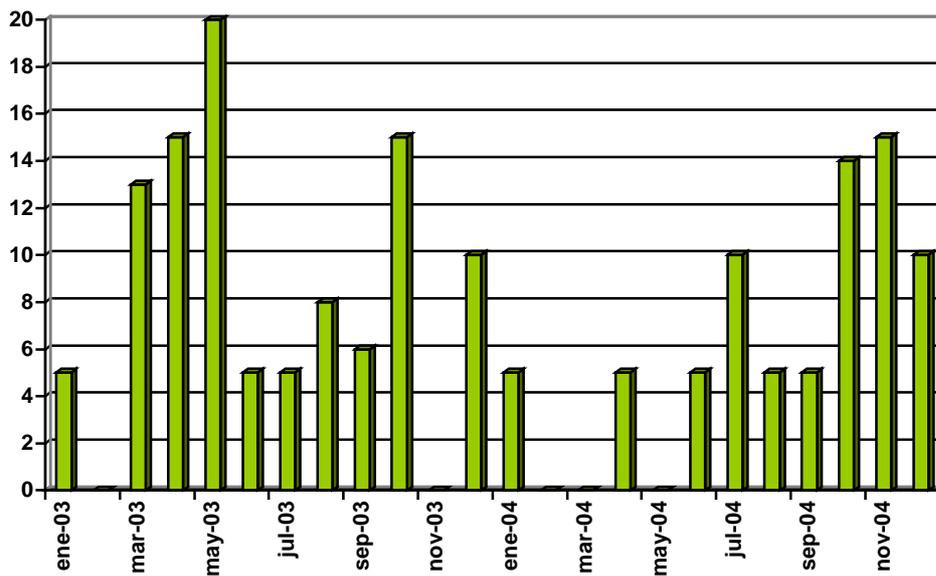


Figura 8. Evolución en las cantidades de latas (Fuente: elaboración propia).

Cabe destacar que para facilitar el depósito de los residuos de aceites de consumo doméstico, papel y de telefonía móvil se ha creado un punto limpio (incluido en el Programa de Gestión Ambiental) que alberga contenedores para la recogida de este tipo de residuos.

Para finalizar, la mejora en la gestión de los residuos, se pone de manifiesto a través de los resultados presentados y se ve refrendada por las encuestas realizadas al personal, en las cuales el 61,1% la destaca como la actividad que más ha mejorado. Este dato es más relevante de lo que se podría pensar a priori teniendo en cuenta que la gestión de residuos para todos los colectivos es uno de los problemas más importantes, destacado por todos los colectivos en un porcentaje superior al 50%, por lo que la mejora en general de la gestión genera un feed-back que impulsa al personal a colaborar con más interés en este tipo de actividades.

2.8. GESTIÓN DEL AGUA

La gestión del agua definida en el Sistema de Gestión Ambiental ha englobado tanto el agua residual como el agua de abastecimiento.

En relación al agua residual, desde la puesta en marcha del Sistema se han realizado cuatro análisis de muestras (incluido en el Programa de Gestión Ambiental). En el primer análisis realizado se superaron cuatro de los veinticuatro parámetros analizados: sólidos sedimentables, DBO₅, nitrógeno total y fósforo total. Como resultado de la puesta en marcha de los procedimientos de gestión del agua residual (donde se recogen los vertidos prohibidos y los vertidos permitidos que tienen unos valores límite definidos) y de gestión de residuos peligrosos en el siguiente análisis se redujo a un solo parámetro que fue el fósforo total. En los dos últimos análisis no se superó ninguno de los parámetros recogidos en la legislación vigente.

En cuanto al agua de abastecimiento, se ha creado un registro del consumo mensual (recogiendo también el coste del mismo) mediante la anotación del agua consumida que se recoge en las facturas y que permite realizar un seguimiento de las

medidas adoptadas para su reducción. Sin embargo, el consumo no se ha logrado reducir a pesar del correcto mantenimiento de los equipos y a las campañas de sensibilización (incluido en el Programa de Gestión Ambiental), puesto que la diferencia en el consumo a partir del verano del año 2001 recogida en la Figura 9, se corresponde aproximadamente con el volumen extraído de la captación realizada en tales fechas por la Facultad de Ciencias.

