

Rosa María Anaya Aguilar
Carmen Anaya Aguilar

**Gestión y calidad medioambiental:
lecciones, casos prácticos
y guía de soluciones
Grado en Ciencias Ambientales**

ediciones
del Genal

ediciones
del Genal

© *Rosa María Anaya Aguilar, Carmen Anaya Aguilar*

Autoras: *Rosa María Anaya Aguilar, Carmen Anaya Aguilar*

Título: *Gestión y calidad medioambiental: lecciones, casos prácticos y guía de soluciones. Grado en Ciencias Ambientales*

Maquetación: *J. Cobos*

Edita: *Promotora Cultural Malagueña*

Coordina: *Ediciones del Genal*

Colabora: *Librerías Proteo y Prometeo*

Depósito Legal: *MA 1274-2017*

ISBN: *978-84-17186-01-2*

Impreso en España / Printed in Spain

Rosa María Anaya Aguilar
Carmen Anaya Aguilar

**Gestión y calidad medioambiental:
lecciones, casos prácticos
y guía de soluciones
Grado en Ciencias Ambientales**

ÍNDICE

Presentación	9
Práctica 1: Uso de productos químicos. Accidente industrial	13
Práctica 2: Construcción e interpretación de modelos	25
Práctica 3: Fundamentos de análisis estadístico. Preparación de datos para el análisis	35
Práctica 4: Legislación relacionada con el medio ambiente. Preparación de datos para la clasificación temática de la legislación y la elaboración de un registro legal	45
Práctica 5: Construcción de un procedimiento de preparación y respuesta ante emergencia	61
Práctica 6: Debate sobre centrales nucleares	77
Práctica 7: Rehabilitación de un edificio	87
Práctica 8: Herramientas de gestión medioambiental	97
Práctica 9: Auditoría del proceso de reutilización de embalajes	107
Práctica 10: Potencial competitivo de la gestión de la calidad y la gestión medioambiental	119

PRESENTACIÓN

Con este cuaderno de prácticas se pretende fundamentalmente alcanzar un objetivo: facilitar a los alumnos el aprendizaje de la parte práctica de la disciplina «Gestión y calidad medioambiental», a la que se enfrentan por primera vez.

Aspiramos a que sirva para complementar la enseñanza teórica y para ayudarlo a aplicar de forma práctica el conjunto de conocimientos teóricos adquiridos en los cursos anteriores para un buen desempeño profesional. Finalmente, para introducirlo en una filosofía preventiva aplicable a los riesgos derivados de la actividad empresarial y su relación con las personas y el medio ambiente.

Este cuaderno también puede ser útil para otros profesionales, fundamentalmente a los que trabajan en el ámbito de la Prevención y Salud Laboral, y que demanden una guía, de lectura y comprensión fáciles, sobre casuísticas y medidas preventivas.

Cada una de las prácticas sigue la misma sistemática, con el objeto de facilitar su comprensión y realización:

OBJETIVOS OPERATIVOS

1. Título y contenidos.
2. Objetivos operativos.
3. Desarrollo teórico.
4. Material
 - Aportado por la Facultad
 - Aportado por el alumno
5. Sistemática a seguir en su realización.
6. Bibliografía.

Tenemos la confianza de que nuestros alumnos, aporten todas aquellas sugerencias y modificaciones que, siendo pertinentes, puedan mejorarlo, dándole un carácter participativo y dinámico.

Las autoras.

Práctica 1

Uso de productos químicos. Accidente industrial

COMPETENCIA

CG3: Saber reunir e interpretar datos relevantes de carácter medio ambiental para emitir juicios que incluyan reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

OBJETIVOS OPERATIVOS

1. Entender qué es el riesgo químico en las actividades profesionales y sus efectos sobre la salud humana.
2. Gestionar el riesgo químico para su eliminación o control.
3. Reflexionar sobre las consecuencias sociales, medio ambientales y éticas de los accidentes industriales.
4. Identificar y manejar las fichas de seguridad de los productos químicos manejados.

DESARROLLO TEÓRICO

La complejidad de las industrias actuales ha hecho que cuando se produce un fenómeno incontrolado en una de estas plantas industriales, no se sepa muy bien las consecuencias que se derivan del incidente o accidentes. Casos de accidentes graves como los de Flixabourough (1 de junio de 1974), Seveso (10 de julio de 1976), Los Alfaques (Julio de 1978), Bhopal (3 de diciembre de 1984) o Chernobil (Abril de 1986) han sido hitos que han marcado el desbordamiento de todas las previsiones tecnológicas y legales. En todos ellos y otros muchos se ha puesto de manifiesto que no existía una previsión por parte de nadie para responder y remediar estas situaciones catastróficas.

No existía ninguna previsión por parte del personal de las industrias, ni de las autoridades y mucho menos de la

población que no conocía en muchas ocasiones ni siquiera los que se fabricaba y mucho menos los riesgos a los que estaba expuesta.

Hablar de gestión integral de la calidad es convergir tres sistemas: el de gestión de la calidad “productiva” y el de los ámbitos afectados por el proceso productivo, como son los de seguridad y salud en el trabajo y el del medio ambiente que contemple los tres aspectos conjuntamente con lo que se podrían ver beneficiados tanto la calidad como la seguridad y salud de las personas y la protección medioambiental a la vez que se traduciría en un ahorro muy importante de medios y recursos y por tanto en una sinergia de la que sin duda se beneficiaría la gestión de la empresa.

En esta práctica se van a contemplar dos aspectos: La catástrofe de Bhopal producida en 1984 y el uso de productos químicos en talleres. Como hilo conductor de ambos caso tenemos el producto químico Isocianato de Metilo (ICM), elemento base de otros productos o derivado de otros procesos industriales.

El alumno deberá visionar el vídeo sobre la catástrofe de Bhopal en la siguiente dirección:

<http://www.youtube.com/watch?v=lcCv3B3-Wq8>

Deberá leer el siguiente caso producido en un taller y analizarlo:

Antonio y Cristóbal trabajan realizando operaciones de soldadura, corte y pulido en taller de reparación de coches.

El Isocianato de metilo (MIC) aparece en las mezclas de isocianatos creadas por la rotura térmica de lacas de poliuretano con base HDI (hexametilen disocianato) o TDI (toluen disocianato).

Desde hace algunos meses, Antonio ha sufrido varias crisis asmáticas, así como dermatitis alérgica, y Cristóbal ha comentado a algunos compañeros que su mujer y él están haciéndose pruebas de fertilidad porque no consiguen «quedarse embarazados».

Alfredo, el Delegado de Prevención de la empresa, está preparando la reunión con la Dirección de la Empresa que se celebrará la semana próxima.

Entre los puntos a tratar se ha recogido en el orden del día, los problemas detectados en la salud de los trabajadores como consecuencia de los productos químicos utilizados.

MATERIAL APORTADO POR EL ALUMNO

Documentación de la práctica, papel en blanco, bolígrafo.

MATERIAL APORTADO LA FACULTAD

Ordenador portátil conectado a cañón de proyección.

SISTEMÁTICA A SEGUIR

1. Breve explicación teórica por el profesor.
2. Presentación de ejemplos.

EJERCICIOS

Con respecto a Bhopal:

1. ¿Cuáles fueron las causas que provocaron el accidente?
2. ¿Hubo negligencia?

3. ¿Estaba informada la población y las autoridades sobre lo que se fabricaba en la fábrica?
4. Analice los efectos y consecuencias del accidente.

Con respecto al taller de reparaciones:

Como técnico en Ciencias Ambientales Alfredo te solicita ayuda para preparar la mencionada reunión. Busca información sobre el Isocianato de Metilo y concreta las siguientes cuestiones:

1. Indica si las alteraciones sufridas en la salud de los trabajadores están relacionadas con los productos que utilizan diariamente, arriba mencionados. Para ello debes consultar las bases de datos que existen bien el sitio web de ISTAS o del INSHT.
2. Asimismo, relaciona qué otras alteraciones pueden sufrir dichos trabajadores, como consecuencia de la utilización de esta sustancias.
3. ¿Se podrían producir efectos a largo plazo de toxicidad en algún órgano vital de los trabajadores debido a la presencia de estas sustancias en el lugar de trabajo?
4. Averigua qué RD se debe aplicar en la utilización de esta sustancia?
6. ¿Sería posible la sustitución del producto? Justifícalo con algún documento.
7. Investiga los posibles efectos sobre el medio ambiente de esta sustancia.

RECOMENDACIONES

Como material de consulta el sitio web de ISTAS: www.istas.net, en se puede encontrar información útil para resolver

el caso en la base de datos risctox. Se puede encontrar en la portada principal a la derecha, dice 'risctox: 100.000 sustancias'.

Contrastar con la base de datos del INSHT que presenta las 'Fichas Internacionales Seguridad Química (FISQ)'.

Además se puede mirar el sitio WEB del Ministerio de Sanidad y Consumo (MSC) que publica protocolos de vigilancia médica:

Protocolos vigilancia sanitaria específica para trabajadores. Este enlace lleva directamente a los protocolos, pero es aconsejable curiosear por toda la página y tratar de llegar a los protocolos desde la página de inicio, por si se necesitara consultar en un futuro.

SOLUCIÓN

Con respecto a Bhopal:

1. ¿Cuáles fueron las causas que provocaron el accidente?

El ICM es un gas volátil que reacciona con el agua y metal. El accidente sucedió porque:

- Depurador de gas del respiradero fuera de servicio.
- Torre de quemado no funcionaba, habían extraído una parte y no había sido repuesta.
- Mangueras insuficientes, los chorros de agua no llegaban a la altura de los escapes.

Ello permitió que agua y metales llegaran a los depósitos.

El ICM acumulado en los depósitos estaba muy por encima de los límites de seguridad.

La fábrica tenía 15 años de antigüedad los escapes eran bastante regulares y la plantilla acostumbrada a los errores no anotaba nada: No había datos en las hojas de registro (una brida ciega que hubiera impedido el escape había sido retirada y no estaba anotada).

2. ¿Hubo negligencia?

La cadena de causas indica negligencia. La fábrica estaba perdiendo dinero, con lo que las directrices de la empresa matriz era reducir costes. Las decisiones de ahorrar dinero fueron a costa de la seguridad.

El supervisor responsable había sido despedido.

No se hacían trabajos de mantenimiento.

Ya anteriormente había habido otros accidentes (1981, 1984). Los medidores no funcionaban correctamente.

El personal de la fábrica no tenía suficiente información ni formación para evitar el accidente ni actuar en caso de emergencia. No estaba previsto que esto pudiera suceder.

3. ¿Estaban informadas la población y las autoridades sobre lo que se fabricaba en la planta?

Las autoridades y la población desconocían el tipo de producto que se fabricaba en la fábrica. Al principio se pensó en amoniaco y de hecho el tratamiento a los afectados fue como tal.

El servicio sanitario desconocía no solo el tipo de gas (pensaron en amoniaco) sino que ni siquiera sabía lo que era y como se trataba a los afectados por ICM.

4. Analice los efectos y consecuencias del accidente.

El ICM produjo irritación en los ojos, vómitos, toses y muerte.

El escape afectó a un área de ocho kilómetros. Murieron 3000 personas de forma directa y más de 300 000 con efectos.

El Medio Ambiente afectado: suelo, aguas y animales.

La fábrica no se ha limpiado y el área está afectada de una toxicidad crónica.

TABLA 1

Sustancia química	Isocianato de metilo (Esta sustancia es: sensibilizante y tóxica para la reproducción)
Alteraciones salud Antonio: Crisis Asmática	Es probable que esta alteración de salud se deba al uso de este producto en base a la siguiente información obtenida de la ficha de seguridad. RD 363/1995 sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas: Frasas R: R26: Muy tóxico por inhalación. R42/43: Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel R37/38: Irrita las vías respiratorias y la piel. H334: Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación. Sens. Resp. (Cat. 1) Sensibilización respiratoria o cutánea H335: Puede irritar las vías respiratorias, STOT única (Cat 3): Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única
Alteraciones salud Antonio: Dermatitis alérgica	RD 363/1995 sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas: Frasas R: R24/25: Tóxico en contacto con la piel y por ingestión. R42/43: Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel R37/38: Irrita las vías respiratorias y la piel. H311: Tóxico en contacto con la piel. Tox. Ag. (Cat. 3*): Toxicidad aguda. H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel. Sens. Cut. (Cat.): Sensibilización respiratoria o cutánea. H315: Provoca irritación cutánea. Irrit. Cut (Cat.2): Corrosión o irritación cutáneas.

TABLA 1 (CONTINUACIÓN)

Alteraciones salud Cristóbal: Infertilidad	
Otras alteraciones de salud que pueden sufrir los trabajadores	<p>R63: Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.</p> <p>R41: Riesgo de lesiones oculares graves.</p> <p>H361d***: Se sospecha que daña al feto.</p> <p>Repr. (Cat 2): Toxicidad para la reproducción.</p> <p>H330: Mortal en caso de inhalación. Tox. Ag. (Cat. 2*): Toxicidad aguda.</p> <p>H301: Tóxico en caso de ingestión.</p> <p>Tox. Ag. (Cat. 3*) Toxicidad aguda.</p> <p>H318: Provoca lesiones oculares graves.</p> <p>Les. oc. (Cat. 1): Lesiones oculares graves o irritación ocular.</p>

TABLA 2	
Sustancia química	Isocianato de metilo (Esta sustancia es: sensibilizante y tóxica para la reproducción)
Efectos a largo plazo de toxicidad en algún órgano vital	
Aplicación de algún RD en particular	Sensibilizante según información obtenida de la ficha de seguridad. RD 363/1995 sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas: Tóxico para la reproducción según el RD 363/1995. Categoría 3. De aplicación la norma general que regula la protección de los trabajadores frente a los contaminantes químicos constituida por el RD 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, basado en el marco de la Ley 31/1995 de PRL.
Clasificación de sustancia cancerígena	
Posibles efectos sobre el medio ambiente.	Normativa ambiental en: Vertidos. Residuos peligrosos. Accidentes graves.

