

UF1941: Elaboración de inventarios de focos contaminantes

Elaborado por: Sergio Jesús López del Pino y Sonia Martín Calderón

EDITORIAL ELEARNING

ISBN: 978-84-16102-51-8

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

Presentación

Identificación de la unidad formativa:

Bienvenido a la Unidad Formativa 1941: Elaboración de inventarios de focos contaminantes. Esta Unidad Formativa pertenece al Módulo Formativo 1972_3: Aspectos ambientales de la organización que a su vez pertenece al Certificado de Profesionalidad SEAG0211_3: Gestión ambiental, de la familia profesional de Seguridad y Medio Ambiente.

Presentación de los contenidos:

La finalidad de esta unidad formativa es enseñar al alumno a elaborar inventarios de focos contaminantes existentes en cada proceso productivo de la organización; relacionándolo con las sustancias potencialmente contaminadoras de la atmósfera, agua y suelo; para realizar su minimización y control; valorando la posible recuperación del medio en el ámbito de aplicación del Sistema de Gestión Ambiental. Para ello, se determinarán en primer lugar los aspectos ambientales, para después analizar detenidamente los inventarios relativos a la contaminación atmosférica, a la contaminación acústica, a la contaminación lumínica y a la gestión de residuos. Por último, se estudiarán el inventario de puntos de vertido relativos a contaminación de las aguas y el inventario de agentes contaminantes del suelo.

Objetivos del módulo formativo:

Al finalizar esta unidad formativa aprenderás a:

- ⑤ Determinar aspectos ambientales y su problemática existentes en procesos productivos de organizaciones en situaciones normales y excepcionales, teniendo en cuenta los principios del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), relacionándolos con el medio socioeconómico.
- ⑤ Aplicar técnicas de elaboración de inventarios de focos contaminantes existentes en procesos productivos de organizaciones relacionándolos con sustancias potencialmente contaminadoras de la atmósfera, generadas en cada uno de ellos, proponiendo acciones de control y minimización.
- ⑤ Aplicar técnicas de elaboración de inventarios de focos de ruido y vibraciones existentes en procesos productivos de organizaciones, proponiendo acciones de control y minimización.
- ⑤ Aplicar técnicas de elaboración de inventarios de contaminación lumínica existentes en procesos productivos de organizaciones, proponiendo acciones de control y minimización.
- ⑤ Aplicar técnicas de elaboración de inventarios de distintos tipos de residuos generados existentes en procesos productivos de organizaciones, proponiendo acciones de control y minimización.
- ⑤ Aplicar técnicas de elaboración de inventarios de puntos de vertido existentes en procesos productivos de organizaciones relacionándolos con sustancias contaminantes de las aguas, generadas en cada uno de ellos, proponiendo acciones de control y minimización.
- ⑤ Aplicar técnicas de elaboración de inventarios de suelos contaminados proponiendo acciones de control y valorando su posible recuperación.

índice

UF1941: Elaboración de inventarios de focos contaminantes

UD1. Determinación de aspectos ambientales

1.1.	Definición y principios ambientales	15
1.1.1.	Medioambiente: natural, rural, urbano e industrial	15
1.1.2.	Contaminación	16
1.1.3.	Impacto Ambiental	16
1.1.4.	Ciclo de vida de un producto: huella ecológica, ecoetiqueta, entre otros	17
1.1.5.	Calidad ambiental. Indicadores ambientales	22
1.1.6.	Capacidad de carga	23
1.2.	Valoración sobre los problemas ambientales del medio socioeconómico	24
1.2.1.	Población y sociedad: pobreza, movimientos migratorios, crecimiento exponencial de la población	24
1.2.2.	Agricultura y ganadería: intensificación de los métodos	27
1.2.3.	Industria	29
1.2.4.	Energía	30
1.2.5.	Transporte	31
1.2.6.	Sector doméstico y medio urbano	32
1.2.7.	Desastres ambientales antropogénicos	33
1.3.	Terminología de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA)	34
1.3.1.	Origen y naturaleza de los aspectos ambientales	34
1.3.2.	Descripción de los aspectos ambientales: directo vs indirecto, significativo vs no significativo, actual vs potencial	34

1.3.3. Situación de funcionamiento habitual y anormal	35
1.3.4. Situación de emergencia y accidentes	35
1.3.5. Procedimiento de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales	36
1.3.6. Registros	37
1.3.7. Otros	37