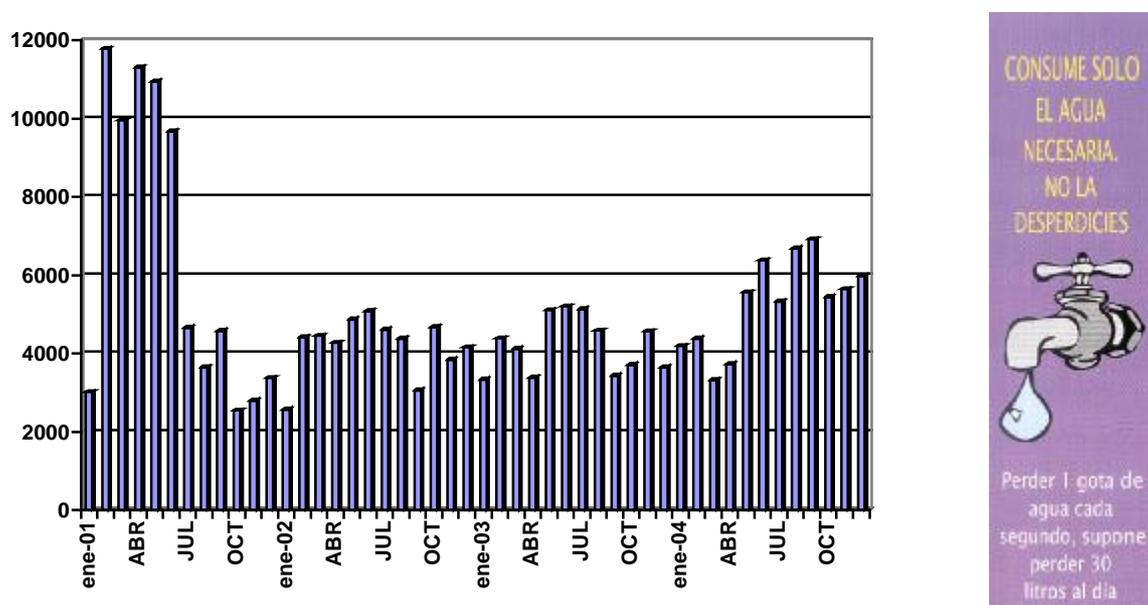


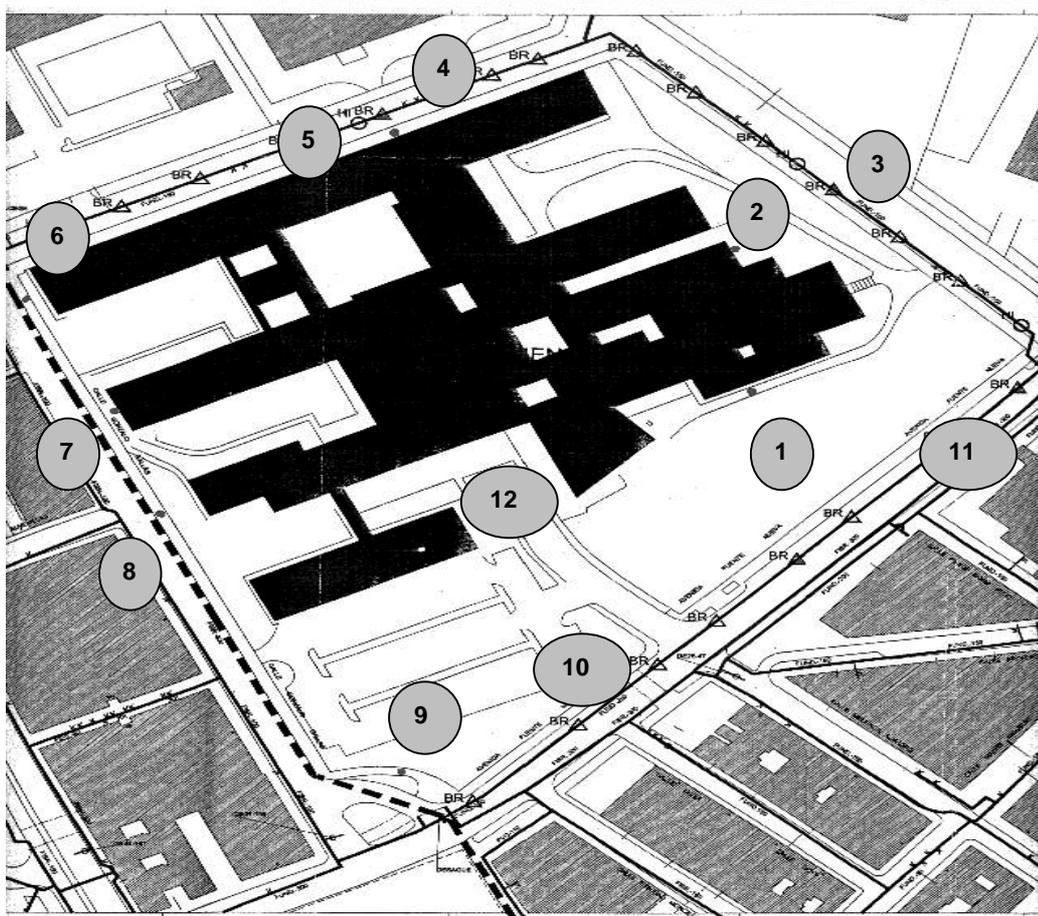
Figura 9. Evolución del consumo mensual de agua y material publicitario para la campaña de sensibilización (Fuente: elaboración propia).

2.9. GESTIÓN DEL RUIDO

Quizás se trate del aspecto en el que se ha producido un cambio más sobresaliente. Se ha pasado de un desconocimiento absoluto sobre los niveles de ruido generados, a la elaboración de un protocolo de control en el que se define la realización de mediciones anuales y que se ha cumplido con creces, puesto que finalmente se está elaborando un mapa de ruido (incluido en el Programa de Gestión Ambiental).

Las mediciones se han realizado en 12 puntos diferentes (ver Figura 10), con mediciones de 15 minutos de duración para cada una de las seis franjas horarias que

se definieron (8:00-9:30; 9:30-13:30; 14:00-15:00; 15:00-20:00; 20:00-21:30; 23:00-8:00), salvo en tres puntos en los cuales se realizaron mediciones de 24 horas (puntos 1, 2 y 7). En total se realizaron 57 mediciones de ruido ambiental.



1. Fachada Facultad de Ciencias (Edificio Físicas hacia Severo Ochoa).
2. Fachada Facultad de Ciencias (Edificio Físicas frente Politécnico).
3. Valla exterior aparcamientos frente entrada Politécnico.
4. Valla exterior puerta atrás Facultad de Ciencias.
5. Fachada Facultad de Ciencias parte trasera cerca de Gonzalo Gallas.
6. Valla exterior Facultad de Ciencias (Edificio Químicas hacia Gonzalo Gallas).
7. Fachada Facultad de Ciencias (Edificio Químicas hacia Gonzalo Gallas).
8. Valla exterior Facultad de Ciencias (Edificio Químicas hacia Gonzalo Gallas).
9. Valla en la glorieta de Gonzalo Gallas.
10. Valla exterior Severo Ochoa (próximo puerta principal).
11. Valla exterior Severo Ochoa (próximo entrada aparcamientos).
12. Jardines cercanos a la cafetería.

Figura 10. Puntos de medida del ruido en la Facultad de Ciencias.

De los resultados obtenidos cabe destacar, en general, los elevados niveles de ruido (Figura 11). Según lo recogido en el Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, la zona en la que se encuentra ubicada la Facultad de Ciencias se podría catalogar como Tipo I (Área de silencio), con predominio del uso de suelo para actividades docentes. El nivel límite de ruido ambiental que se establece en la fachada de las edificaciones en este tipo de área es de 55 dBA. Los niveles medidos se asemejan más a los de un área Tipo III (Área tolerablemente ruidosa).

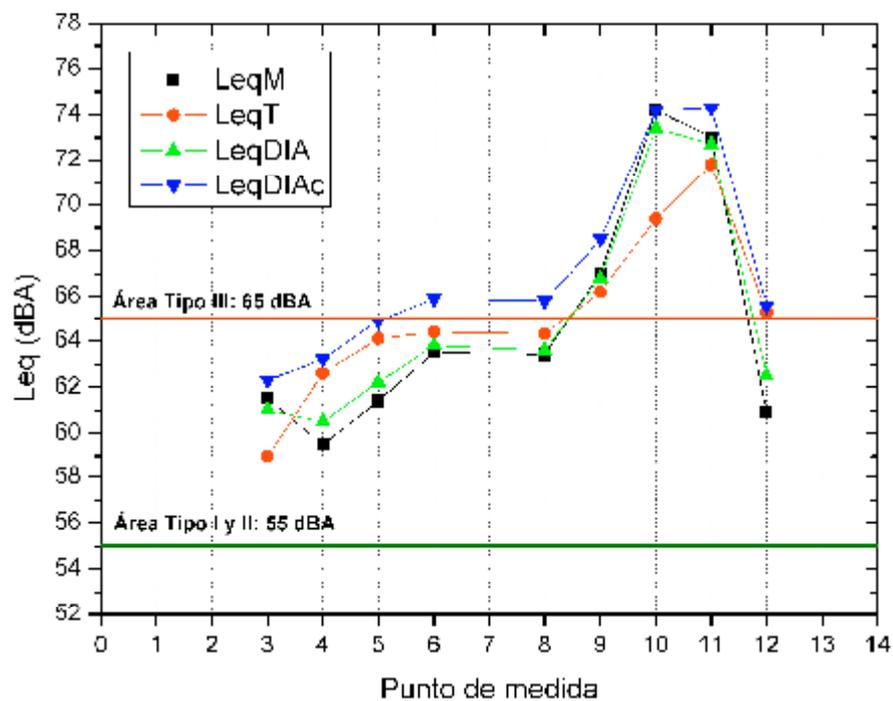


Figura 11. Representación del nivel sonoro continuo equivalente (Fuente: UAFA).⁴

⁴ UAFA: Unidad de Acústica Física y Ambiental, grupo de investigación adscrito al Departamento de Física Aplicada de la Facultad de Ciencias.