En este caso sería posible la sustitución tal y como se recoge en el catálogo de experiencias sindicales de sustitución editado por el Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. Caso 15 “Sustitución de pinturas de poliuretano por un nuevo proceso de pintado” en el País Valenciano, sector metalurgia, pintado de los túneles de lavado de automóviles.

Práctica 2
Construcción e interpretación de modelos

COMPETENCIA

CG2. Saber aplicar estos conocimientos multidisciplinares a su trabajo de forma profesional, de forma que le permita elaborar y defender argumentos, así como resolver problemas relacionados con el medio ambiente.

CE42. Ser capaz de manejar herramientas matemáticas y de software para el estudio, análisis e interpretación de modelos matemáticos.

OBJETIVOS OPERATIVOS

1. Determinar la sostenibilidad de la agricultura de la tabla aportada en base a la producción por unidad de recurso dedicada a la agricultura de la tabla dada.
2. Realizar la representación gráfica de los indicadores agrícolas mostrados en la tabla.
3. Sacar conclusiones en base a los resultados anteriores.

DESARROLLO TEÓRICO

La Gestión y Calidad Ambiental, requiere del manejo de herramientas matemáticas y de software que permita al alumno obtener argumentos, conclusiones y resolver problemas en base a la construcción de modelos y su posterior validación empírica, aspectos centrales del método científico.

En el Plan de estudios de Ciencias Ambientales (Universidad de Málaga) otras asignaturas incluyen entre sus contenidos el manejo de herramientas matemáticas y de software para el análisis e interpretación de modelos matemáticos como es la materia “Modelado matemático” de segundo curso.

En nuestra asignatura «Gestión y Calidad Ambiental» trataremos que el alumno sepa aplicar al desarrollo de su trabajo los conocimientos obtenidos en la materia *Modelado matemático* desarrollando de esta forma las competencias CG2 (Saber aplicar estos conocimientos multidisciplinares a su trabajo de forma profesional, de forma que le permita elaborar y defender argumentos, así como resolver problemas relacionados con el medio ambiente y CE42 (Ser capaz de manejar herramientas matemáticas y de software para el estudio, análisis e interpretación de modelos matemáticos) que incluye el plan de estudios.

En esta práctica el alumno interrelacionará otros conocimientos aprendidos construyendo gráficos en hoja de cálculo que le permita interpretar y obtener conclusiones de los modelos.

CONCEPTOS BÁSICOS

Tal y como comentan Piñol y Martínez-Vilalta (2012) la construcción de modelos y su posterior validación empírica son aspectos centrales del método científico. En sentido amplio un modelo es una representación formal, verbal o matemática, de un objeto o de un fenómeno real. Para ser útil, un modelo debe tener una capacidad predictiva que vaya más allá de las observaciones que lo suscitaron. Así, a partir de un modelo se generan una serie de proposiciones generales, denominadas hipótesis, y de ellas se deriva un conjunto de predicciones concretas cuya validez puede ser puesta a prueba mediante la experimentación o mediante observaciones dirigidas por las hipótesis e ideas generales del método.

De entre todos los tipos de modelos, los cuantitativos ofrecen la mayor precisión y capacidad predictiva siendo los más utilizados por la ciencia en general. En contra de

creencia popular, los modelos matemáticos no son, por lo general, difíciles. Al contrario la mayoría de ellos son muy sencillos y representan la manera más sencilla de describir los fenómenos que observamos en el mundo real. Los modelos son siempre simplificaciones y, por tanto, nunca describen con todo detalle el mundo real. Cuando utilizamos un modelo o evaluamos su adecuación hemos de tener muy presente las suposiciones en las que se basa. Como ningún modelo es estrictamente correcto, su adecuación dependerá del uso que queramos darle y, en general, estará en función de la precisión y la exactitud de las predicciones. Mediante los modelos cuantitativos sencillos basados en el sentido común o en conocimientos muy básicos podemos obtener respuestas satisfactorias a preguntas aparentemente inabordables. Pese a sus limitaciones los modelos son la mejor herramienta de que disponemos para describir muchos fenómenos naturales y, en algunos casos, son la única herramienta de predicción disponible.

MATERIAL APORTADO POR EL ALUMNO

Papel en blanco, lápiz, goma de borrar y calculadora.

MATERIAL APORTADO POR LA FACULTAD

Ordenador portátil conectado a cañón de proyección, con los programas Excel, Word y SPSS.

SISTEMÁTICA A SEGUIR

1. Breve explicación teórica por el profesor.
2. Presentación de ejemplos.

EJERCICIOS

El enunciado del siguiente ejercicio está tomado de Piñol y Martínez-Vilalta (2012) aunque hemos cambiado el desarrollo práctico para adaptarlo al objetivo de esta práctica.

Los beneficios que la agricultura ha aportado a la humanidad son inmensos. Sin embargo, la agricultura moderna presenta uno de los mayores retos ambientales que afronta la humanidad. Por una parte deberá proporcionar alimento a una población terrestre mucho mayor que la actual, mientras que, por otra parte, deberá tratar de reducir las agresiones ambientales de las prácticas agrícolas intensivas. En la tabla siguiente se presentan algunos indicadores agrícolas a nivel mundial, promediados cada 5 años (FAO, <http://www.fao.org>).

1. Calcule la producción por unidad de recurso dedicada a la agricultura y represente gráficamente los resultados en función del año.
2. Analice cada gráfico y obtenga conclusiones.
3. ¿Representan los gráficos un modelo? Explique por qué.

Año	Producción cereales ($10^6 \text{ t} * \text{año}^{-1}$)	Superficie cereales (10^6 ha)	Número tractores (10^6)	Uso fertilizantes ($10^6 \text{ t} * \text{año}^{-1}$)	Población agrícola (10^9)
1960	905,3	651,0	11,6	32,6	1,80
1965	1030,5	669,4	13,7	47,0	1,88
1970	1216,7	682,0	16,2	68,9	2,00
1975	1392,9	710,8	18,7	91,0	2,12
1980	1599,0	716,1	21,8	113,6	2,22
1985	1767,8	711,1	24,7	131,9	2,33
1990	1882,4	707,1	26,3	137,3	2,44
1995	1984,8	696,4	26,4	128,8	2,52
2000	2073,4	673,3	26,6	138,7	2,57

RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFÍA

Se recomienda la lectura atenta de la práctica.

Como bibliografía específica de este ejercicio se puede consultar: PIÑOL, J. Y MARTÍNEZ-VILALTA, J. (2012): *Ecología con números*. Lynx Edicions. Barcelona.

Merece la pena que el alumno consulte el manual donde el estudiante podrá encontrar herramientas que le permitirán dar respuestas cuantitativas a cuestiones ecológicas, durante el curso o a lo largo de su carrera profesional. Este libro se complementa con un sitio web que contiene una colección de programas de ordenador (*applets*) que permiten realizar simulaciones a partir de muchos de los modelos tratados en el texto.

Los autores ponen en la siguiente dirección de Internet: <http://www.EcologiaConNumeros.uab.es> todos los *applets* con acceso libre y gratuito para cualquier finalidad educativa.

SOLUCIÓN

1. Calcule la producción por unidad de recurso dedicada a la agricultura y represente gráficamente los resultados en función del año.

Se remite a hoja de cálculo donde se verá la sistemática a seguir para hacer deducir las cifras y construir los gráficos a partir de una tabla de modo que el alumno aprenda su manejo.

2. Analice cada gráfico y obtenga conclusiones.

Del análisis de los gráficos se deduce:

La producción de cereales ha aumentado de manera sostenida desde la década de 1960.

Analizando la producción por unidad de recurso dedicada (figura 1) vemos que la producción por unidad de superficie cultivada ha aumentado linealmente desde 1960.

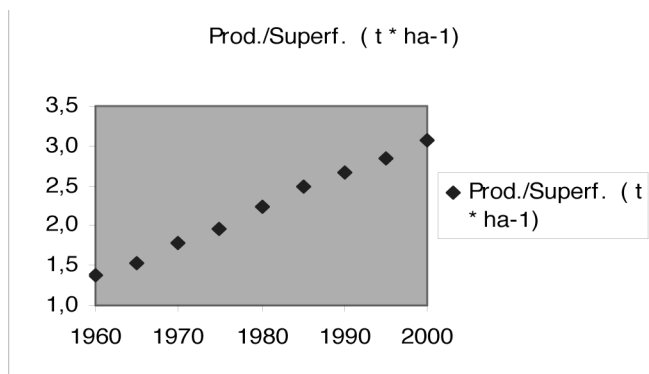


Figura 1: Producción/ Superf (t * ha⁻¹)

La producción por agricultor aumentó claramente hasta 1980, mientras que posteriormente la respuesta parece tender a la saturación (figura 2).

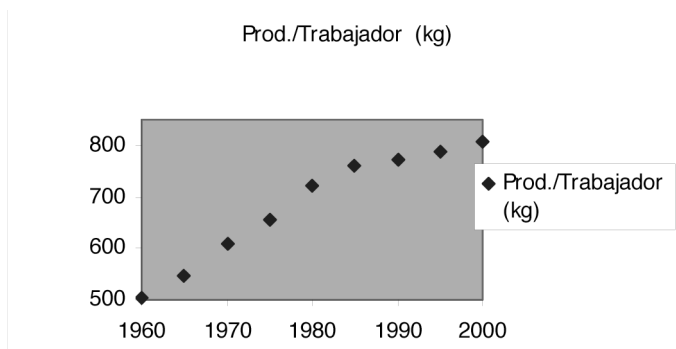


Figura 2: Prod./Trabajador (kg)

Por tractor utilizado, la producción de cereales disminuyó claramente hasta 1990, para luego aumentar hasta valores similares a los de 1960 (figura 3). En este caso hemos de considerar que el tamaño y la potencia ha aumentado mucho desde 1960. ¿Es éste un indicador realista? ¿Podríamos estimar otro tipo de indicadores? ¿Qué ocurriría si cogiéramos el consumo total de carburante? ¿Sería eficiente la producción?

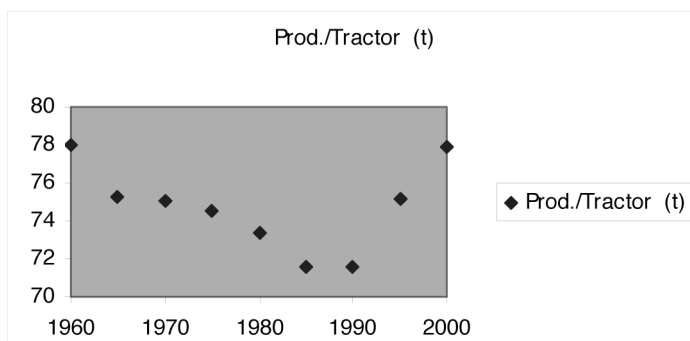


Figura 3: Prod./Tractor (t)

La producción por unidad de fertilizante utilizado ha disminuido desde 1960, particularmente durante las décadas de 1960 y 1970 (figura 4).

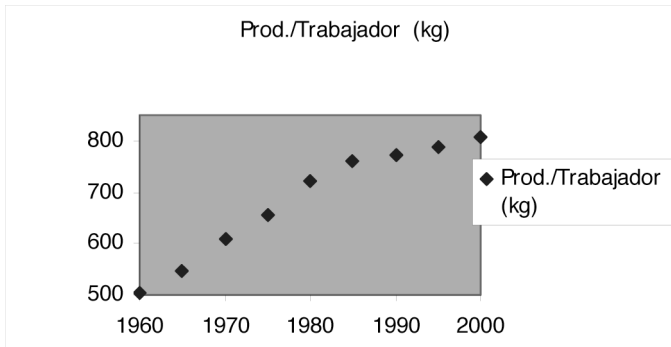


Figura 4: Prod./Fertilizante ($t \cdot t^{-1}$)

Estos dos últimos indicadores ejemplifican lo que se conoce como los rendimientos decrecientes: «...el beneficio por unidad de recurso invertido disminuye a medida que aumentamos la cantidad total de recursos invertidos...». La producción total todavía aumenta, pero el incremento obtenido por unidad de fertilizante adicional disminuye, es decir, cada vez hace falta más fertilizante para obtener un determinado incremento de la producción.

3. ¿Representan los gráficos un modelo? Explique por qué.

Sí. Representan un modelo porque son una representación matemática de un fenómeno real. Podríamos hacer predicciones y generar hipótesis a partir de estos datos, pese a las limitaciones que presentan.

Práctica 3
Fundamentos de Análisis estadístico.
Preparación de datos para el análisis

COMPETENCIA:

CE43: Conocer y saber aplicar a datos de naturaleza ambiental las técnicas estadísticas más usuales.

OBJETIVOS OPERATIVOS:

1. Identificar las unidades de análisis de un estudio cuantitativo.
2. Identificar los tipos de variables.
3. Entender qué es la codificación de variables.
4. Conocer la disposición en cualquier base de datos matricial (de estadística o de recogida de datos), en filas y columnas, de unidades de análisis y de variables. Éste será el paso previo al análisis estadístico propiamente dicho.

DESARROLLO TEÓRICO

La Gestión y Calidad Ambiental, al igual que el resto de ciencias (médicas, sociales, etc), asisten a un creciente énfasis en el análisis estadístico, referido a todas sus aplicaciones: gestión, administrativa o de investigación, debido, en gran medida, a la incorporación de la Informática aplicada a la Estadística.