UD2. Inventario relativo a contaminación atmosférica

2.1. Análisis de contaminantes del aire.....	47
2.1.1. Primarios	47
2.2. Identificación de principales fuentes de emisión	48
2.2.1. Focos de combustión.....	49
2.2.2. Focos industriales.....	49
2.2.3. Focos derivados de la descomposición orgánica.....	50
2.2.4. Situaciones anómalas: fugas y accidentes.....	51
2.2.5. Entre otros	52
2.3. Dispersión de los contaminantes.	
Modelos de difusión.....	53
2.4. Determinación de los principales efectos de la contaminación	54
2.4.1. Nivel exterior: cambio climático, agotamiento del ozono estratosférico, lluvia ácida, "Smog", entre otros.....	55
2.4.2. Nivel interior: Síndrome del edificio enfermo, entre otros	58
2.4.3. Consecuencias sobre los seres vivos: plantas, animales y seres humanos entre otros	58
2.4.4. Deterioro de materiales.....	60
2.5. Identificación y aplicación de métodos básicos de muestreo de emisión e inmisión.....	61
2.5.1. Toma de muestras.....	61
2.5.2. Transporte y conservación de muestras	62
2.5.3. Interpretación de resultados	63
2.6. Identificación y aplicación de métodos de control y de minimización de la contaminación atmosférica	65

2.6.1. Tecnología respetuosa con el medio ambiente.....	66
2.6.2. Buenas prácticas ambientales.....	66
2.7. Análisis de los métodos de recuperación y regeneración del recurso natural	67
2.8. Aplicación de normas de seguridad y salud y protección medioambiental en el análisis de dicho aspecto ambiental.....	68

UD3. Inventario relativo a contaminación acústica

3.1. Características del ruido y vibraciones	79
3.1.1. Ondas sonoras	79
3.1.2. Tipos de ruido: constante, intermitente, grave y agudo	80
3.1.3. Proceso físico de generación y propagación de ruidos y vibraciones	81
3.2. Identificación de focos de ruido y vibraciones	82
3.2.1. Entorno	82
3.2.2. Maquinaria	84
3.2.3. Voz humana	84
3.2.4. Entre otros	85
3.3. Determinación de los principales efectos de la contaminación acústica.....	85
3.3.1. Sobre los seres vivos: plantas, animales y seres humanos, entre otros	86
3.3.2. Cambios en el entorno	88
3.3.3. Deterioro de los materiales	89
3.4. Identificación y aplicación del método de muestreo y mapa acústico.....	89
3.4.1. Medidas, índices y parámetros de medición	90
3.4.2. Factores a considerar en la realización de las mediciones	91
3.4.3. Equipos de medida	92
3.4.4. Cálculo e interpretación de resultados	94
3.5. Identificación y aplicación de métodos de control y minimización de ruidos y vibraciones	95
3.5.1. Tecnología para el aislamiento acústico, apantallamiento, la insonorización y disminución de vibraciones	96
3.5.2. Buenas prácticas ambientales	97

3.6. Análisis de los métodos de recuperación y regeneración del recurso natural ...	98
3.7. Aplicación de normas de seguridad y salud y protección medioambiental en el análisis de dicho aspecto ambiental.....	99

UD4. Inventario relativo a contaminación lumínica

4.1. Características de la luz	111
4.2. Identificación de focos de luz.....	113
4.2.1. Natural	113
4.2.2. Artificial	114
4.3. Determinación de los principales efectos de la contaminación lumínica.....	115
4.3.1. Sobre los seres vivos: plantas, animales y seres humanos, entre otros	116
4.3.2. Cambios en el entorno.....	117
4.3.3. Deterioro de los materiales	117
4.4. Identificación y aplicación de métodos de muestreo y mapa lumínico	118
4.4.1. Medidas, índices y parámetros de medición	118
4.4.2. Factores a considerar en la realización de las mediciones.....	119
4.4.3. Equipos de medida.....	120
4.4.4. Cálculo e interpretación de resultados	121
4.5. Identificación y aplicación de métodos de control y minimización de emisiones e inmisiones lumínicas	122
4.5.1. Tecnología disponible.....	123
4.5.2. Buenas prácticas ambientales.....	124
4.6. Análisis de los métodos de recuperación y regeneración del recurso natural	125
4.7. Aplicación de normas de seguridad y salud y protección medioambiental en el análisis de dicho aspecto ambiental	127

UD5. Inventario relativo a la gestión de residuos

5.1. Características, tipología y composición de los residuos	135
---	-----

5.1.1. Urbano y asimilable a urbano	135
5.1.2. Industrial: inerte y peligroso.....	136
5.1.3. Agrícola-forestal.....	136
5.2. Identificación y análisis de los procesos de generación de residuos.....	137
5.3. Identificación y Aplicación de sistemas de gestión de residuos.....	138
5.3.1. Separación y recogida selectiva de los residuos	138
5.3.2. Etiquetado	140
5.3.3. Manipulación de residuos	141
5.3.4. Almacenamiento	141
5.3.5. Transporte de residuos según su tipología.....	142
5.4. Determinación de los principales efectos del abandono, vertido, depósito o gestión inadecuada de los residuos	145
5.4.1. Sobre los seres vivos: plantas, animales y seres humanos, entre otros	145
5.4.2. Cambios en el entorno.....	146
5.4.3. Deterioro de los materiales	146
5.5. Análisis del sistema de gestión de residuos.....	147
5.5.1. Evaluación y registro del sistema de gestión de residuos.....	147
5.5.2. Interpretación del sistema de gestión de residuos.....	148
5.6. Identificación y aplicación de métodos de control y minimización de los residuos.....	148
5.6.1. Reemplazar, reducir, reutilizar, recuperar, reparar, revalorizar y reciclar.....	149
5.6.2. Inertización o neutralización de residuos no recuperables.....	150
5.6.3. Vertido o depósito.....	150
5.6.4. Tecnología disponible.....	153
5.6.5. Buenas prácticas ambientales.....	153
5.7. Análisis de los métodos de recuperación y regeneración del entorno natural	154
5.8. Aplicación de normas de seguridad y salud y protección medioambiental en el análisis de dicho aspecto ambiental.....	155