También cabe destacar los elevados niveles de ruido debidos al tráfico rodado (Figura 12), como se puede observar en los puntos 9,10 y 11 (situados en la calle Severo Ochoa).

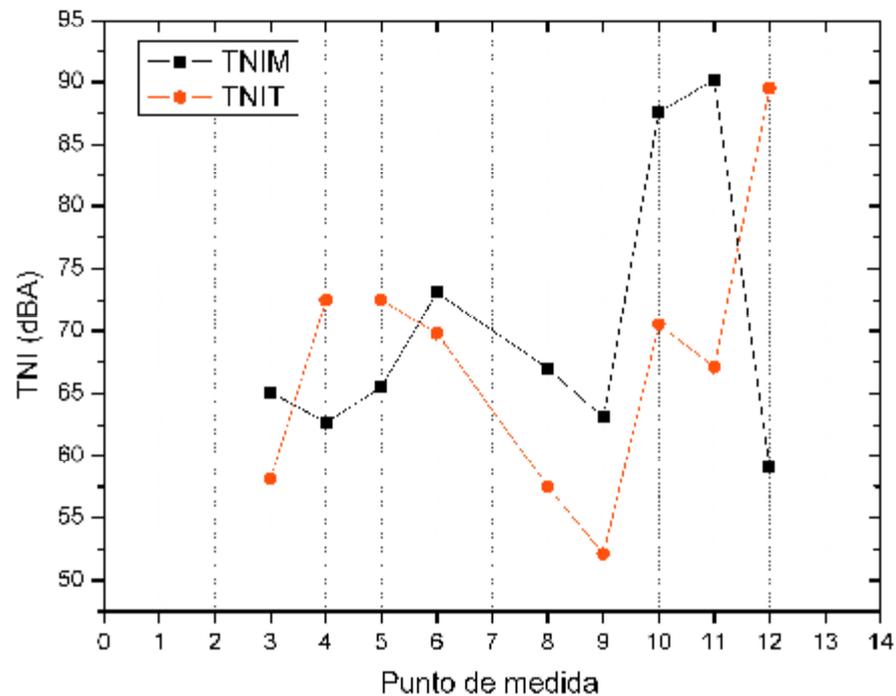


Figura 12. Representación del Índice de ruido de tráfico, TNI⁵ (Fuente: UAFA).

También cabe destacar la variabilidad que presentan los valores máximos (hasta 20 dBA de diferencia para un mismo punto), sobre todo en las ubicaciones más “ruidosas” como fueron los puntos de medida en las calles con más tráfico, debido principalmente al tráfico de motocicletas y ambulancias.

⁵ TNI: Índice empírico en dBA que tiene en cuenta el nivel sonoro L90 y la dispersión. Su principal ventaja es que valora adecuadamente las reacciones humanas, mejor que el nivel medio L50.

2.10. GESTIÓN DE LA ENERGÍA

La implantación del Sistema de Gestión Ambiental ha permitido el establecimiento de un control periódico de los consumos de energía mediante la puesta en marcha de un procedimiento específico de gestión (Figura 13).

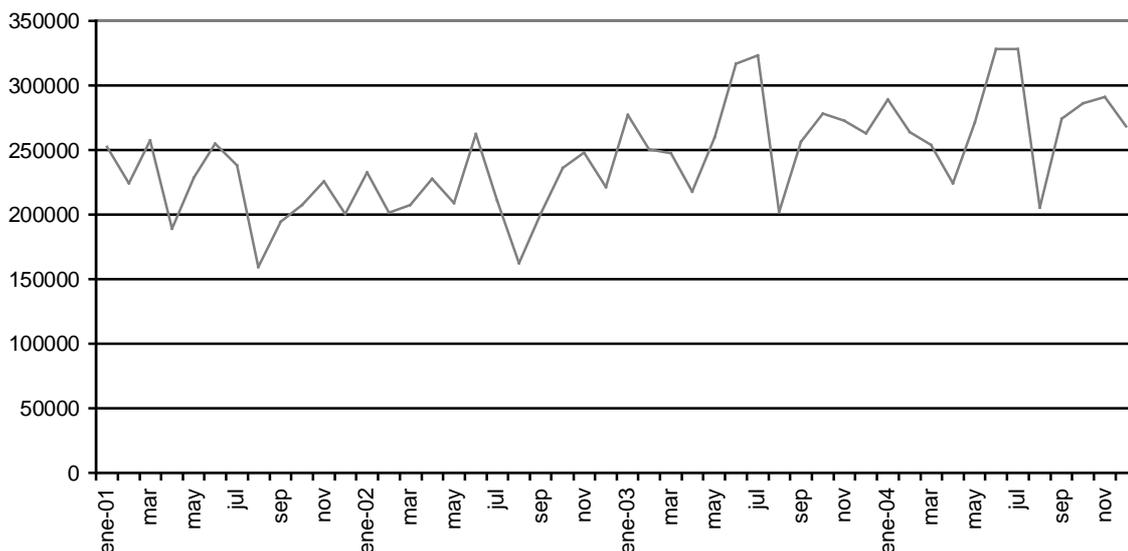


Figura 13. Evolución de los consumos de luz en el período 2001-2004 (Fuente: elaboración propia).

Como se puede observar en la Figura 11, no se ha logrado reducir el consumo de energía eléctrica (incluido en el Programa de Gestión Ambiental) puesto que ni el mantenimiento de los equipos es el adecuado ni las actividades de sensibilización que se han llevado a cabo han sido suficientes (el PAS y el PDI destacan con un porcentaje superior al 50% que no se optimiza el consumo de energía).

En cuanto al consumo de gasóleo C, empleado como combustible para la caldera de calefacción, la evolución muestra una leve tendencia decreciente desde el momento del comienzo de la implantación del SGA (Figura 14). Una de las causas que ha contribuido a esta reducción es el correcto mantenimiento de las calderas de calefacción que se realiza anualmente.

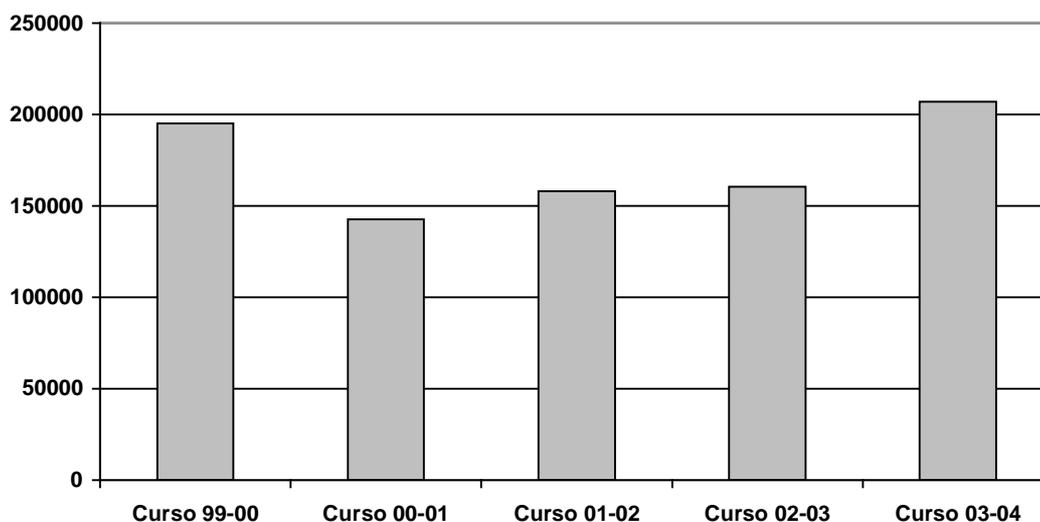


Figura 14. Evolución de los consumos de energía (Fuente: elaboración propia).