En el Plan de estudios de Ciencias Ambientales (Universidad de Málaga) diferentes asignaturas incluyen entre sus contenidos el análisis estadístico, destacando la materia «Estadística» en tercer curso. En nuestra asignatura «Gestión y Calidad Ambiental» trataremos sólo la primera fase (esencial) del análisis estadístico, que es identificar la unidad de análisis, variables e informatización de datos. El plan de estudios incluye la competencia CE43 (Conocer y

saber aplicar a datos de naturaleza ambiental las técnicas estadísticas más usuales). Lo más específico y característico de nuestra materia es identificar variables y unidades de análisis. Remitimos al alumno a los conocimientos adquiridos en la materia «Estadística» para las técnicas estadísticas que se podrán aplicar posteriormente.

Haciendo uso del concepto de «Transversalidad» utilizaremos un ejemplo de un estudio clínico de Odontología, para estimular la imaginación del alumno, y que pueda fácilmente comprender que lo que se expone a continuación es extrapolable o generalizable a cualquier estudio científico del ámbito de la Gestión y Calidad Ambiental.

El estudio que se pone como ejemplo ha sido modificado y simplificado con fines didácticos para esta práctica. Se seleccionaron, de entre todos los escolares de 5-8 años de Granada capital, 68, que fueron divididos al azar en dos grupos: uno recibió selladores de fisuras en primeros molares permanentes (es el molar que sale a los 6 años de edad, y tenemos 4, dos arriba y dos abajo) y el otro fue control (no recibieron sellador). El sellador de fisuras es una obturación (empaste) que se realiza sobre un molar sano para evitar que se carie (pique). De cada escolar se recogió el grupo, colegio, sexo, nivel social, edad, índices cod (número de dientes de leche cariados y obturados -empastados-) y CAOM (número de primeros molares permanentes cariados, ausentes -perdidos por caries- y obturados -empastados-) al inicio del estudio, así como índice CAOM a los 24 meses de seguimiento. Como puede fácilmente comprenderse la idea del estudio es ver si en los escolares que reciben sellador de fisuras, sus muelas se pican menos durante 24 meses que las muelas de los escolares control.

CONCEPTOS BÁSICOS

Se denomina unidad de estudio al elemento que se pretende describir y sobre el que se realizarán deducciones. En el ejemplo propuesto es el escolar. Lo más frecuente es que se trate de personas, pero no siempre es así. Por ejemplo, si estamos realizando un estudio sobre «Ciudades Saludables», y queremos comparar distintas ciudades (consumo de agua *per capita*, temperatura media anual, tasa de suicidios, etc), la unidad de análisis será la ciudad, etc.

La totalidad de unidades de estudio que se pretende analizar constituye la población de referencia. Como conjunto que es, vendrá definida enumerando todos y cada uno de los elementos (unidades de estudio) que la componen.

Muy rara vez se puede estudiar a la población completa, bien porque ésta es muy extensa o porque sería muy costoso. Por ello, la mayoría de las veces se selecciona una muestra, que es una parte o subconjunto de la población. Dado que el investigador siempre está interesado en conocer la población, es necesario que la muestra se haya elegido de modo que represente adecuadamente a la población de la que proviene. Este hecho permite diferenciar el muestreo científico o probabilístico del muestreo por conveniencia. El primero se caracteriza porque la selección de los individuos de la muestra (unidades) se realiza mediante el azar, y en el segundo no. Volviendo al ejemplo de la intención de voto, una muestra seleccionada al azar representa a la totalidad del censo de votantes, pero si la muestra se elige por conveniencia mediante, por ejemplo, llamadas telefónicas, los hallazgos sólo representarán a aquella parte del censo que tenga teléfono y no a la población de interés (censo total), introduciendo un posible sesgo (error sistemático), en los hallazgos. Siempre hay sesgos, pero lo relevante es que sean

limitados y conocidos o estimados por el investigador, para no comprometer seriamente la validez de nuestro estudio.

Recibe el nombre de variable toda característica medida en un estudio. En términos amplios los métodos de recogida de información pueden ser: a) observación, desde la visual hasta exámenes microbiológicos, bioquímicos, etc, b) entrevistas y cuestionarios autocumplimentados, y c) uso de fuentes documentales, como historias clínicas o registros disponibles. Las variables recogidas en nuestro ejemplo de escolares se exponen en la tabla 1. Obsérvese la disposición matricial de los datos: los escolares configuran las filas (unidades de estudio), y cada columna corresponde a una variable. Los posibles valores que puede tomar cada variable se denominan categorías. Según las relaciones que se establezcan entre ellas, las variables se clasifican en cuatro tipos: a) dicotómicas o binarias, cuando sólo admiten dos categorías (grupo y sexo en el ejemplo), b) categóricas, cuando admiten más de dos categorías que no tienen ninguna relación entre sí (colegio), c) ordinales, con más de dos categorías, con relación de orden entre sí, pero en las que no tienen sentido las operaciones de substracción y adición (nivel social) y d) cuantitativas; dentro de ellas se distinguen las discretas, cuando pueden tomar sólo determinados valores (índice cod o CAOM) y continuas, cuando pueden tomar cualquier valor dentro de un intervalo (su expresión completa implicaría infinitas cifras decimales, aunque en la práctica, por redondeo, aparezcan como discretas) (edad). En las cuantitativas hay varias categorías ordenadas entre sí, y entre ellas tienen sentido la substracción y adición (un escolar con 7.3 años tiene 1.4 años más que uno con 5.9 años, por ejemplo). Los tres primeros tipos de variables se conocen también como cualitativas. El carácter numérico sólo tiene significado en las variables cuantitativas; en las cualitativas es frecuente asignar un número a cada

categoría, pero sólo actúa a modo de etiqueta para facilitar la introducción y manejo de datos en el ordenador. Este proceso de asignar un número a cada categoría de una variable cualitativa se conoce como Codificación. Más formalmente, en una variable, las categorías deben ser exhaustivas (todos los individuos deben presentar alguna de las categorías) y excluyentes (un mismo individuo sólo puede presentar una categoría; por ejemplo, no puede ser simultáneamente varón y mujer, o tener 6.5 y 6.8 años de edad). Cuando alguna variable no se conoce en algún individuo (por ejemplo, nivel social en el escolar número 3), se le asigna el valor «Desconocido» para que la variable sea exhaustiva, aunque, después estos casos no se tendrán en cuenta en el análisis estadístico (salvo que el interés se centre en describir o analizar específicamente qué ocurre con ellos).

Las variables cuantitativas son las que mayor capacidad de análisis permiten, seguidas de las ordinales, categóricas y dicotómicas. Es un error muy frecuente perder información al recoger los datos; por ejemplo, en lugar de anotar la edad en número de años (cuantitativa), anotar la edad en escala ordinal (por ejemplo, <6 años, 6-7 años, ó >7 años). Por otro lado, el tipo de variable es de importancia capital en el método estadístico adecuado, y se remite al alumno a su asignatura previa de «Estadística».

Un paso previo que cualquier investigador debe realizar antes del análisis estadístico será convertir la «información» de que dispone en «Variables». Se incluye como Anexo varios ejemplos de cómo realizar este proceso.

MATERIAL APORTADO POR EL ALUMNO

Documentación de la práctica, papel en blanco, lápiz y goma de borrar.

MATERIAL APORTADO LA FACULTAD

Ordenador portátil conectado a cañón de proyección, con los programas Excel, Word y SPSS.

SISTEMÁTICA A SEGUIR

1. Breve explicación teórica por el profesor.
2. Presentación de ejemplos.

EJERCICIOS

1. A partir de la Tabla 1, indicar qué variables hay, de qué tipo son, y qué categorías tienen.
2. A partir del estudio Bravo y Sard. Fluoración de las aguas de bebida..., indicar la Unidad de Análisis, Variables Recogidas y Tipo de Variables.

BIBLIOGRAFÍA

BRAVO M, SARD J., *Fluoración artificial del agua de bebida en España: situación actual y perspectivas futuras*. Arch Odontoestomatol Prev Comunit 1992;4:45-50.

BRAVO PÉREZ M. *Bioestadística. Principios, métodos y aplicaciones en Odontología*; en: Cuenca Sala E, Baca García P (eds): *Odontología Preventiva y Comunitaria. Principios, métodos y aplicaciones*. Barcelona, Masson,S.A., 2005, pp 317-335.

SOLUCIÓN

La unidad de análisis es la planta de fluoración, y las variables son:

- Año de puesta en marcha (variable categórica, aunque con apariencia de cuantitativa).
- Habitantes que cubre: variable cuantitativa discreta.
- Tipo de flúor que se pone al agua: Es variable dicotómica, con dos categorías (ácido fluosilícico que viene en líquido, y fluoruro de sodio, que viene en polvo).
- Entidad financiadora: es variable categórica.
- Coste de la planta: es variable cuantitativa discreta.
- Dosis de flúor en el agua. Es variable cuantitativa continua. Nótese que cuando pone un rango, como 0,7-0,9, a la hora de analizarlo habría que coger la media.

Práctica 4

**Legislación relacionada con el medio ambiente.
Preparación de datos para la clasificación temática
de la legislación y la elaboración de un registro legal**

COMPETENCIA

CG7. Saber utilizar fuentes de información fundamentales en el ámbito del medio ambiente (bibliográficas, estadísticas, etc.)

CE34. Conocer y ser capaz de interpretar las principales normas legislativas sobre el medio ambiente.

OBJETIVOS OPERATIVOS

1. Identificar temáticas de legislación ambiental.
2. Reseñar los principales acuerdos internacionales surgidos en el ámbito internacional.
3. Elaborar una selección de leyes españolas en materia de medio ambiente clasificándolas por temáticas y resumiendo su objeto.
4. Diseñar un registro de normas legales, reglamentarias y demás requisitos normativos.

DESARROLLO TEÓRICO

La Gestión y Calidad Ambiental, requiere de consultas constantes a diversas fuentes y a bases de datos temáticas, estadísticas, bibliográficas así como estar al día sobre leyes y normativas.

En el Plan de estudios de Ciencias Ambientales (Universidad de Málaga) otras asignaturas incluyen entre sus contenidos legislación como la materia «Administración y Legislación Ambiental». En nuestra asignatura «Gestión y Calidad Ambiental» trataremos de sistematizar la información legal de modo que los alumnos establezcan metodología para identificar normas legales, reglamentos y demás requisitos aplicables a los aspectos ambientales de sus actividades y

servicios además de establecer pautas para la evaluación periódica del cumplimiento de los requisitos identificados. El plan de estudios incluye la competencias CG7 (Saber utilizar fuentes de información fundamentales en el ámbito del medio ambiente) y CE34 (Conocer y ser capaz de interpretar las principales normas legislativas sobre el medio ambiente)

Remitimos al alumno a los conocimientos adquiridos en la materia *Administración y legislación ambiental* para esquematizar los niveles de legislación medio ambiental en España.

En esta práctica el alumno interrelacionará otros conocimientos aprendidos diseñando un registro y clasificando de forma adecuada la información recibida.

CONCEPTOS BÁSICOS:

Conocer y aplicar la legislación ambiental que concierne a la empresa es indispensable a la hora de desarrollar un Sistema de Gestión Medioambiental. Toda empresa debe cumplir los requisitos legislativos que le afectan.

A nivel mundial, la consideración del medio ambiente se puede decir que tuvo su punto de partida en la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente convocada por la ONU y celebrada en Estocolmo en 1972.

La legislación ambiental proviene de fuentes muy diversas. La normativa aplicable ha de desarrollarse en diferentes niveles legislativos. A nivel internacional tenemos las declaraciones y convenios internacionales. De la Unión Europea emanan reglamentos, directivas, decisiones, recomendaciones, dictámenes y comunicaciones. En la legislación estatal tenemos leyes, reales decretos, órdenes ministeriales, resoluciones, etc. A nivel autonómico disponemos de leyes, decretos y órdenes. Y por último, comentar que en la legislación municipal tenemos las ordenanzas municipales.

Como indica Arroyo Romero (2004) entre el 80 y el 85 % de la normativa medioambiental vigente en los Estados miembros de la Unión Europea tiene su origen en la legislación comunitaria.

La legislación ambiental comunitaria se caracteriza por el importante peso relativo de las directivas frente a los restantes instrumentos legislativos vinculantes mencionados, dado que constituyen un instrumento más flexible. Los reglamentos son directamente aplicables mientras que las directivas exigen su transposición.

En España, el origen de las directrices para la elaboración y el diseño de las políticas de medio ambiente deriva de la esfera internacional y de las pautas marcadas por Europa. Dicen Arias y Valencia (2004) que la política medioambiental española nace de un impulso político y tecnocrático, no de una demanda sociocultural.

En nuestro país existe un elevado grado de descentralización territorial que provoca la existencia de una compleja delimitación de competencias regulatorias en materia ambiental entre el Estado central, las comunidades autónomas y los entes locales. La Constitución Española distribuye en sus artículos 148 y 149 dichas competencias.

A la Administración Central, a través sobre todo del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, le corresponden de manera exclusiva diversas materias como costas, parques nacionales y confederaciones hidrográficas, además de incidir sustancialmente sobre todas aquellas cuestiones de política ambiental que supera el ámbito autonómico de actuación y compete a todo el Estado:

- Planificación en materia de medioambiente.
- Elaboración de normas básicas estatales.

- Coordinación de políticas ambientales con las comunidades autónomas y la Unión Europea.
- Ordenación de recursos hidráulicos cuando afectan a más de una comunidad.
- Normas adicionales de protección.
- Impulso a la investigación.

A la Administración Autonómica corresponde la coordinación y supervisión de la gestión ambiental en su ámbito, la ejecución de planes y proyectos, la elaboración de normas medioambientales adicionales y la elaboración de estudios, propuestas e investigación.