El planteamiento de actividades para reducir el consumo energético pasaría por la realización de una auditoría energética, actividad imprescindible para detectar los principales puntos sobre los que se podría incidir para reducir el consumo energético.

2.11. GESTIÓN DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Como resultado de la realización del diagnóstico ambiental se identificaron todos los focos emisores a la atmósfera, tanto los de mayor entidad como son las chimeneas de las calderas de calefacción como aquellos otros de menor entidad como son las vitrinas y campanas extractoras de gases.

Para su control se elaboró un procedimiento específico para la gestión de las emisiones atmosféricas. Como resultado de su aplicación, cada cinco años se están analizando las emisiones atmosféricas procedentes de las chimeneas de las calderas de calefacción y anualmente se realizan revisiones del estado de funcionamiento de campanas extractoras de gases (incluido en el Programa de Gestión Ambiental) en una planificación elaborada conjuntamente con el Área de Higiene Industrial del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales.

Por otra parte, también se contemplaba el control de los vehículos que no se ha podido realizar por la complejidad que presenta. En muchas ocasiones los vehículos eran particulares, aunque se empleaban para actividades relacionadas con la investigación, y en otros casos no se encontraban a nombre del Centro. En cualquier caso, debido a la relativa importancia que tenían estos focos emisores, tanto cualitativa como cuantitativamente, finalmente se desestimó la necesidad de su control, aunque se podría considerar como una oportunidad de mejora para el futuro.

2.12. PLANES DE EMERGENCIA

Derivado de la puesta en marcha del Sistema de Gestión Ambiental en la Sección de Químicas se han definido actuaciones en caso de que ocurra algún tipo de incidente que pueda generar un impacto sobre el medio ambiente:

- Derrame, fuga o vertido accidental de residuos peligrosos.
- Derrame de residuos radiactivos.
- Vertido accidental a la red de alcantarillado de sustancias prohibidas o en concentraciones superiores a las establecidas en la legislación
- Emisión a la atmósfera de contaminantes en concentraciones superiores a las establecidas en la legislación.

En la actualidad no se ha realizado ningún simulacro para este tipo de incidentes. Se les ha hecho entrega al personal del procedimiento correspondiente donde se definen las actuaciones que se deben de realizar en caso de que ocurra alguno de los supuestos contemplados y se les han explicado las actuaciones principalmente las dirigidas a derrames y vertidos, por parte del personal del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales el cual integró la parte medioambiental en la formación que impartió. Además, se han incluido en la sección de formación on-line una explicación de las actuaciones a realizar en caso de emergencia ambiental.

3. BIBLIOGRAFÍA

Diario Oficial de la Comisión Europea. 2001. Reglamento (CE) N°. 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS). Bruselas. DOCE.

Munuera Alemán, José Luis. 1998. Marketing estratégico : teoría y casos. Editorial Pirámide.

ISO. 1996. Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización (ISO 14001:1996). AENOR.

ANEXOS

ANEXO I

PERFIL AMBIENTAL

Los pasos para la aplicación del sistema denominado perfil ambiental se cumplieron las siguientes etapas [Munuera, 1998]:

- Identificación de los factores críticos (los criterios de evaluación).
- Valoración de los factores.
- Representación del perfil.

El primer paso para evaluar fue modelo es establecer una serie de criterios, y posteriormente establecer una valoración de los mismos, como en el caso de los aspectos medioambientales. En la siguiente tabla se recogen los criterios definidos y sus valores en función de la gradación que se establece para este tipo de análisis (muy débil, débil, equilibrada, fuerte y muy fuerte) adaptada:

CRITERIOS	MUY DEFICIENTE (1)	DEFICIENTE (2)	ACEPTABLE (3)	BUENA (4)	MUY BUENA (5)
Estructura y organización	No hay ningún tipo de estructura ni responsabilidades definidas en materia de gestión ambiental	Hay definidas algunas funciones en materia de gestión ambiental.	Están definidas todas las funciones en materia de gestión ambiental.	Hay definida una estructura y unas funciones, aunque no participan máximos responsables.	Hay definida una estructura y unas funciones donde participan los máximos responsables.
Conocimiento del impacto ambiental de las actividades	No se tiene conocimiento del impacto ambiental de las actividades que se realizan.	Se tiene conocimiento sobre el impacto generado sólo por algunas actividades.	Se tiene conocimiento del impacto ambiental derivado de las actividades más contaminantes.	Se ha realizado algún diagnóstico o revisión general.	Se ha realizado un diagnóstico o revisión, que incluya un estudio pormenorizado de todas las actividades.
Cumplimiento de la legislación	No se cumple ninguna legislación ambiental.	Se cumple parcialmente la legislación ambiental (normalmente en materia de gestión de residuos urbanos e inertes).	Se cumple la legislación ambiental en materia de gestión de residuos peligrosos y aguas residuales.	Se cumple toda la legislación ambiental de aplicación.	Hay establecidos requisitos más exigentes que los recogidos en la legislación.
Formación del personal	El personal no posee formación en materia de gestión ambiental.	Parte del personal tiene formación en materia de gestión ambiental, aunque es deficiente.	El personal más relacionado con la gestión ambiental ha recibido formación adecuada.	Todo el personal ha recibido formación adecuada en materia de gestión ambiental.	Todo el personal ha recibido formación adecuada y anualmente se organizan nuevas actividades para ampliarla y/o actualizarla.
Sensibilización de la comunidad Universitaria	No se organizan actividades de sensibilización.	Se organizan actividades esporádicas y con una difusión muy limitada.	Se organizan esporádicamente actividades de sensibilización dirigidas a todos los colectivos.	Se organizan anualmente actividades de sensibilización dirigidas a todos los colectivos.	Se organizan y se evalúan anualmente los resultados de las actividades de sensibilización dirigidas a todos los colectivos.
Control documental	No se realiza ningún control documental de la gestión ambiental.	Se controlan documental y de forma esporádica algunas actividades.	Hay un control documental organizado de determinadas actividades (normalmente gestión de residuos).	Se realiza un control documental organizado de todas las actividades de gestión ambiental.	Hay desarrolladas aplicaciones informáticas para el control documental de todas las actividades de gestión.