Finalmente, las administraciones locales tienen también una serie de competencias en materias de protección del medio ambiente, disciplina urbanística, salubridad pública, gestión de residuos sólidos urbanos y saneamiento y abastecimiento de aguas, dependiendo de la dimensión del municipio, de acuerdo con los preceptos de la ley reguladora de las Bases del Régimen Local de 1985.

El principal punto de referencia de la consideración del medio ambiente en España se encuentra en la Constitución Española, que introduce el medio ambiente de manera expresa en su artículo 45, como un derecho del que deben poder disfrutar todos los españoles, así como un deber de respetar los recursos naturales.

La creación del Ministerio de Medio Ambiente en 1996 (hoy Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino) propició el desarrollo complementario de la legislación ambiental.

La evolución experimentada por la actividad económica, así como por los indicadores ambientales, provoca una constante revisión de la normativa. Este es uno de los aspectos fundamentales que han de ser tenidos en cuenta a

la hora de implantar un sistema de gestión medioambiental. Las organizaciones deben cumplir y aplicar leyes pero, además deben gestionar adecuadamente sus recursos y responsabilizarse de las consecuencias de posibles afecciones al medio ambiente producto de su actividad.

MATERIAL APORTADO POR EL ALUMNO

Documentación de la práctica, papel en blanco, lápiz, goma de borrar y bolígrafo.

MATERIAL APORTADO POR LA FACULTAD

Ordenador conectado a cañón de proyección.
Apoyo de biblioteca para búsqueda de fuentes bibliográficas.

SISTEMÁTICA A SEGUIR

1. Breve explicación del profesor.
2. Presentación de ejemplos.

EJERCICIOS

1. ¿Qué argumento justifica que la política medioambiental española nace de un impulso político y tecnocrático y no de una demanda social?
2. ¿A qué fuente acudirías para determinar cómo se distribuyen las competencias entre las distintas Administraciones españolas?
3. ¿Qué procedimiento necesita una Directiva europea para que sea aplicable en nuestro país?

4. Elaborar una tabla en la que se reseñen cronológicamente los principales acuerdos internacionales en la legislación medioambiental.
5. Elaborar una tabla con las temáticas de la legislación ambiental europea.
6. Construir una tabla que contenga una selección de normativa básica aplicable a las Pymes referente a las siguientes temáticas: Emisiones atmosférica, Ruido, Aguas Continentales, Aguas Marinas, Residuos, Envases y residuos de envases, Suelos y otras de temática general.
7. Diseñe un registro de normas legales, reglamentarias y demás requisitos normativos para una empresa. Indique a qué fuentes podría acudir su empresa para su actualización periódica.

RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFÍA:

Se recomienda:

Lectura detenida del texto de la práctica.

Consultar el sitio web del Ministerio de Medio Ambiente www.marm.es sección de normativa.

Para las temáticas de legislación medioambiental europea se puede acudir a <http://europa.eu>

Tenga en cuenta que ninguna fuente en sí misma es completa por lo que tendrá que combinar varias.

Consultar en biblioteca posibles repertorios sobre legislación medioambiental y citarlos.

Como bibliografía específica para esta práctica se puede consultar:

GRANERO CASTRO, J. Y FERRANDO SÁNCHEZ, M. (2011): *Cómo implantar un sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001:2004*. Fundación Confemetal. Madrid.

VV.AA. (2011): *Implantación de la calidad total en la empresa*. RUBIO ROMERO, J. C. (coordinador). Lex nova. Valladolid.

SOLUCIÓN.

1. ¿Qué argumento justifica que la política medioambiental española nace de un impulso político y tecnocrático y no de una demanda social?

El origen de las directrices para la elaboración y el diseño de las políticas de medio ambiente deriva de la esfera internacional y de las pautas marcadas por Europa.

2. ¿A qué fuente acudirías para determinar cómo se distribuyen las competencias entre las distintas Administraciones españolas?

CE art 148 y 149.

3. ¿Qué procedimiento necesita una Directiva europea para que sea aplicable en nuestro país?

Transposición a nuestro ordenamiento jurídico.

4. Elaborar una tabla en la se reseñe cronológicamente los principales acuerdos internacionales en la legislación medioambiental.

Acuerdos internacionales en la legislación medioambiental (fuente: Alegre Bayo, F.J, 2011).	
Año	Acuerdo
1972	Declaración de Estocolmo de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. Convenio de París, sobre Protección del Patrimonio Mundial
1973	Convenio de Washington, sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre
1979	Convención de Bonn, relativa a Conservación de las Especies Convenio de Berna, relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural en Europa
1982	Carta Mundial de la Naturaleza. Directiva Seveso I

1984	Conferencia Industrial Mundial sobre la Protección del Medio
1985	Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono Conferencia sobre los cambios climáticos y el efecto invernadero
1987	Protocolo de Montreal relativo a sustancias que agotan la capa de ozono. Informe Bruntland
1989	Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y su eliminación
1992	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de Río de Janeiro. Cumbre de la Tierra. Declaración de Río
1997	Protocolo de Kyoto sobre cambio climático
2000	Protocolo de Cartagena sobre la Seguridad de la Biotecnología Cumbre del Milenio de la ONU
2001	Convenio de Estocolmo sobre los contaminantes orgánicos persistente. Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible.
2002	Conferencia Mundial de Río + 10 (Johannesburgo-Sudáfrica) II Cumbre de la tierra

5. Elaborar una tabla con las temáticas de la legislación ambiental europea.

Temáticas de Legislación Medioambiental Europea (Fuente: Alegre Bayo, F.J, 2011).
Contaminación atmosférica
Protección civil
Medio ambiente: cooperación con terceros países
Disposiciones generales
Protección de la naturaleza y de la biodiversidad
Molestias sonoras
Protección del suelo
Desarrollo sostenible
Lucha contra el cambio climático
Gestión de los residuos
Protección y gestión de las aguas

Tabla: Selección de normativa básica aplicable a las Pymes
Fuente: Granero Castro, J y Ferrando Sánchez, M., 2011

Emisiones atmosféricas
RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire
RD 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadora de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación
RD 341/2010, de 19 de marzo, por el que se desarrollan determinadas obligaciones de información para actividades que se incorporan al régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero
Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
Ley 16/2002, de 1 de julio de Prevención y Control integrados de la Contaminación (IPPC)

Rudio
Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido
RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calida y emisiones acústicas
RD 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

Aguas continentales

Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio

RD 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el RD 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto de Aguas

RD Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas

RD 484/1995, de 7 de abril, sobre Medidas de Regularización y Control de Vertidos

RD 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el RD Legislativo 1/2001, de 20 de julio

Aguas marinas

Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino

RD 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento Gral. para la Conservación y Ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas

Envases y residuos de envases

RD 782/1998, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envase y Residuos de Envases

RD 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el RD 782/1998, de 30 de abril

Residuos
Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
RD 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el RD 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero
RD 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.

Suelos
Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo
Generales
Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el RD Legislativo 1/2008, de 11 de enero
Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural
Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental
Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora lals Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE
Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes
Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes

REGISTRO DE NORMAS LEGALES, REGLAMENTARIAS Y DEMÁS REQUISITOS NORMATIVOS	
Requisito legal	Fecha y firma del RSGA (1ª Revisión)
Norma de procedencia	Fecha y firma del RSGA (2ª Revisión):
Localización del documento	Fecha y firma del RSGA (3ª Revisión).
Departamento/ área de aplicación	Fecha y firma del RSGA (4ª Revisión)
Responsable de la aplicación y cumplimiento	Fecha y firma del RSGA (5ª Revisión)
Cumplimiento	Fecha y firma del RSGA (6ª Revisión):
Observaciones	Fecha y firma del RSGA (7ª Revisión):

Podría acudir para mantener actualizado el registro a:

- Administración Medioambiental competente.
- Asociaciones o agrupaciones industriales.
- Bases de datos existentes en el mercado (Ej. Ecoiuris).
- Servicios profesionales especializados.

Práctica 5
**Construcción de un procedimiento de preparación
y respuesta ante emergencia**

COMPETENCIA

CG9. Desarrollar capacidad de organizar, planificar y trabajar en grupo.

CE58. Ser capaz de diseñar, elaborar y ejecutar procedimientos de auditoría.

OBJETIVOS OPERATIVOS

1. Identificar actividades industriales afectadas por la normativa Seveso.
2. Determinar la categoría de accidentes para la activación del Plan de Emergencia Exterior.
3. Elaborar un procedimiento de respuesta ante emergencia.

DESARROLLO TEÓRICO

La Gestión y Calidad Ambiental, requiere del desarrollo de las capacidades de organización, planificación y trabajo en grupo que le permita acceder, sistematizar, filtrar y aplicar la información necesaria en su trabajo profesional.

La CG9 (desarrollar capacidad de organizar, planificar y trabajar en grupo) es una competencia transversal en la que el alumno deberá mantener una buena relación social que le permita trabajar con otros para conseguir metas comunes.

En la gran mayoría de las asignaturas del Plan de Estudios de Ciencias Ambientales se incluye esta competencia.

Para la resolución de esta práctica el alumno deberá relacionarse con sus compañeros, organizar y planificar el trabajo desarrollando la creatividad.

Al desarrollar esta práctica el alumno habrá diseñado un procedimiento de preparación y respuesta ante emergencia de una empresa que maneja sustancias peligrosas uno de los documentos que exigirá los procesos de auditoría desarrollando uno de los aspectos de la competencia CE 58 (Ser capaz de diseñar, elaborar y ejecutar procedimientos de auditoría).

CONCEPTOS BÁSICOS:

La normativa europea para la prevención y el control de accidentes graves que pudieran ocurrir en determinadas actividades en las que hubiera presencia de sustancias peligrosas, se le conoce como normativa Seveso.

El 11 de julio de 1976 en Seveso, una ciudad italiana cercana a Milán, se produjo un accidente en una fábrica de productos químicos que la multinacional Roche tenía cerca de esa ciudad. En sus dependencias se producía triclorofenol para la fabricación de hexaclorofeno, una sustancia desinfectante usada en jabones y cosméticos.

200.000 personas tuvieron que ser evacuadas, 500 sufrieron quemaduras cáusticas y más de 80.000 animales murieron o tuvieron que ser sacrificados para evitar que las dioxinas entraran en la cadena trófica.

La gran presión social originada, los costes económicos y ambientales motivó el inicio de una actuación legislativa en la Unión Europea que dio lugar a lo que hoy se conoce como normativa Seveso: La Directiva 82/501/CEE, relativa a los riesgos de accidentes graves en determinadas actividades industriales.

En España las normativas Seveso se recogen en el RD 1254/1999 (Seveso II), RD 948/2005 (Seveso III) y a través del RD 1196/2003 se aprueba la Directriz básica de protección

civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

La citada norma establece una serie de obligaciones para los titulares de los establecimientos afectados así como para las Administraciones públicas competentes.

Los industriales deberán desarrollar una política de prevención de accidentes graves y deberán elaborar un plan de autoprotección, también denominado Plan de emergencia interior para el establecimiento en el que se defina y concrete la organización y el conjunto de medios y procedimientos de actuación, con el fin de prevenir los accidentes de cualquier tipo y, en el caso de que se produzcan, limitar los efectos en el interior del establecimiento.

Por su parte las Administraciones Públicas deberán elaborar los planes de emergencia exterior, en los que se establecerán las medidas de prevención y de información, así como la organización y los procedimientos de actuación y coordinación de los medios y recursos de la propia Comunidad Autónoma, de otras Administraciones Públicas y de entidades públicas y privadas asignadas al plan, con el objeto de prevenir y, en su caso, mitigar las consecuencias de accidentes graves en establecimientos afectados por la normativa Seveso sobre la población, el medio ambiente y los bienes que puedan verse afectados.

MATERIAL APORTADO POR EL ALUMNO:

Documentación de la práctica, papel en blanco, bolígrafo, documentos y manuales citados en la bibliografía.

MATERIAL APORTADO POR LA FACULTAD:

Ordenador conectado a cañón de proyección.

Apoyo de biblioteca para búsqueda de documentación que los alumnos necesiten para resolver la práctica.

SISTEMÁTICA A SEGUIR

Breve explicación del profesor en la que presentará un esquema básico del contenido del procedimiento.

EJERCICIOS:

1. Elabore una tabla con las obligaciones establecidas por el RD 1254/1999, sobre prevención de accidentes grave de las obligaciones de los industriales en establecimientos del umbral inferior y establecimientos del umbral superior.

2. Realice una tabla con las categorías de accidentes para la activación de los Planes de emergencia. Las variables que deberá contener son: Daños a las personas, Daños a los bienes, Notificación, Activación Plan Emergencia Interior, Activación Plan Emergencia Exterior. (Nota: Para resolver este ejercicio se deberá acudir a la Directriz básica sobre control de accidentes graves por sustancias peligrosas).

3. Elabore un procedimiento de preparación y respuesta ante emergencia.

RECOMENDACIONES

Trabajo en grupo: 4 alumnos.

La profesora elegirá de forma aleatoria el alumno que expondrá la solución de la práctica, así que todos deberán traerla preparada.

Visionado del vídeo sobre Seveso en la siguiente dirección de Internet:

<http://europarltv.europa.eu/es/player.aspx?pid=ea24d2f5-9fb6-45ae-a27f-9fb0009b4fb9>

BIBLIOGRAFÍA

Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

GRANERO CASTRO, J. Y FERRANDO SÁNCHEZ, M. (2011): *Cómo implantar un sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001:2004*. Fundación Confemetal. Madrid.

VV.AA. (2011): *Implantación de la calidad total en la empresa*. RUBIO ROMERO, J. C. (coordinador). Lex nova. Valladolid.