Gestión de residuos	No se gestionan de forma adecuada ningún tipo de residuo	Se gestionan de forma adecuada sólo los residuos urbanos y/o inertes	Se gestionan de forma adecuada todos los tipos de residuos	Se gestionan de forma adecuada todos los tipos de residuos conforme a unos procedimientos establecidos para todo el personal	Se gestionan de forma adecuada todos los tipos de residuos y se realiza algún tipo de tratamiento in situ, reutilización de algunos residuos.
Gestión del agua residual	No hay ningún tipo de control del agua residual.	Esporádicamente se controlan en el origen los vertidos que se realizan (normalmente en el laboratorio).	Se controlan en todo momento los vertidos que se realizan en el origen (normalmente en el laboratorio).	Se controlan en todo momento los vertidos que se realizan en el origen y se suelen realizar análisis puntuales de los vertidos.	Se controlan en todo momento los vertidos que se realizan en el origen y se disponen de equipos para el muestreo en continuo de los vertidos.
Gestión del agua de abastecimiento	No hay ningún control sobre el consumo.	Se conoce el consumo de forma parcial.	Se conoce perfectamente el consumo total del agua.	Se conoce el consumo total del agua y su distribución entre los distintos usos.	Se controla perfectamente el consumo y además se han puesto en marcha medidas de ahorro.
Gestión del ruido	No se realiza ningún control sobre el ruido generado.	Se controlan esporádicamente algunos focos productores de ruido.	Se controlan esporádicamente los principales focos productores de ruido.	Anualmente se realizan mediciones de los principales focos.	Se ha elaborado un mapa de ruido.
Gestión de la energía	No hay ningún control sobre el consumo.	Se conoce el consumo de forma parcial.	Se conoce perfectamente el consumo total.	Se conoce el consumo total y su distribución entre los distintos usos.	Se controla perfectamente el consumo y además se han puesto en marcha medidas de ahorro energético.
Gestión de las emisiones atmosféricas	No hay ningún tipo de control de las emisiones atmosféricas.	Se controla esporádicamente el mantenimiento de los focos emisores.	Se realizan mediciones esporádicas de las emisiones atmosféricas (realizadas por una ECCMA).	Se realizan mediciones de las emisiones atmosféricas y se realizan las oportunas operaciones de mantenimiento en los focos productores.	Se realizan mediciones (complementadas por autocontroles realizados con equipos propios) y las oportunas operaciones de mantenimiento en los focos productores.
Planes de emergencia	No hay definidas actuaciones en caso de emergencia de carácter ambiental.	Hay definidas algunas actuaciones en caso de emergencia desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales.	Hay definidas actuaciones en caso de emergencia sólo en algunos casos (normalmente los relacionados con residuos peligrosos y radiactivos).	Hay definidas actuaciones en caso de emergencia para cualquier incidente de carácter ambiental.	Hay definidas actuaciones en caso de emergencia para cualquier incidente de carácter ambiental y se realizan simulacros.

CAPITULO 6

CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIÓN

ÍNDICE

1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA
2. APORTACIONES PROPIAS
3. CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIÓN
4. PROPUESTA DE ACTIVIDADES

1. CONSIDERACIONES DE PARTIDA

La presente Tesis se enmarca dentro de la necesidad de dar respuesta por parte de los Centros de Enseñanza Superior a las carencias que suelen presentar en cuanto a la gestión ambiental se refiere, pero sin reducirla sólo al control de residuos, sino con una visión más amplia que englobe otros aspectos como son las aguas residuales y de abastecimiento, las emisiones atmosféricas, el consumo energético, la formación y sensibilización ambiental, etc.

Para estructurar todas estas actividades se planteó la posibilidad de emplear alguna de las herramientas de gestión ambiental más extendidas (Análisis de Ciclo de Vida, Evaluación de Impacto Ambiental, etc). De entre todas éstas, la que se valoró con más posibilidades de aplicación fueron los Sistemas de Gestión Ambiental. Sin embargo, nos encontramos con el problema de la falta de modelos adaptados que fuesen válidos para su aplicación en una organización de características tan peculiares (carga contaminante muy variable cuantitativa y cualitativamente, complejidad estructural, grado de participación del personal, etc). Habitualmente el objetivo de las organizaciones que implantan estos sistemas es lograr la certificación conforme a unos determinados estándares internacionales. Sin embargo, en este caso el objetivo es poner a punto modelo de Sistema de Gestión Ambiental que optimice las actividades de gestión sin que llegue a convertirse en un sistema excesivamente burocratizado.

Como resultado del trabajo realizado, se han obtenido una serie de conclusiones que se consideran de interés y que se exponen a continuación, destacando las aportaciones propias que se han realizado, así como posibles temas que puedan requerir un análisis más profundo que el que aquí se ha hecho.

2. APORTACIONES PROPIAS

Entre las aportaciones propias que se han realizado en la presente Tesis, y que responden tanto a la fase de diseño del modelo de Sistema de Gestión Ambiental como a todo su desarrollo, se pueden destacar las siguientes:

- Estudio de la situación de la gestión ambiental en las Universidades españolas teniendo en cuenta, además de los aspectos puramente de gestión otros muy significativos, como por ejemplo la estructura organizativa.
 - Revisión de toda la legislación ambiental relacionada con las actividades desarrolladas en una Centro de Enseñanza Superior, creando un registro con todos los requisitos recogidos en la misma.
 - Elaboración de un modelo que cumple los requisitos de los Sistemas de Gestión Ambiental conforme a la norma ISO 14001 y al Reglamento EMAS.
 - Se ha creado una aplicación informática para el control de la documentación del SGA por parte del COMA, que también permite automatizar las labores de toma de datos y generación de informes a la hora de realizar las auditorías medioambientales. También se integró finalmente en esta aplicación los cuestionarios elaborados para el diagnóstico ambiental y, al igual que ocurre con las auditorías, introduciendo los datos en una lista de comprobación, se genera de forma automática el informe.
 - Se ha puesto a disposición del personal implicado la documentación del Sistema a través de la página web del propio Centro, controlada mediante un acceso identificado que es independiente para cada Departamento/Área/Sección.
-

3. CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIÓN

Para facilitar su lectura y comprensión, las conclusiones que a continuación se exponen se han agrupado en los mismos epígrafes que los empleados en el Capítulo 5 para la presentación de los resultados.

3.1. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

- Siempre que sea posible, es recomendable emplear la estructura organizativa de gestión existentes, distribuyendo las funciones medioambientales entre los distintos responsables (Decano, Directores de Departamento, Directores de Grupos de Investigación y Jefes de Área/Servicio).
- Es imprescindible la creación de un órgano/comisión en el que estén representados todos los colectivos, cuyo número de integrantes no sea excesivamente elevado (dependerá de la complejidad del Centro), que se encargue de la gestión ambiental.
- Los responsables de las distintas áreas/secciones han de estar convencidos e implicarse de forma evidente para que todo el personal se anime a participar en las actividades derivadas del Sistema de Gestión Ambiental.
- Las funciones que se asignen tienen que estar bien distribuidas entre el personal para que todo el mundo participe en las actividades de gestión, de forma que no genere una carga excesiva para ningún miembro del personal y se integre en su protocolo de trabajo.

Hay que tener en cuenta que el grado de participación del personal es muy variado. Por colectivos, el PAS es más participativo y receptivo a las actividades relacionadas con el Sistema de Gestión Ambiental, seguido del personal en formación. El PDI es el colectivo más reacio a tomar partido en estas actividades.