SOLUCIÓN

Ejercicio 1.

TABLA 1
OBLIGACIONES DEL INDUSTRIAL

Establecimientos umbral inferior	Establecimientos umbral superior
Notificación (Art. 6)	Notificación (Art. 6)
Política de prevención de accidentes graves (Art. 7)	Política de prevención de accidentes graves (Art. 7)
Sistema de gestión de la seguridad (Art. 7)	Sistema de gestión de la seguridad (Art. 7)
Control de las modificaciones (Art. 10)	Control de las modificaciones (Art.10)
Plan de Emergencia Interior (Art. 11)	Plan de Emergencia Interior (Art. 11)
-----	Informe de Seguridad (Art. 9)
-----	Información Plan de Emergencia Exterior (Art.11)
Información en caso de accidente grave (Art 14)	Información en caso de accidente grave (Art. 14)

Ejercicio 2.

TABLA 2
CATEGORÍAS DE ACCIDENTES PARA LA ACTIVACIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA

	Daños a las personas	Daños al medio ambiente	Daños a bienes	Notificación	Activación PEI	Activación PEE
Categoría 1	No	En el establecimiento	NO	SI	SI	NO
Categoría 2	En el establecimiento	En el establecimiento. Leves fuera del establecimiento	Alteraciones leves	SI	SI	SI
Categoría 3	En el establecimiento Fuera del establecimiento	En el establecimiento Graves fuera del establecimiento	Alteraciones graves	SI	SI	SI

Ejercicio 3. Solución orientativa.

Logotipo empresa	Procedimiento de preparación y respuesta ante emergencia	Código
Nombre empresa		Página Revisión

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma y fecha	Firma y fecha	Firma y fecha

1. Objeto.

Describir las directrices a seguir en la elaboración del Plan de Emergencia para responder a situaciones de emergencia y accidentes potenciales y prevenir y reducir los impactos ambientales asociados con ellos.

2. Alcance

Este procedimiento es de aplicación a todos los accidentes ambientales y situaciones potenciales de emergencia que se puedan producir en la organización.

3. Referencias

- Apartado 4.4.7. de la norma UNE-EN-ISO 14001.
- Manual de Gestión Ambiental.
- PMA. 01. Procedimiento de identificación y evaluación de aspectos ambientales.

4. Responsabilidades

Responsable de Medio Ambiente.

- Elaborar y actualizar el Plan de Emergencia de las Instalaciones.
- Coordinar y gestionar la realización de las revisiones y simulacros periódicos.

5. Definiciones

- Plan de emergencia: Documento que recoge la organización, planificación y coordinación de las acciones a realizar en caso de emergencia.
- Accidente: Suceso imprevisto que ocasiona afección no deseada sobre la salud de las personas, bienes, instalaciones y/o el medio ambiente.

Logotipo empresa	Procedimiento de preparación y respuesta ante emergencia	Código
Nombre empresa		Página Revisión

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma y fecha	Firma y fecha	Firma y fecha

6. Diagrama de flujo:

No procede.

7. Desarrollo

El Plan de Emergencia de la organización será realizado por el Responsable de Medio Ambiente y contendrá como mínimo los siguientes documentos:

- Informe de Evaluación de Riesgo: Enunciará y valorará las condiciones de riesgos de los edificios en relación con los medios disponibles.
- Medios de Protección: Determinará los medios materiales y humanos disponibles y precisos. Se definirán los equipos y funciones y otros datos de interés para garantizar la prevención de los riesgos y el control inicial de las emergencias que ocurran.
- Plan de Emergencia: Contemplará las distintas hipótesis de emergencia y los planes de actuación para cada una de ellas, así como las condiciones de uso y mantenimiento de las instalaciones.
- Implantación: Consiste en el ejercicio de divulgación del Plan, la realización de la formación específica del personal y su revisión periódica cuando proceda.

Como situaciones de emergencia de carácter ambiental, en la organización se han identificado las siguientes, recogidas a su vez en el documento de identificación y evaluación de aspectos ambientales:

- Incendio de las oficinas y/o instalaciones de producción
- Derrame de combustible o producto químico.

Las pautas de actuación para este tipo de situaciones pueden incluirse dentro del Plan de Emergencia, o bien tener en cuenta las siguientes pautas generales:

7.1. Situaciones en caso de incendio.

- Si se trata de un conato de incendio, se procederá a apagar el mismo con los extintores que se encuentran distribuidos por las instalaciones y a recoger el residuo que será tratado como residuo peligroso o no, en función de la naturaleza del material afectado, siguiendo las pautas descritas en el procedimiento de gestión de residuos.
- Si el incendio tiene mayores proporciones, se procederá a evacuar el edificio, el centro de trabajo afectado y a señalar o identificar la zona afectada.

Posteriormente, se avisará al servicio de extinción de incendios de la zona o autoridad competente, incluyéndose en el Plan de Emergencia el listado general de teléfonos a los que ha de avisarse en este tipo de situación.

7.2. Actuaciones ante un derrame de combustible o producto químico

- Se buscará el origen del vertido (rotura de un depósito de almacenamiento, contenedor, etc.)
- En el caso de que el derrame sea originado por un recipiente o contenedor que se ha roto, se procederá a cambiar la posición del contenedor o recipiente para evitar que el vertido continúe o, en su caso, a colocar el contenedor de un cubeto o zona de recogida del vertido, evitándose así su propagación.

- En el caso de combustibles o productos que puedan suponer un riesgo para los trabajadores, se procederá a evacuar de manera inmediata las instalaciones, activándose el plan de emergencia interno ya existente.
- Se contendrá el derrame para evitar que éste llegue a alcantarillas, sumideros o cualquier otra opción que permita que este vertido se propague por la red de alcantarillado o se vierta directamente al terreno.
- Si el vertido accidental no se confina dentro de las instalaciones y se produce un vertido por alcantarillado, desagüe, etc. se procederá a informar de este hecho a la autoridad competente en materia medioambiental.
- Los materiales recogidos que se encuentren impregnados con el combustible o producto serán tratados como residuos, de acuerdo con el procedimiento de gestión de residuos.

De forma periódica, el responsable coordinará y programará la realización de una prueba o verificación de la adecuación del Plan de Emergencia de las Instalaciones.

8. Cambios en la documentación.
No procede.

9. Anexos.

F-01/PMA- 07 (Informe de Emergencias)

Plano de distribución de medios de protección contra incendios.

10. Registros

Código	Nombre	Responsable	Tipo de archivo	Tiempo mínimo de archivo
	Plan de emergencias y evacuación	Responsable de medio ambiente	Papel	3 años
F-01/PMA-07	Informe de emergencias	Responsable de medio ambiente	Papel	3 años

Práctica 6
Debate sobre Centrales Nucleares

COMPETENCIA

CG4. Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones de ámbito medioambiental a un público tanto especializado como no especializado.

CG6. Desarrollar la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito del medio ambiente, tanto en castellano como en una lengua extranjera de relevancia.

OBJETIVOS OPERATIVOS:

4. Recopilar argumentos técnicos a favor y en contra de las Centrales Nucleares.
5. Elaborar un documento de síntesis de las principales ideas obtenidas sobre Centrales Nucleares.
6. Transmitir a un público especializado la información, ideas, problemas y soluciones obtenidas sobre Centrales Nucleares.

DESARROLLO TEÓRICO

La Gestión y Calidad Ambiental, requiere del desarrollo de las capacidades de transmitir información técnica y con rigor tanto a especialistas como a profanos en temática medioambiental.

La CG4 (Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones de ámbito medioambiental a un público tanto especializado como no especializado) y la CG6 (Desarrollar la capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito del medio ambiente, tanto en castellano como en una lengua extranjera de relevancia) son competencias generales en la que el alumno deberá discernir y extraer mediante la

metodología de *búsqueda* argumentos técnicos rigurosos sobre temática medioambiental que en este caso se centrará en Centrales Nucleares y deberá exponerlos ante un público especializado.

En la gran mayoría de las asignaturas del Plan de Estudios de Ciencias Ambientales se incluye esta competencia.

Para la resolución de esta práctica el alumno deberá relacionarse con sus compañeros, organizar y planificar el trabajo desarrollando la creatividad.

Al desarrollar esta práctica el alumno habrá elaborado una información rigurosa y defendido, su trabajo ante una sociedad plural participando en el debate propuesto.

CONCEPTOS BÁSICOS

Para acercarnos al tema introducimos los siguientes textos y tablas tomados de Cirera, Benach y Rodríguez Farré (2007).

A principios de 2006 existían en el mundo 442 reactores nucleares en funcionamiento localizados en 31 países, que proporcionaban aproximadamente el 16 por ciento de la electricidad mundial (véase la tabla 1).

TABLA 1
INDUSTRIA NUCLEAR A NIVEL MUNDIAL (2005): PROPORCIÓN EN LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD Y CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

PAÍSES	CENTRALES NUCLEARES (MARZO 06)			ENERGÍA NUCLEAR (ENERO 2005)	
	OPERATIVIDAD	VIDA EN MEDIA	EN CONSTRUCC.	PROPORCIÓN ELECTRICIDAD	PROPORCIÓN CONSUMO ENERGÍA PRIMARIA
EE UU	104	25	0	20%	8%
Francia	59	20	0	78%	38%
Japón	56	20	1	25%	10%
Rusia	31	23	4	17%	5%
Gran Bretaña	23	26	0	24%	9%
Corea del Sur	20	12	0	40%	14%
Canadá	18	20	0	2%	13%

ANNA CIRERA, JOAN BENACH Y EDUARD RODRÍGUEZ FARRÉ

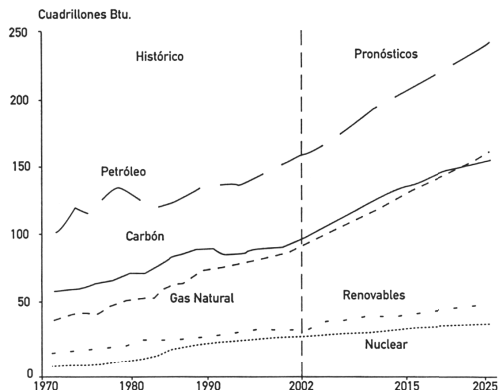
PAÍSES	CENTRALES NUCLEARES (MARZO 06)			ENERGÍA NUCLEAR (ENERO 2005)	
	OPERATIVIDAD	VIDA MEDIA	EN CONSTRUCC.	PROPORCIÓN ELECTRICIDAD	PROPORCIÓN CONSUMO ENERGÍA PRIMARIA
Alemania	17	23	0	28%	11%
Ucrania	15	17	2	46%	14%
La India	15	17	8	3%	1%
Suecia	10	26	0	50%	33%
China	9	4	3	2%	1%
España	9	23	0	24%	10%
Bélgica	7	24	0	56%	19%
Eslovaquia	6	17	0	57%	21%
República Checa	6	13	0	31%	13%
Taiwán	6	23	2	22%	9%
Suiza	5	29	0	40%	21%
Bulgaria	4	19	1	38%	20%
Hungría	4	19	0	33%	10%
Finlandia	4	25	1	27%	19%
Argentina	2	26	1	9%	3%
Sudáfrica	2	20	0	6%	2%
México	2	13	0	5%	2%
Brasil	2	13	0	4%	2%
Pakistán	2	19	1	2%	1%
Lituania	1	19	0	80%	38%
Eslovenia	1	23	0	40%	21%
Armenia	1	24	0	36%	23%
Rumanía	1	8	1	9%	3%
Holanda	1	31	0	5%	1%
Irán	0	0	1	0%	0%
Corea del Norte	0	0	0	0%	0%
EU 25	148	22	1	31%	15%
Total	443	21	26	16%	6%

FUENTE: IAEA- PRIS (POWER REACTOR INFORMATION SYSTEM) 2006

Tal y como indican los citados autores entre los seis principales productores (Estados Unidos, Francia, Japón, Alemania, Rusia y Corea del Sur) se generaban tres cuartas partes del total. Francia es el país más “nuclearizado”, ya que el 75 % de su electricidad es de origen nuclear, lo cual representa alrededor del 45 % de la electricidad que se genera en la Unión Europea (Crez *et al.* 2006). Por otro lado, según la Agencia Internacional de la Energía Atómica (AIEA), en el año 2006 había 23 reactores nucleares en construcción, además de varias decenas de nuevos proyectos y propuestas. Reseñar sin embargo, que existe un gran número de países desarrollados como, por ejemplo, Austria, Noruega, Italia o Dinamarca, que no utilizan centrales nucleares en la generación de la electricidad que consumen (UNISCI, 2006).

El Estado español posee en la actualidad un total de diez centrales nucleares.

GRÁFICO 1
CONSUMO DE ENERGÍA MUNDIAL SEGÚN EL TIPO DE FUENTE (1970-2025)



FUENTE: ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA 2005), INTERNATIONAL ENERGY ANNUAL 2002, DOE/EIA-0219(2002) (WASHINGTON, DC, MARCH 2004), WEB SITE WWW.EIA.DOE.GOV/IEA/, PRONÓSTICO: EIA, SYSTEM FOR THE ANALYSIS OF GLOBAL ENERGY MARKETS (2005).

A nivel mundial se muestra el aumento progresivo en el consumo de las diversas fuentes de energía:

En España, el resto de la energía primaria corresponde en un 5.7 % a las energías renovables, el 19.9 % al gas natural, el 14.6 % al carbón y el 49.6 % al petróleo (Secretaría General de la Energía, 2005) (véase la tabla 2)

TABLA 2
CONSUMO ENERGÉTICO EN EL ESTADO ESPAÑOL EN BASE A LA FUENTE DE ENERGÍA. SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA

AÑO	CARBÓN		PETRÓLEO		GAS		RENOVABLES		NUCLEAR		SALDO		TOTAL	
	KTEP	%	KTEP	%	KTEP	%	KTEP	%	KTEP	%	KTEP	%	KTEP	%
1973	9.875	18.2	39.455	72.9	794	1.5	2.489	4.6	1.705	3.1	-173	-0.3	54.145	100
1990	18.974	20.07	47.741	52	5.000	5.45	5.983	6.52	16.422	12.3	458	0.4	133.255	100
2000	22.137	17.6	64.663	51.5	15.223	12.1	7.076	5.63	16.422	12.3	458	0.4	133.255	100
2001	20.204	15.7	66.721	51.9	16.405	12.8	8.297	6.66	16.422	12.3	458	0.4	133.255	100
2002	22.640	17	67.647	50.8	18.757	14.1	7.331	5.5	16.422	12.3	458	0.4	133.255	100
2003	21.435	15.6	69.313	50.4	21.254	15.5	9.204	6.7	16.125	11.7	109	0.1	137.440	100
2004	21.034	14.8	71.055	50	24.672	17.4	8.911	6.3	16.576	11.7	-261	-0.2	141.987	100
2005	21.350	14.6	72.476	49.6	29.076	19.9	8.402	5.7	15.001	10.3	-117	-0.1	146.188	100
2007	19.198	12.5	73.690	47.9	32.147	20.9	13.036	8.5	15.874	10.3	0	0	153.945	100
2011	13.956	8.5	74.553	45.3	40.530	24.6	20.552	12.5	15.145	9.2	0	0	164.735	100

FUENTE: REE (RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA) Y UNESA.

Anticipamos distintos puntos del debate relacionado con la energía nuclear tales como aspectos económicos, energéticos, sociales, medioambientales, uso civil, uso militar, etc., en los que el alumno tendrá que profundizar.

MATERIAL APORTADO POR LOS ALUMNOS

Documentación de la práctica, y presentación en el formato que el grupo haya decidido.

MATERIAL APORTADO POR LA FACULTAD

Ordenador conectado a cañón de proyección.
Apoyo de biblioteca para búsqueda de documentación que los alumnos necesiten para resolver la práctica.

SISTEMÁTICA A SEGUIR

La profesora señalará los grupos que tendrán que buscar argumentos a favor de las Centrales Nucleares y aquéllos cuyo tema sean los argumentos en contra.

El resto de los alumnos participarán en el debate como público debiendo aportar comentarios adecuados (pues serán también evaluados) por lo que ellos también deben elaborar sus presentaciones.

El trabajo de cada grupo no excederá de 20 folios que debe ser remitido con anterioridad al día de la exposición.

La profesora será quien designe al alumno que debe exponer el trabajo, con lo cual todos los miembros del grupo deben traer preparado el tema.

Los alumnos a indicación de la profesora al finalizar los debates realizarán una votación de los argumentos que le hayan convencido más usando una cuartilla roja y una verde que previamente se le ha entregado a todos con las instrucciones que se darán en su momento.

EJERCICIOS

¿Por qué existen en el mundo Centrales Nucleares?

1. Argumentos a favor de la existencia de Centrales Nucleares.
2. Argumentos en contra de la existencia de Centrales Nucleares.

RECOMENDACIONES

Trabajo en grupo: 4 alumnos.

La profesora elegirá de forma aleatoria el alumno que expondrá la solución de la práctica, así que todos deberán traerla preparada.

La profesora podrá dirigir preguntas tanto a miembros de los grupos como al público con lo que todos los alumnos deben traer preparado el tema.

BIBLIOGRAFÍA

La búsqueda bibliográfica será parte del desarrollo de esta práctica. A modo orientativo citamos:

CIRERA, ANNA; BENACH, J. Y RODRÍGUEZ FARRÉ, E. (2007): *¿Átomos de fiar? Impacto de la energía nuclear sobre la salud y el medio ambiente*. Los libros de la catarata, Madrid.

RODRÍGUEZ FARRÉ, E Y LÓPEZ ARNAL, S. (2008): *Casi todo lo que usted desea saber sobre los efectos de la energía nuclear en la salud y el medio ambiente*. El Viejo Topo, Barcelona.

SOLUCIÓN

Los alumnos han debido preparar a fondo sus argumentos con una documentación rigurosa previa dejando a un lado las creencias previas.

Además deben exponer y convencer de pros y contras y al final el *público* votará una de las opciones.

La clase se llenará de opciones rojas y también de verdes, la conclusión de esta práctica será la de ver claramente como aún con un público especializado y sensible al tema medioambiental existen *cuartillas rojas y verdes*... la clase es plural aún con argumentos técnicos, extrapolando por tanto, encontraremos una sociedad plural y dividida.

Los alumnos tienen que transmitir información, convencer y rebatir con preparación previa, datos fiables y válidos.

Práctica 7
Rehabilitación edificio

COMPETENCIAS

CE57. Saber desarrollar e implantar Sistemas de Gestión Ambiental de manera independiente e integrada con otros sistemas de gestión.

CE70. Saber analizar, reflexionar y ejecutar proyectos de carácter multidisciplinar para solucionar problemas en el marco medioambiental.

OBJETIVOS OPERATIVOS

7. Indicar las orientaciones ecológicas que se pueden realizar en la rehabilitación del edificio.
8. Desarrollar un SGMA de funcionamiento futuro del edificio integrado con la actividad económica diaria.
9. Proponer una forma de integrar el medio ambiente en la estrategia general de la empresa.

DESARROLLO TEÓRICO

Al finalizar el curso el alumno con la asignatura Gestión y Calidad Ambiental habrá adquirido las habilidades que le marcan las competencias específicas CE 57 y CE 70, es decir, será capaz de desarrollar Sistemas de Gestión Medioambiental y ejecutar proyectos adecuados.

Para desarrollar este caso nos hemos basado en la información facilitada por un comercio de la ciudad de Málaga que hace unos años abordó una rehabilitación integral del edificio.

La dirección de la empresa muy motivada hacia la implantación de un SGMA dado los beneficios que puede obtener la sociedad y su entorno y la propia empresa, propone

al técnico medioambiental que le oriente en las posibles medidas que puede ir tomando en la ejecución del proyecto.

CONCEPTOS BÁSICOS

La empresa ubicada en el centro de Málaga, contaba en el momento de iniciar el proyecto con tres centros de trabajo y unos veinte trabajadores.

Las obras que se plantearon fueron para uno de los edificios y consistieron en recuperar unos restos arqueológicos que por otras intervenciones hechas en la ciudad y documentos históricos se sabía estaban en ese lugar.

Se modificó la entrada al público situada en una esquina del edificio para situarla junto a la torre musulmana.

Se rebajó el nivel del suelo en la planta baja para lograr que la nueva entrada quedara a nivel de calle y conseguir una mayor altura libre en la entreplanta.

Se mejoró y aprovechó el espacio disponible, modificando la escalera de forma que se pudiera acceder a la entreplanta desde la escalera principal.

Se adecuaron las plantas altas con reformas menores.

Se arreglaron las cubiertas.

En aquel momento se estudió la posibilidad de rehabilitar o de derribar el edificio.

En la *cata* previa los técnicos encontraron como materiales antiguos: Ladrillos, tejas, material de relleno, vigas de hierro, vigas de madera, etc.

Los cerramientos estaban hechos de Uralita y las instalaciones eléctricas y bajantes del edificio de PVC.

Las vigas de madera tenían termitas y los tratamientos habituales eran DDT, lindanos o eldrín.

Habría que introducir materiales para instalar bajantes y cableado de luz para los que habitualmente se usa PVC;

lucernarios que normalmente se hacen con poliuretanos; aislantes para los que se usa poliestirenos o poliuretanos; enlucido y pintado de paredes para los que actualmente las empresas de construcción utiliza hormigón y por último el sistema de refrigeración.

Dado que la reforma era de envergadura se planteó en su momento apostar por medidas de ahorro energético y la posibilidad de energías alternativas.

Por último se pensó en la realización de un Sistema de Gestión Medioambiental de fácil implementación que para lograr su ejecución tenía que estar integrado con la gestión diaria de la empresa.

MATERIAL APORTADO POR LOS ALUMNOS

Documentación de la práctica, y presentación en el formato que el grupo haya decidido.

MATERIAL APORTADO POR LA FACULTAD

Ordenador conectado a cañón de proyección.

Apoyo de biblioteca para búsqueda de documentación que los alumnos necesiten para resolver la práctica.

SISTEMÁTICA A SEGUIR

Además de utilizar la bibliografía recomendada se puede consultar la legislación en los siguientes sitios web:

- Ministerio de Medio Ambiente, sección de normativa:
www.marm.es.
- Las Notas Técnicas de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo que tiene la misión

de promocionar y apoyar la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo: www.insth.es
–Para datos sobre construcción sostenible se puede acudir a la Agenda de la Construcción Sostenible:
<http://www.csostenible.net>

EJERCICIOS

1. Ventajas o desventajas de la rehabilitación o del derribo del edificio.
2. ¿Se podría reutilizar algún tipo de material existente? Arguméntelo.
3. ¿Se desprende de lo que ha leído que haya algún material contaminante sujeto a normativa especial?
4. Elija materiales nuevos, no contaminantes o menos contaminantes para el tratamiento de la madera, la instalación de bajantes, cableado de luz, lucernarios, aislantes, impermeabilizantes, enlucido y pintado de paredes así como tipo de refrigeración.
5. ¿Qué medidas se podrían tomar para apostar por las energías alternativas y el ahorro energético?
6. Diseñe un Sistema de Gestión Medioambiental integrado con el funcionamiento futuro del edificio y de la empresa en cuestión.

RECOMENDACIONES

Trabajo en grupo: 4 alumnos.

La profesora elegirá de forma aleatoria el alumno que expondrá la solución de la práctica, así que todos deberán traerla preparada.

BIBLIOGRAFÍA

CLAVER CORTÉS, E.; MOLINA AZORÍN, J.F. Y TARÍ GUILLÓ, J.J. (2011): *Gestión de la calidad y gestión medioambiental*. Pirámide. Madrid.

VV. AA. (2011): *Implantación de la calidad total en la empresa*. RUBIO ROMERO, J. C. (coordinador). Lex nova. Valladolid.

SOLUCIÓN ORIENTATIVA

1. Ventajas o desventajas de la rehabilitación o del derribo del edificio.

La rehabilitación en vez del “vaciamiento” o derribo del edificio tiene las siguientes ventajas:

- Ahorro de materiales nuevos.
- Evitación de los efectos que la extracción inflige en el paisaje.
- Ahorro de energía en el transporte de los dos aspectos anteriores: Para traer materiales nuevos y para retirar los antiguos.

2. ¿Se podría reutilizar algún tipo de material existente? Arguméntelo.

Consideramos se podría reutilizar:

- Ladrillos.
- Tejas.
- Parte de los bajantes.
- Material de relleno.
- Vigas de hierro.

3. ¿Se desprende de lo que ha leído que haya algún material contaminante sujeto a normativa especial?

Amianto: Uralita de los cerramientos.

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y

salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

DIRECTIVA 2009/148/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de noviembre de 2009 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.

NTP 796, 815, 862, 953 y 954.

4. Elija materiales nuevos, no contaminantes o menos contaminantes para el tratamiento de la madera, la instalación de bajantes, cableado de luz, lucernarios, aislantes, impermeabilizantes, enlucido y pintado de paredes así como tipo de refrigeración.

- Polietileno, en vez de PVC en bajantes.
- Polietileno en cableado de luz en lugar de PVC.
- Vidrio en los lucernarios, en lugar de policarbonato o poliuretano.
- Corcho como aislante, en vez de poliestirenos o poliuretanos.
- Caucho, polietileno o bentonita como impermeabilizante, en vez de asfalto.
- Arena y cal como mortero en la mayor parte de la rehabilitación, en vez de hormigón.
- Pinturas ecológicas.
- Refrigeración sin FCF ni HCF.
- Tratamiento de la madera de las vigas con permetrín, producto menos tóxico que los DDT, lindanos, eldrín, etc., según la Agenda de Construcción Sostenible.

5. Enumere criterios de bioconstrucción que se pueden seguir:

- Doble acristalamiento en ventanas.
- Luz natural abriendo claraboyas y ventanas.
- Aislamiento del calor por medio de persianas tradicionales de madera.
- Ventilación natural en vez de forzada.
- Evitar aljibe y motor de subida de agua a las plantas.
- Calefacción natural mediante un adecuado aislamiento.

5. ¿Qué medidas se podrían tomar para apostar por las energías alternativas y el ahorro energético?

- Instalación de paneles fotovoltaicos en el tejado.
- Iluminación de bajo consumo.
- Refrigeración de apoyo, en pequeña escala.
- Ausencia de calefacción forzada.

6. Diseñe un Sistema de Gestión Medioambiental integrado con el funcionamiento futuro del edificio y de la empresa en cuestión.

- Uso de papel reciclado.
- Reutilización de papel.
- Separación de origen de papel y de embalajes.
- Uso de material de oficina no contaminante.
- Productos de limpieza no contaminantes.
- Uso máximo de la luz natural.
- Ventilación natural, nunca forzada.
- Energía solar y ahorro energético.
- Recomendación de uso de la escalera en lugar del ascensor tanto para personal como para clientes.

Práctica 8
Herramientas de gestión medioambiental

COMPETENCIAS

CE57. Saber desarrollar e implantar Sistemas de Gestión Ambiental de manera independiente e integrada con otros sistemas de gestión.

CE70. Saber analizar, reflexionar y ejecutar proyectos de carácter multidisciplinar para solucionar problemas en el marco medioambiental.