3.2. CONOCIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES

- Es imprescindible la realización de un diagnóstico ambiental detallado como paso previo a la definición de cualquier Sistema de Gestión Ambiental.
- El estudio de las actividades requiere una actualización frecuente, en la que debe de colaborar activamente el personal, debido a las modificaciones que se suelen producir de un curso académico a otro, tanto en las actividades de investigación como en las de docencia.
- El aspecto medioambiental de mayor importancia es la generación de residuos peligrosos. Para ello creemos que es muy importante un estudio detallado de las prácticas de laboratorio, para obtener información acerca de los residuos que se generan (cantidades, peligrosidad y posibilidad de reutilización).
- Los alumnos deben conocer el impacto ambiental de las actividades que realizan, principalmente las relacionadas con el laboratorio (sobre todo la generación de residuos peligrosos).

3.3. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN

- Debido a la gran variedad de actividades que se realizan en un Centro de Enseñanza Superior, la legislación aplicable es muy variada y extensa.
 - La constante modificación de las actividades que se realizan y la continua publicación de nueva normativa de carácter ambiental, exige una revisión continua de los requisitos legales que debe de cumplirse.
 - El personal debe conocer que la mayoría de las actividades de gestión ambiental que se realizan son requisitos legales de obligado cumplimiento.
-

3.4. FORMACIÓN

- Las actividades de formación han de planificarse de manera que se incida especialmente en los aspectos de mayor impacto potencial, como la gestión de los residuos (especialmente los peligrosos) y de las aguas residuales (por su relación con la gestión de los residuos peligrosos).
- Las actividades de formación que se pongan en marcha deben de dar las máximas facilidades posibles principalmente al PDI (corta duración, horario flexible, etc), que es el personal más reaccón a participar en los mismos.
- Siempre que sea posible, el material formativo estará disponible en internet para facilitar el acceso al mismo.

3.5. SENSIBILIZACIÓN

Los principales puntos en los que deben de hacer hincapié las actividades de sensibilización son los siguientes:

- Empleo de medios de transporte más sostenibles. Aunque la mayoría del personal y los alumnos se desplazan a pie, los niveles de empleo del vehículo particular son muy elevados.
 - Tratar de relacionar las actividades diarias con el medio ambiente. Frecuentemente el medio ambiente se asocia con los recursos naturales, la naturaleza, etc, sin que tenga una relación evidente con nuestro quehacer diario. Por ello, tampoco se es muy consciente de los problemas ambientales que generan las actividades que se llevan a cabo en la Facultad de Ciencias.
 - Difusión continua de las actividades de gestión ambiental que se programen y ejecuten. Se trata de combatir el desconocimiento y la falta de interés por las medidas preventivas de carácter medioambiental que se adopten.
-

- Fomento de la participación. Tanto el personal como los alumnos se implican poco en las actividades que se organizan al respecto (charlas, talleres, jornadas, etc). Los más reacios a participar en este tipo de actividades son el PDI.

3.6. CONTROL DOCUMENTAL

- El éxito del empleo de la documentación del Sistema de Gestión Ambiental está en reducirla a la mínima necesaria, siempre y cuando nos permita establecer un control sobre las actividades, y en su accesibilidad. A esto contribuye la posibilidad de poder disponer de los procedimientos e instrucciones técnicas vía internet.
 - En la elaboración de la documentación debe participar el personal.
 - Es imprescindible que en la formación se incluyan los aspectos relativos a la elaboración y empleo de la documentación, para suplir en parte la falta de implicación de algunos sectores.
 - Para un mejor control de la documentación, es conveniente el desarrollo de algún soporte informático (Ej. Base de datos) que permita también su cumplimentación por parte del COMA.
 - Los procedimientos básicos del SGA han de ser los que abarquen los siguientes elementos:
 - Identificación, evaluación y control los distintos aspectos ambientales.
 - Identificación de los requisitos legales.
 - Formación, sensibilización y competencia profesional.
-

3.7. GESTIÓN DEL RESIDUOS

- Es imprescindible un conocimiento detallado de las actividades para identificar los distintos residuos que se generan y su peligrosidad.
- En la estructura de responsabilidades, es especialmente importante definir claramente las funciones de todas las personas implicadas.
- La formación es básica para que la gestión de residuos se realice adecuadamente.
- Hay ciertas malas prácticas que suelen fomentar la generación de residuos peligrosos (acumulación innecesaria de productos químicos, compra de productos en grandes cantidades, etc).
- La definición de los procedimientos de gestión de residuos peligrosos y residuos radiactivos ha de hacerse en colaboración con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales y con el Servicio de Protección Radiológica respectivamente.
- Es imprescindible disponer de un almacén temporal de residuos con las medidas de seguridad adecuadas, para evitar que permanezcan los residuos en los Departamentos/Servicios por largos períodos de tiempo y asegurar que se almacenan en las mejores condiciones posibles.

3.8. GESTIÓN DEL AGUA

- Existe una clara relación entre la gestión de residuos y la del agua residual. Una buena gestión de los residuos disminuye la carga contaminante del agua residual.
 - Aunque no sea obligatorio, es muy importante la realización de controles periódicos de las aguas residuales. El análisis de muestras debe hacerse, siempre que sea posible, en colaboración con los Departamentos del propio Centro. Se consigue así un aumento del grado de sensibilización.
-

- Debe hacerse una programación la sustitución de sistemas, equipos, etc, por otros de menor consumo de agua, así como poner en marcha campañas que fomenten el ahorro.

3.9. GESTIÓN DEL RUIDO

- El ruido no es un problema especialmente relevante, aunque si es recomendable el establecimiento de un control sobre el mismo mediante la realización de mediciones.
- En el caso de la Facultad de Ciencias, los principales focos de ruido están ubicados en el exterior de los edificios, que se encuentran en el casco urbano y en zonas de elevado tráfico y tránsito de gente.

3.10. GESTIÓN DE LA ENERGÍA

- Sería recomendable antes de proponer cualquier actividad para el ahorro, la realización de una auditoría energética para detectar las principales deficiencias y, por tanto, sobre las que hay que actuar preferentemente para optimizar el consumo.
 - Habitualmente, el ahorro de energía va a pasar por la modernización y el correcto mantenimiento de las instalaciones (aislamiento, sistemas de iluminación, etc).
 - En personal no suele colaborar en la reducción del consumo energético (apagado de luces, equipos, etc) a pesar de ser consciente de que hay un despilfarro.
-

3.11. GESTIÓN DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS

- Es imprescindible un mantenimiento adecuado de las calderas de calefacción (limpieza de quemadores y tuberías, regulación de la mezcla de gases, etc) para que las emisiones no superen los niveles establecidos.
- Debido a la gran cantidad de campanas extractoras de gases que hay instaladas, el mejor control sobre las mismas que puede realizarse es mediante la revisión periódica de su funcionamiento (estado de los filtros, sistema de extracción, etc)., en colaboración con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales.

3.12. PLANES DE EMERGENCIA

- Es muy complicado organizar simulacros de emergencias ambientales.
- Siempre que sea posible, se tratarán de integrar las actividades relacionadas con las emergencias ambientales dentro del Plan de Autoprotección del Centro.
- El principal incidente que suele ocurrir son los derrames de residuos peligrosos.