OBJETIVOS OPERATIVOS

10. Resaltar la importancia estratégica del medio ambiente.
11. Determinar las fases que deberá seguir el empresario para implantar un SGMA.
12. Detallar los beneficios de la implantación de un SGMA en la empresa.
13. Examinar distintas herramientas que pueden utilizar las empresas para integrar el medio ambiente en su gestión.

DESARROLLO TEÓRICO

Al finalizar el curso el alumno con la asignatura Gestión y Calidad Ambiental habrá adquirido las habilidades que le marcan las competencias específicas CE 57 y CE 70, es decir, será capaz de desarrollar Sistemas de Gestión Medioambiental y ejecutar proyectos adecuados.

Para desarrollar este caso nos hemos basado en la información facilitada por un comercio de la ciudad de Málaga que hace unos años abordó una rehabilitación integral del edificio.

La dirección de la empresa, muy motivada hacia la implantación de un SGMA dados los beneficios que puede obtener la sociedad y su entorno y la propia empresa, propone al técnico medioambiental que le oriente en las posibles medidas que puede ir tomando en la ejecución del proyecto.

CONCEPTOS BÁSICOS

La empresa ubicada en el centro de Málaga, contaba en el momento de iniciar el proyecto con tres centros de trabajo y unos veinte trabajadores.

El presidente del Consejo de Administración de la empresa en la reunión de la asamblea general en convocatoria ordinaria propone a sus socios las nuevas directrices para los próximos años: Se trataría de implantar un sistema de gestión de mejora continua.

En dicha asamblea se aprueba entre otras cosas que la empresa deberá en los próximos años no solo cumplir con la normativa vigente de reducir al máximo el impacto medioambiental sino de implantar la filosofía de cumplir con otros requisitos de forma voluntaria dando prioridad al reciclaje de papel, cartón y todo tipo de embalajes y al consumo de energía.

El objetivo como empresa será además de ser respetuosos con el medio ambiente, obtener ventajas competitivas y para ello se plantea la posibilidad de obtener la etiqueta ecológica o elaborar un conjunto de actuaciones de marketing ecológico.

En posterior reunión con los trabajadores se comunica a éstos los acuerdos y se les comenta que habrá que “construirlo” todo: procedimientos, manuales, registros, etc.

Como aspectos prácticos y operativos de la reunión se decide entre todos redactar una carta con la nueva política de la empresa a modo de implicar a clientes y proveedores.

MATERIAL APORTADO POR LOS ALUMNOS

Documentación de la práctica, y presentación en el formato que el grupo haya decidido.

MATERIAL APORTADO POR LA FACULTAD

Ordenador conectado a cañón de proyección.
Apoyo de biblioteca para búsqueda de documentación que los alumnos necesiten para resolver la práctica.

SISTEMÁTICA A SEGUIR

Se recomienda el estudio de los capítulos «Gestión del medio ambiente» y «Conceptos básicos de medio ambiente» correspondiente a la bibliografía citada para esta práctica.

EJERCICIOS

1. ¿Qué grupos de interés aparecen en el caso?
2. Señale algún objetivo medioambiental de la empresa.
3. Enumere las fases que debería seguir para implantar un Sistema de Gestión Medioambiental.
4. ¿Qué beneficios o ventajas podría obtener la empresa con la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental?
5. Elabore un programa de gestión para reducir el consumo energético.

RECOMENDACIONES

Trabajo en grupo: 4 alumnos.

La profesora elegirá de forma aleatoria el alumno que expondrá la solución de la práctica, así que todos deberán traerla preparada.

BIBLIOGRAFÍA

CLAVER CORTÉS, E.; MOLINA AZORÍN, J.F. Y TARÍ GUILLÓ, J.J. (2011): *Gestión de la calidad y gestión medioambiental*. Pirámide. Madrid.

VV. AA. (2011): *Implantación de la calidad total en la empresa*. RUBIO ROMERO, J. C. (coordinador). Lex nova. Valladolid.

SOLUCIÓN ORIENTATIVA

1. **¿Qué grupos de interés aparecen en el caso?**
Accionistas o socios, clientes, proveedores, trabajadores.
2. **Señale algún objetivo medioambiental de la empresa.**
 - Ser respetuosos con el medio ambiente.
 - Obtener ventajas competitivas.
 - Obtener la etiqueta ecológica.
 - Desarrollar marketing ecológico.
3. **Enumere las fases que debería seguir para implantar un Sistema de Gestión Medioambiental.**
 - Compromiso de la Dirección. Planificación de la implantación.
 - Revisión medioambiental inicial.
 - Definición de la política medioambiental.
 - Desarrollo del SGMA.
 - Control del SGMA.
 - Revisión del SGMA.
 - Certificación del SGMA.
4. **¿Qué beneficios o ventajas podría obtener la empresa con la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental?**

Siguiendo a Alegre Bayo (2011) citamos las siguientes:

Área	Beneficios posibles
Legal	<p>Facilita el cumplimiento de las obligaciones formales y materiales exigidas por la legislación medioambiental y su adaptación a posibles cambios.</p> <p>Reduce los riesgos de incumplimiento de la normativa legal y de daños al medio ambiente</p>
Imagen	<p>Mejora la imagen de la empresa, facilitando:</p> <ul style="list-style-type: none"> —La integración en su entorno. —La credibilidad ante opinión pública y personal interno. —La participación en desarrollos legislativos.
Inversiones y costes	<p>Permite identificar los costes ambientales.</p> <p>Facilita el acceso a las ayudas económicas de protección ambiental.</p> <p>Reduce los costes derivados de la no gestión:</p> <ul style="list-style-type: none"> —No calidad en la gestión medioambiental. Tasas y cánones. Sanciones. —Consumo de recursos. Accidentes e incidentes. <p>Permite optimizar los procesos al favorecer:</p> <ul style="list-style-type: none"> —El control y ahorro de energía y agua. —Minimización de residuos. —Control y eficacia de los procesos. <p>Permite optimizar la incorporación de nuevas tecnologías y desarrollos.</p> <p>Permite reducir los costes productivos. Mejora su control</p>
Gestión	<p>Integra la gestión medioambiental en la gestión global de la empresa.</p> <p>Potencia la creación de un clima interno que favorece la cohesión de la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> —Incrementa el prestigio y la confianza de la Dirección entre el personal. —Fomenta la creatividad y participación del personal en todos los niveles. —Afianza y complementa otros sistemas de gestión: calidad, PRL,...

Financiera	Aumenta la confianza de legisladores, accionistas, inversores y compañías de seguros que diferencian entre empresas ecológicas y no ecológicas. Facilita las posibles compraventas de empresas. Las auditorías facilitan estas operaciones, reduciendo riesgos.
Marketing	Permite la adaptación a posibles demandas del mercado (Reglamento EMAS, ISO 14001,...) Puede facilitar el aumento de la cuota de mercado y el incremento de los márgenes comerciales. Facilita inversiones y abre oportunidades de diversificación y adquisición de otras empresas. Posibilita la participación en nuevas oportunidades de negocio y el desarrollo de tecnologías y productos. Refuerza las estrategias de diferenciación de productos, como, por ejemplo, la obtención de etiquetas ecológicas.

5. Elabore un programa de gestión para reducir el consumo energético.

Contenido de un programa de gestión:

- Objetivos medioambientales.
- Metas.
- Funciones y responsabilidades.
- Cronograma.
- Medios necesarios.
- Indicadores.

Registro:

Ver tabla en página siguiente

Control de consumos de energía eléctrica		
Meses	Lectura	Consumo
Enero		
Febrero		
Marzo		
Abril		
Mayo		
Junio		
Julio		
Agosto		
Septiembre		
Octubre		
Noviembre		
Diciembre		
Fecha y firma		

Práctica 9
Auditoría del proceso de reutilización de embalajes

COMPETENCIAS

CE69. Ser capaz de preparar ofertas técnicas de gestión ambiental, ofreciendo actuaciones económicas en el marco legal adecuado.

CE70. Saber analizar, reflexionar y ejecutar proyectos de carácter multidisciplinar para solucionar problemas en el marco medioambiental.

OBJETIVOS OPERATIVOS

14. Analizar y reflexionar sobre la problemática de los embalajes planteado en un establecimiento comercial de la ciudad de Málaga.
15. Ofrecer actuaciones económicas con una adecuada gestión medioambiental del proceso de reutilización de embalajes para el caso planteado.

DESARROLLO TEÓRICO

Al finalizar el curso el alumno con la asignatura Gestión y Calidad Ambiental habrá adquirido las habilidades que le marcan las competencias específicas CE 69 y CE 70, es decir, será capaz de desarrollar Sistemas de Gestión Medioambiental, ofrecer actuaciones económicas y ejecutar proyectos que solucionen problemas medioambientales.

Para desarrollar este caso nos hemos basado en la información facilitada por un comercio de la ciudad de Málaga dedicado a la venta de libros con especial sensibilidad a la problemática medioambiental.

La dirección de la empresa muy motivada hacia la implantación de un SGMA dado los beneficios que puede

obtener la sociedad y su entorno y la propia empresa, propone al técnico medioambiental que le oriente en las posibles medidas a tomar en el proceso de embalajes.

CONCEPTOS BÁSICOS

El coste se define como la expresión monetaria de los consumos de factores realizados para la obtención de un determinado volumen de producción (Castillo, 2005), La obtención de un producto, sea bien o servicio, implica el sacrificio por destrucción o inmovilización temporal de unos ciertos factores, esto es, realizar ciertos consumos. Cuando esos consumos son objeto de valoración en términos monetarios aparece el concepto de coste.

Coste y gasto no es lo mismo: se entiende por gasto el equivalente monetario de las adquisiciones de factores productivos (bienes y servicios) que realiza la empresa para poder desarrollar su actividad y que darán lugar en su momento a las correspondientes salidas de dinero o pagos. En su verdadera significación económica, el coste no tiene por qué coincidir con el precio pagado por su factor, ya que el coste debe incorporar también los gastos de adquisición, transporte, conservación y almacenamiento del factor, las mermas y desgastes, así como el interés financiero de la inversión representada por esa inmovilización de dinero.

Por otra parte, existen los llamados costes de oportunidad, que expresan la retribución que podría haberse obtenido por un uso alternativo del factor, al que se ha renunciado al aplicarlo de la forma que se ha hecho.

Existen distintas tipologías de costes atendiendo al criterio que tengamos para clasificarlo: según su relación con la producción podemos hablar de costes fijos y costes variables; según su relación con el gasto podemos decir que existen

costes explícitos o efectivamente materializado en un gasto, y el coste implícito o de oportunidad que representaría un no-ingreso o renuncia eventual a un ingreso; atendiendo a la naturaleza del factor tendríamos, el coste de los materiales, de mano de obra, de componentes, de energía, financiero, etc; según el horizonte temporal que abarca, el coste puede ser a corto (menos de un año) o a largo plazo; si se tiene la certeza de su vinculación al producto, el coste puede ser directo o cuantificable de forma cierta en cuanto a la cantidad y el producto al que se imputa, o indirecto, que por estar vinculado a procesos complejos, explotaciones o actividades comunes, no se posee certeza de en qué cuantía se incorpora a cada producto, por lo que hay que acudir a procedimientos de distribución que permitan un reparto adecuado para su imputación contable.

La empresa en cuestión está realizando la evaluación inicial medioambiental y el personal plantea a la dirección la siguiente problemática:

El comercio recibe por término medio 100 paquetes de libros, de diversos remitentes y de diversos formatos en cuanto a tamaño y materiales.

A su vez la actividad comercial genera envíos de libros tanto a clientes (ventas) como a proveedores (devolución de libros).

Como problemática en cuanto a la posible reutilización de los embalajes surge la siguiente:

- A veces resulta insuficiente el sitio del almacén.
- En muchas ocasiones la actividad no deja tiempo para plegar y separar los materiales.
- En algunas ocasiones los clientes dicen recibir la mercancía estropeada generando costes de gestión, nuevo envío y recogida del estropeado.

–En otras ocasiones también se reciben quejas de los proveedores de recibir la mercancía de vuelta estropeada.

Ante tal situación la dirección de la empresa se plantea si sería mejor y más barato reutilizar los embalajes o por el contrario es factible la opción de reutilizarlos.

Del análisis del proceso hemos obtenido los siguientes datos.

Necesita realizar los siguientes pasos y los siguientes tiempos de dedicación:

Para reutilizar los embalajes:

1. Plegar el material: 30 minutos.
2. Separar el material: 30 minutos.
3. Almacenar: 120 minutos.

Para deshacerse de los embalajes:

1. Plegar el material: 30 minutos.
2. Separar el material: 30 minutos.
3. Llevar a un sitio adecuado: 30 minutos.

Se tienen además los siguientes datos:

Un trabajador del almacén gana al mes 1100 € de sueldo. Horas efectivas de trabajo por año 1800 y tres pagas extra. Los seguros sociales de la empresa son el 30 % del sueldo. La compra de embalajes nuevos salga a 0,010 € por unidad/día, la empresa tiene que comprar un mínimo de 1000. El alquiler mensual del local cuya dimensión es de 100 m², es de 2000 €/mes y se necesita como mínimo 20 m² para los embalajes. En cada m² caben 50 unidades del embalaje.

MATERIAL APORTADO POR LOS ALUMNOS

Documentación de la práctica

MATERIAL APORTADO POR LA FACULTAD

Ordenador conectado a cañón de proyección.

SISTEMÁTICA A SEGUIR

Realizar un flujograma puede proporcionar una visión más completa de las operaciones o procesos y tiene como ventaja la de dar una visión global y claridad permitiendo apreciar las virtudes y defectos de forma más inmediata que en las narraciones descriptivas.

En la bibliografía recomendada vienen algunos ejemplos que el alumno puede consultar.