3.13. CONCLUSIONES DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS

En relación a las encuestas que se han realizado, las principales conclusiones que se pueden extraer son las siguientes:

-
- A pesar de que un porcentaje importante de la comunidad universitaria se desplaza a pié, sigue habiendo algunos hábitos poco sostenibles en cuanto al transporte se refiere. Un porcentaje importante, sobre todo del PDI y del PAS, se desplaza en coche. El usuario habitual del coche como medio de transporte hacia el Centro suelen ser las mujeres de edad media (30-39 años). La utilización del transporte público y otros medios alternativos como la bicicleta, es muy bajo.
 - A pesar de haber una mayor concienciación en cuanto al medio ambiente se refiere, sigue habiendo un concepto demasiado simple del mismo que se asocia habitualmente a la naturaleza. Sólo en algunos casos se suele ampliar este concepto, normalmente cuando se trabaja en algún campo relacionado.
 - En cuanto a la actitud frente a los problemas medioambientales, los alumnos no son excesivamente participativos aunque su grado de implicación va aumentado. En general opinan que quienes más deberían preocuparse por los temas medioambientales son los ciudadanos. Por el contrario, el PDI y el PAS, creen que la preocupación por el medio ambiente debería ser competencia de la administración. Es muy significativo el mayor grado de participación de las mujeres con respecto a los hombres.
 - Los residuos es uno de los aspectos más destacados para casi todos los encuestados. Todos los colectivos lo señalan como uno de los problemas más importantes del medio ambiente en general y del Centro en particular. Los alumnos son menos conscientes de los problemas asociados con la generación y gestión de los residuos, mientras que el PAS y el PDI lo destacan como el aspecto que más ha mejorado en los últimos años.
-

- En cuanto a la implantación del Sistema de Gestión Ambiental, ha habido una falta de interés inicial por parte del personal que poco a poco se ha ido paliando principalmente mediante las prácticas de sensibilización y formación que se han llevado a cabo. En cualquier caso, cabe destacar la confusión entre la mayoría del personal entre el ámbito del medio ambiente y de la prevención de riesgos laborales.

3.14. CONCLUSIÓN

La conclusión que se puede obtener de este estudio, es que sí es posible implantar el modelo de Sistema de Gestión Ambiental puesto a punto, y que además funciona de forma correcta como lo demuestran los resultados expuestos en el Capítulo 5, puesto que principalmente ha permitido conocer de forma detallada y controlar los aspectos ambientales asociados a la Sección de Químicas.

4. PROPUESTA DE ACTIVIDADES

Como consecuencia del desarrollo e implantación del Sistema de Gestión Ambiental, ha surgido una serie de posibles actuaciones que creemos de interés ya que permitirían la mejora de la gestión ambiental en el ámbito universitario tales como:

- Desarrollo de herramientas para la cumplimentación de los registros y el procesado de la información a través de internet.
 - Realización de autodiagnósticos medioambientales a través de internet, mediante la cumplimentación de sencillos cuestionarios que generan el informe de forma inmediata.
 - Se ha puesto de manifiesto a lo largo del proceso de diseño e implantación, múltiples nexos de unión entre el ámbito del medio ambiente y la prevención de riesgos laborales, por lo que otra línea interesante sería la puesta a punto de un sistema de gestión integrado.
 - Coordinación de las prácticas de laboratorio entre departamentos para que se empleen los subproductos generados como materias primas en otras prácticas tratando de lograr la producción cero de residuos (obtención de subproductos en vez de residuos).
 - Diseño de software informático para la gestión del laboratorio, que integre el control centralizado de los productos que se adquieran (asociándole su ficha de datos de seguridad), la identificación de los residuos generados (tipo de residuo y ubicación de los envases para su recogida), los equipos de que se dispone (localización, operaciones de mantenimiento y consumo), etc.
 - Puesta a punto de métodos para el tratamiento, a pequeña escala, de residuos de laboratorio mediante el empleo de técnicas sencillas y que no generen riesgos excesivos.
-

- Puesta a punto de sistemas para la monitorización en tiempo real de consumos de agua, energía eléctrica, gasóleos, etc.
- Evaluación del grado de sostenibilidad de los planes educativos de las distintas titulaciones, teniendo en cuenta tanto el contenido teórico de los estudios como las prácticas docentes que se realizan.

Además, como resultado de las actividades realizadas en esta Tesis se ha puesto de manifiesto una posible línea de investigación, que sería la puesta a punto de programas de minimización de residuos.

CAPITULO 7

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE

1. BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA

1. BIBLIOGRAFÍA EMPLEADA

AENOR. 1999. Gestión ambiental e ISO 14001. International Organization for Standardization.

AENOR. 1999. Identificación de aspectos e impactos medioambientales. American Society for Quality.

Agencia Europea de Medio Ambiente. 2002. Señales Ambientales 2001. Ministerio de Medio Ambiente.

Aragón Correa, J. A. 1998. Empresa y medio ambiente. Comares.

Autoritat del Transport Metropolità (ATM). 2001. Un análisis global. Autoritat del Transport Metropolità. Autoritat del Transport Metropolità (ATM).

Boletín oficial de la Junta de Andalucía. Ley 7/1994 de Protección Ambiental puede tener sobre el medio ambiente. Sevilla. BOJA.

Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. 1995. Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma Andaluza. Sevilla. BOJA.

Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. 2003. Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía. Sevilla. BOJA.

Boletín Oficial de la Provincia. 1990. Ordenanza Municipal de Vertidos a la red de alcantarillado. Granada. BOP.

Boletín Oficial de la Provincia. 1999. Ordenanza de la Limpieza Pública y Gestión Municipal de Residuos. Granada. BOP.

Boletín Oficial de la Provincia. 2000. Ordenanza municipal sobre medida y evaluación de ruidos perturbadores producidos por ciclomotores, motocicletas y análogos. Granada. BOP.

Boletín Oficial de la Provincia. 2001. Ordenanza municipal de protección del ambiente acústico en Granada. Granada. BOP.

Boletín Oficial del Estado. 1964. Ley 25/64, de 29 de abril, sobre Energía Nuclear. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1972. Ley 37/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1975. Decreto 833/1975, de 6 de enero, por el que se desarrolla la Ley 37/1972, de 22 de diciembre. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1976. Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica industrial. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1985. Ley 29/1985 de 2 de agosto, de aguas. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1986. Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986 de 11 de abril. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1988. Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos y modificado por el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1989. Orden de 28 de febrero de 1989 de aceites usados (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo), sobre gestión de aceites usados. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1990. Orden de 13 de junio de 1990, por la que se modifica el apartado decimosexto, 2 y el anexo II de la Orden de 28 de febrero de 1989 por la que se regula la gestión de aceites usados. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1995. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1997. Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1998. Ley 10/98, de 21 de abril, de Residuos. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1999. Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/198 de aguas. Madrid. BOE.

Boletín Oficial del Estado. 1999. Real Decreto 1836/1999 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas. Madrid. BOE.

Burgos Trujillo, D. 1998. Manual de Protección Radiológica. Hospital Universitario San Cecilio de Granada.

Carrión García, Andrés; Jabaloyes Vivas, José; Santofimio Varon, Teresa. 1999. Auditorías de Calidad y Medioambientales. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia.

Cascio, J.; Woodside, G; Mitchel, G. 1997. Guía ISO 14000. Las nuevas normas internacionales para la administración ambiental. McGraw-Hill.

Claver Cortés, E., Molina Azorín, J.F. y Tarí Guilló, J.J. 2003. Gestión de la Calidad y gestión medioambiental. Pirámide.

Comisión Europea. 2003. Web de la etiqueta ecológica europea. europa.eu.int/comm/environment/ecolabel.

Conesa Fernández-Vitoria, Vicente. 1997. Auditorías medioambientales. Guía metodológica. Ediciones Mundi-Prensa.

Cotton, F.A.; Wilkinson, G. 1999. Química inorgánica avanzada. Limusa.

Curso práctico de química orgánica. 1986. Brewster, R.Q.; Vanderwerf, C.A.; McEwen. M. Alhambra.

Diario Oficial de la Comisión Europea. 2001. Reglamento (CE) Nº. 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS). Bruselas. DOCE.

Diario Oficial de las Comunidades Europeas. 1993. Reglamento (CEE) Nº. 1836/1993 del Consejo del 29 de junio de 1993 por el que se permite que las empresas del sector

industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS). Bruselas. DOCE.

Diego Burgos Trujillo, Pedro Espinosa Hidalgo, Damián Guirao Llorente, Juan Fernando Mata Colodro, José Manuel Reinoso Cobo, Manuel Vílchez Pacheco, Juan Villalba Moreno y Luis Zamora Aldoy. 2001. Protección radiológica para supervisores de instalaciones radioactivas en laboratorios. Universidad de Granada.

Environmental Protection Agency. 2001. Collage and University Environmental Management System Implementation Guide. EPA.

Erickson, Jon. 1993. Un mundo en desequilibrio. McGraw-Hill.

Gadea Carrera, E. 1994. NTP 359: Seguridad en el laboratorio: gestión de residuos tóxicos y peligrosos en pequeñas cantidades. Madrid. INSHT.

Gadea Carrera, E.; Guardino Solá, X. 1991. NTP 276: Eliminación de residuos en el laboratorio: procedimientos generales. Madrid. INSHT.

Gadea Carrera, E.; Guardino Solá, X.; Rosell Farrás, M.G. 1995. NTP 399: Seguridad en el laboratorio: actuación en caso de fugas y vertidos. Madrid. INSHT.

González, Carlos. 1998. ISO 9000, QS 9000, ISO 14000. Normas Internacionales de administración de calidad, sistemas d calidad y sistemas ambientales. McGraw-Hill.

Hawken, Paul. 1994. The Ecology of Commerce. Harper Collins.

IHOBE (Sociedad Pública de Gestión Ambiental). 2002. Indicadores Medioambientales para la Empresa. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente (Gobierno Vasco).

Inima y SigmaDos-Quota Unión. 2001. Informe 2001 de la Gestión Medioambiental en la Empresa Española. Fundación Entorno, Empresa y Medio Ambiente.

ISO. 1982. Descripción y medida del ruido ambiental. Parte 1: Cantidades y procedimientos básicos. (norma ISO 1996/1-1). ISO.

ISO. 1995. UNE-EN 25667-1:1995. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo (ISO 5667-1:1980). ISO.

ISO. 1995. UNE-EN 25667-2:1995. Calidad del agua. Muestreo. Parte 2: Guía las técnicas de muestreo (ISO 5667-2:1980). ISO.

ISO. 1995. UNE-EN 25667-3:1995. Calidad del agua. Muestreo. Parte 3: Guía para la conservación y manipulación de muestras (ISO 5667-3:1980). ISO.

ISO. 1996. Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización (ISO 14001:1996). AENOR.

ISO. 1997. Directrices para la auditoría medioambiental. Criterios de calificación para los auditores medioambientales (UNE-EN ISO 14012:1997). AENOR.

ISO. 1997. Directrices para la auditoría medioambiental. Principios generales (UNE-EN ISO 14010:1997). AENOR.

ISO. 1997. Directrices para la auditoría medioambiental. Procedimientos de auditoría. Auditoría de los sistemas de gestión medioambiental (UNE-EN ISO 14011:1997). AENOR.

ISO. 2003. Web de la Organización Internacional de Normalización. www.iso.org.

José Baró Casanovas, Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo, Elena González Sánchez, Rafael Herranz Crespo, Sebastián Marcos López, Modesto Martínez Daimiel, Pilar Olivares Muñoz, María Cruz Paredes García y José Manuel Rodríguez Martín. 2000. Origen y gestión de residuos radiactivos. Ilustre Colegio Oficial de Físicos.

Joseph Oriol Colomer Guillamón, José Luis García López, Santos Huertas Ríos y Mariona Pascual Durán. 2002. Manual de seguridad en el laboratorio. Carl-Roth.

Laboratorio de Análisis y Modelización del Transporte (LAMOT). 1999. A pie y en bicicleta por la ciudad. Universidad Politécnica de Cataluña.

Lampretch, James L. 1997. Directrices para la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental. AENOR.

Lull Gilet A. y Perelló Julia M. Los Sistemas de Gestión Medioambiental ante el nuevo Reglamento Europeo EMAS. Revista Gestión Ambiental. La Ley-Actualidad. Año 3. Número 34.

Ludevid, M. 2000. La gestión medioambiental de la empresa. Ariel.

Morrison y Boyd. 1987. Química orgánica. Addison-Wesley Iberoamericana.

Munuera Alemán, José Luis. 1998. Marketing estratégico : teoría y casos. Editorial Pirámide.

Orbera Celaya T. y Oquiñena Guerrero M. 1999. Reglamento Europeo (CEE) 1836: presente, pasado y futuro. Revista Gestión Ambiental. La Ley-Actualidad. Año 1. Número 6.

Páez Sardubete, J. M. y Carrasco Fenech, F. 1999. La Normativa sobre Sistemas de Gestión Medioambiental: un estudio de las aproximaciones de la Unión Europea y la International Organization for Standardization. La Ley-Actualidad. Año 1. Número 6.

Palom Rico, Santiago. 1997. ISO 9000: La base documental. Granica.

Peris Mora, E. 1997. Gestión ambiental en la universidad. Tetragrama.

Piqué Ardanuy. 1993. NTP 307: Líquidos inflamables y combustibles: almacenamiento en recipientes móviles. Madrid. INSHT.

Roberts, H.; Robinson, G. 1999. ISO 14001 EMS. Manual de Sistemas de Gestión Medioambiental. Paraninfo.

Roset i Juan, X; Pujadad i Garriga, M.; González-Siso Sampedro, M. R. 2000. Repercussió ambiental a l'EUPVG. Comissió de Medi Ambient. Escuela Universitaria Politécnica de Vilanova i la Geltrú.

Seoáñez Calvo, M. y Angulo Aguado, I. 1999. Manual de gestión medioambiental de la empresa. Mundi-Prensa.

Sicilia Gutiérrez, Francisco; Espinosa Hidalgo, Pedro. 2002. Medidas preventivas en el manejo de residuos peligrosos en laboratorios. Química e Industria (Asociación Nacional de Químicos de España y Consejo General de Colegios Oficiales de Químicos de España).

UNESCO. 1983. Trenches in Environmental Education since the Tbilisi Conference. Programa Internacional de Educación Ambiental UNESCO-PNUMA.

Ysern i Comas, P. 1998. NTP 480: La gestión de los residuos peligrosos en los laboratorios universitarios y de investigación. Madrid. INSHT.

Ysern i Comas, P. 2000. Diagnosi Ambiental del Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona. Universidad Autónoma de Barcelona, Fundació Agbar y Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.