EJERCICIOS

1. Realizar el flujograma del proceso de entrada en almacén y del subproceso de embalajes planteado en el caso.
2. Con los datos aportados calcule el coste por unidad de embalaje tanto para el proceso de reutilizarlos como para el proceso de deshacerse de ellos.
3. A la vista de los resultados haga sus recomendaciones a la Dirección de la empresa.
4. Determine los datos que necesitaría conocer y pedir al empresario además de los aportados para realizar un informe más exacto.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un resumen con su significado de algunos de los principales símbolos convencionales utilizados en los flujogramas.

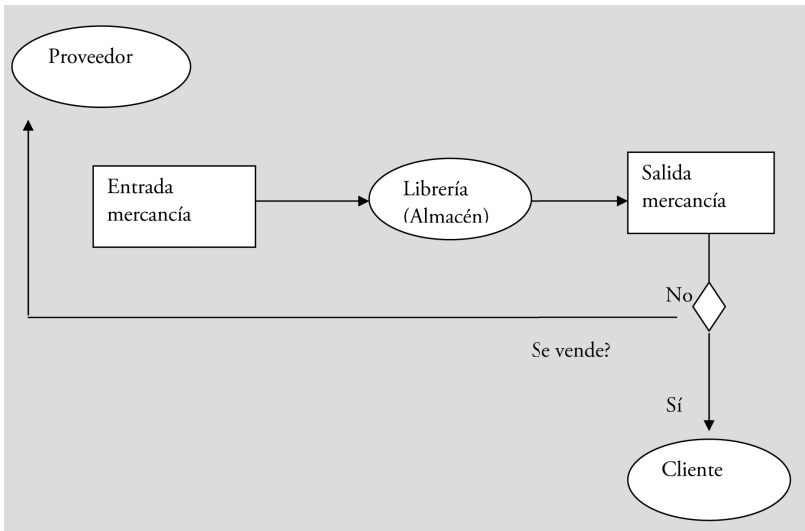
En la actualidad existen en el mercado potentes programas informáticos que facilitan la elaboración de los flujogramas y muchos de sus símbolos pueden ser incluso dibujados con programas convencionales (ej. con herramientas de dibujo de Microsoft Word).

BIBLIOGRAFÍA

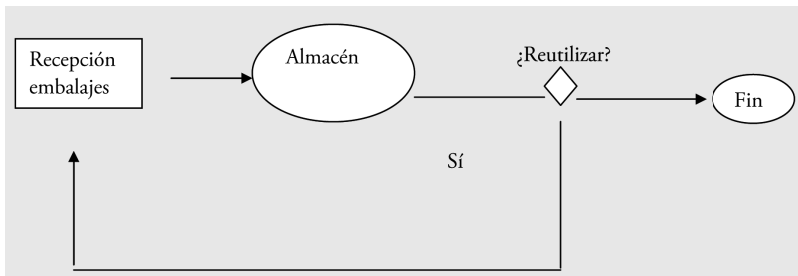
GRANERO CASTRO, J. Y FERRANDO SÁNCHEZ, M. (2011): *Cómo implantar un sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001:2004*. Fundación Confemetal. Madrid.

SOLUCIÓN ORIENTATIVA

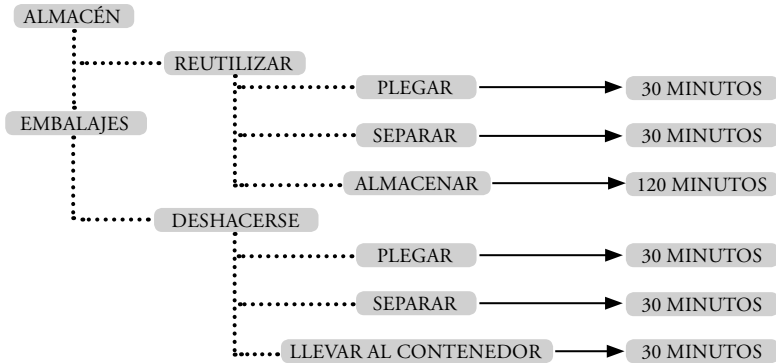
Flujograma del proceso de entrada en almacén.



Flujograma del subproceso de embalajes



Tiempos de trabajo por día



Salario: 1100 €/mes
 Seguros sociales: 330 €/mes
 Total: 1.430 €/mes. $1430 \times 15 \text{ pagas} = 21\,450 \text{ €/año}$
 $21\,450\text{€} / 1800 \text{ horas} = 11,90 \text{ €/hora.}$

Por tanto el tiempo de trabajo de reutilizar vale:

$$\begin{array}{r} 60 \text{ -----} 11,90 \\ 180 \text{ -----} \quad x \quad \quad \quad x = 35,70 \text{ €} \end{array}$$

Como recibimos 100 cajas diarias tenemos que cada caja tiene un coste atribuido del salario de 0,36 €.

Coste de almacenamiento:

2000 €/mes para 100 m² y necesitamos 20 m² para el almacenamiento; por tanto podemos decir que almacenar cuesta 20 € por m² al mes.

20 € por cada m² multiplicado por 20 m² destinados, suma al mes 400 €. Estimando que el mes tiene 30 días tenemos que cada día = $400/30 = 13,33 \text{ €/día}$

Si en cada m² caben 50 cajas, podemos tener almacenadas 1000 unidades de cajas de embalajes. Por tanto:

$$13,33 / 1000 = 0,013 \text{ € por unidad de embalaje día.}$$

Deshacerse de los embalajes:

Por tanto el tiempo de trabajo de reutilizar vale:

$$60 \text{ ----- } 11,90$$

$$90 \text{ ----- } x \quad x = 17,85 \text{ €}$$

Como recibimos 100 cajas diarias tenemos que cada caja tiene un coste atribuido del salario de 0,18 €.

Por tanto costes:

	Reutilizar	Deshacerse
Mano de obra	0,357	0,178
Coste de nuevos embalajes		0,010
Coste de almacenamiento	0,013	0,013
TOTAL	0,370	0,201

Comentario a los datos:

Efectivamente el argumento que muchos empresarios alegan que reutilizar y reciclar es más caro se confirma con este análisis.

Pero el técnico ha desarrollado el caso y ha visto dónde está la raíz del problema y es en el tiempo dedicado al almacén. Por tanto se deberá hacer un análisis pormenorizado de este subproceso para realizar los ahorros pertinentes.

Práctica 10
Potencial competitivo de la gestión de la calidad
y la gestión medioambiental

COMPETENCIAS

CE69. Ser capaz de preparar ofertas técnicas de gestión ambiental, ofreciendo actuaciones económicas en el marco legal adecuado.

CE70. Saber analizar, reflexionar y ejecutar proyectos de carácter multidisciplinar para solucionar problemas en el marco medioambiental.

OBJETIVOS OPERATIVOS

1. Conocer por qué resulta beneficioso un sistema de gestión medioambiental.
2. Analizar las implicaciones estratégicas y competitivas de un sistema de gestión medioambiental.

DESARROLLO TEÓRICO

Al finalizar el curso el alumno con la asignatura Gestión y Calidad Ambiental habrá adquirido las habilidades que le marcan las competencias específicas CE 69 y CE 70, es decir, será capaz de desarrollar Sistemas de Gestión Medioambiental, ofrecer actuaciones económicas y ejecutar proyectos que solucionen problemas medioambientales.

Para desarrollar este caso nos hemos ^{No} basado en la información facilitada por un comercio de la ciudad de Málaga dedicado a la venta de libros con especial sensibilidad a la problemática medioambiental.

La dirección de la empresa, muy motivada hacia la implantación de un SGMA dado los beneficios que puede obtener la sociedad y su entorno y la propia empresa, propone al técnico medioambiental que le oriente en las posibles medidas a tomar en el proceso de embalajes.

CONCEPTOS BÁSICOS

El coste se define como la expresión monetaria de los consumos de factores realizados para la obtención de un determinado volumen de producción (Castillo, 2005). La obtención de un producto, sea bien o servicio, implica el sacrificio por destrucción o inmovilización temporal de unos ciertos factores, esto es, realizar ciertos consumos. Cuando esos consumos son objeto de valoración en términos monetarios aparece el concepto de coste.

Coste y gasto no es lo mismo: se entiende por gasto el equivalente monetario de las adquisiciones de factores productivos (bienes y servicios) que realiza la empresa para poder desarrollar su actividad y que darán lugar en su momento a las correspondientes salidas de dinero o pagos. En su verdadera significación económica, el coste no tiene por qué coincidir con el precio pagado por su factor, ya que el coste debe incorporar también los gastos de adquisición, transporte, conservación y almacenamiento del factor, las mermas y desgastes, así como el interés financiero de la inversión representada por esa inmovilización de dinero.

Por otra parte, existen los llamados costes de oportunidad, que expresan la retribución que podría haberse obtenido por un uso alternativo del factor, al que se ha renunciado al aplicarlo de la forma que se ha hecho.

Existen distintas tipologías de costes atendiendo al criterio que tengamos para clasificarlo: según su relación con la producción podemos hablar de costes fijos y costes variables; según su relación con el gasto podemos decir que existen costes explícitos o efectivamente materializado en un gasto, y el coste implícito o de oportunidad que representaría un no-ingreso o renuncia eventual a un ingreso; atendiendo a la naturaleza del factor tendríamos, el coste de los materiales,

de mano de obra, de componentes, de energía, financiero, etc; según el horizonte temporal que abarca, el coste puede ser a corto (menos de un año) o a largo plazo; si se tiene la certeza de su vinculación al producto, el coste puede ser directo o cuantificable de forma cierta en cuanto a la cantidad y el producto al que se imputa, o indirecto, que por estar vinculado a procesos complejos, explotaciones o actividades comunes, no se posee certeza de en qué cuantía se incorpora a cada producto, por lo que hay que acudir a procedimientos de distribución que permitan un reparto adecuado para su imputación contable.

La empresa en cuestión está realizando la evaluación inicial medioambiental y el personal plantea a la dirección la siguiente problemática:

El comercio recibe por término medio 100 paquetes de libros, de diversos remitentes y de diversos formatos en cuanto a tamaño y materiales.

A su vez la actividad comercial genera envíos de libros tanto a clientes (ventas) como a proveedores (devolución de libros).

Como problemática en cuanto a la posible reutilización de los embalajes surge la siguiente:

- A veces resulta insuficiente el sitio del almacén.
- En muchas ocasiones la actividad no deja tiempo para plegar y separar los materiales.
- En algunas ocasiones los clientes dicen recibir la mercancía estropeada generando costes de gestión, nuevo envío y recogida del estropeado.
- En otras ocasiones también se reciben quejas de los proveedores de recibir la mercancía de vuelta estropeada.

Ante tal situación la dirección de la empresa se plantea si sería mejor y más barato reutilizar los embalajes o por el contrario es factible la opción de reutilizarlos.

Del análisis del proceso hemos obtenido los siguientes datos.

Necesita realizar los siguientes pasos y los siguientes tiempos de dedicación:

Para reutilizar los embalajes:

1. Plegar el material: 30 minutos.
2. Separar el material: 30 minutos.
3. Almacenar: 120 minutos.

Para deshacerse de los embalajes:

1. Plegar el material: 30 minutos.
2. Separar el material: 30 minutos.
3. Llevar a un sitio adecuado: 30 minutos.

Se tienen además los siguientes datos:

Un trabajador del almacén gana al mes 1100 € de sueldo. Horas efectivas de trabajo por año 1800 y tres pagas extra.

Los seguros sociales de la empresa son el 30 % del sueldo.

La compra de embalajes nuevos salga a 0,010 € por unidad/día, la empresa tiene que comprar un mínimo de 1000.

El alquiler mensual del local cuya dimensión es de 100 m², es de 2000 €/mes y se necesita como mínimo 20 m² para los embalajes. En cada m² caben 50 unidades del embalaje.

MATERIAL APORTADO POR LOS ALUMNOS

Documentación de la práctica y presentación en el formato que cada grupo haya decidido.

MATERIAL APORTADO POR LA FACULTAD

Ordenador conectado a cañón de proyección.

SISTEMÁTICA A SEGUIR

Trabajo en grupos de 4.

Basándose en los resultados obtenidos en la práctica número nueve, deben argumentar al empresario en las ventajas que obtendría de implantar un sistema de gestión medioambiental.

Añade a la práctica anterior los siguientes datos:

- Algunos proveedores en vez de usar cartón utilizan plástico.
- Los clientes desconocen las medidas que la empresa intenta implantar.

EJERCICIOS

Realice un informe donde argumente las ventajas y las implicaciones estratégicas y competitivas que puede tener la empresa al implantar un sistema de gestión medioambiental.

RECOMENDACIONES

Se recomienda leer detenidamente el capítulo 7 “Integración de los sistemas de gestión del libro recomendado en la bibliografía.

La profesora elegirá de forma aleatoria el alumno que expondrá la solución de la práctica, así que todos deberán traerla preparada.

El envío del trabajo a la profesora será previo a la presentación y no excederá de 10 folios.

Se ruega adaptarse al caso práctico.

BIBLIOGRAFÍA

CLAVER CORTÉS, E.; MOLINA AZORÍN, J.F. Y TARÍ GUILLÓ, J.J. (2011): Gestión de la calidad y gestión medioambiental. Pirámide. Madrid.

SOLUCIÓN

Texto de libre construcción que el alumno desarrollará en función de los conocimientos adquiridos en las prácticas realizadas.



Este libro se terminó de imprimir el 24 septiembre de 2017; el mismo día de 1862 nació Júlia Lopes de Almeida, escritora brasileña, precursora feminista y ambientalista. Publicado por Ediciones del Genal. Al cuidado de esta edición

Librerías Proteo y Prometeo

MMXVII