UD6. Inventario de puntos de vertido relativos a contaminación de las aguas

6.1. Características, tipología y composición de los contaminantes de las aguas.....	165
6.2. Vertidos: generación, tipología y características	167
6.2.1. Aguas residuales asimilables a urbanas.....	168
6.2.2. Industriales	168
6.2.3. Agrícolas-forestales.....	169
6.2.4. Entre otros	169
6.3. Estudio e identificación de los puntos de vertido de contaminación de las aguas	170
6.3.1. Continental	170
6.3.2. Marino.....	171
6.4. Determinación de los principales efectos de la contaminación en aguas.....	172
6.4.1. Sobre los seres vivos: algas, plantas, animales, y seres vivos, entre otros	172
6.4.2. Cambios en el entorno.....	174
6.4.3. Deterioro de materiales.....	176
6.5. Identificación y aplicación de método de muestreo de aguas residuales	177
6.5.1. Medidas, índices y parámetros de medición	177
6.5.2. Factores a considerar en la realización de las mediciones.....	179
6.5.3. Equipos de medida	179
6.5.4. Cálculo e interpretación de resultados	180
6.6. Identificación y aplicación de métodos de control y minimización de vertidos	180
6.6.1. Organización, red de alcantarillado y entorno natural	180
6.6.2. Tecnologías disponibles	182
6.6.3. Buenas prácticas ambientales.....	183
6.7. Tecnología de depuración de aguas contaminadas	183
6.7.1. Tratamientos físicos, químicos y biológicos.....	184
6.7.2. Plantas depuradoras de vertidos industriales.....	185

6.8. Análisis de los métodos de recuperación y regeneración del entorno natural	185
6.9. Aplicación de normas de seguridad y salud y protección medioambiental en el análisis de dicho aspecto ambiental	185

UD7. Inventario de agentes contaminantes del suelo

7.1. Características del suelo	195
7.1.1. Origen y formación de los suelos.....	195
7.1.2. Propiedades físico-químicas de los suelos	198
7.2. Características, tipología y composición de los contaminantes de los suelos	198
7.3. Causas de contaminación de suelos	199
7.4. Determinación de los principales efectos de la contaminación del suelo.....	201
7.4.1. Sobre los seres vivos: plantas, animales y seres humanos, entre otros	201
7.4.2. Cambios en el entorno.....	203
7.4.3. Deterioro de los materiales	203
7.5. Identificación y aplicación de método de muestreo del suelo	204
7.5.1. Medidas, índices y parámetros de medición	205
7.5.2. Factores a considerar en la realización de las mediciones.....	207
7.5.3. Equipos de medida	208
7.5.4. Cálculo e interpretación de resultados	209
7.6. Identificación y aplicación de métodos de control y minimización de uso de suelos	212
7.6.1. Tecnología aplicada para la prevención de contaminación de suelos.....	213
7.6.2. Buenas prácticas ambientales	214
7.7. Análisis de los métodos de recuperación y regeneración del entorno natural	216
7.7.1. Técnicas de descontaminación de suelos.....	216
7.8. Aplicación de normas de seguridad y salud y protección medioambiental en el análisis de dicho aspecto ambiental.....	218

<i>Glosario</i>	225
<i>Soluciones</i>	229
<i>Anexo</i>	231

UD1

Determinación de aspectos ambientales

- 1.1. Definición y principios ambientales
 - 1.1.1. Medioambiente: natural, rural, urbano e industrial
 - 1.1.2. Contaminación
 - 1.1.3. Impacto Ambiental
 - 1.1.4. Ciclo de vida de un producto: huella ecológica, ecoetiqueta, entre otros
 - 1.1.5. Calidad ambiental. Indicadores ambientales
 - 1.1.6. Capacidad de carga
- 1.2. Valoración sobre los problemas ambientales del medio socioeconómico
 - 1.2.1. Población y sociedad: pobreza, movimientos migratorios, crecimiento exponencial de la población
 - 1.2.2. Agricultura y ganadería: intensificación de los métodos
 - 1.2.3. Industria
 - 1.2.4. Energía
 - 1.2.5. Transporte
 - 1.2.6. Sector doméstico y medio urbano
 - 1.2.7. Desastres ambientales antropogénicos
- 1.3. Terminología de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA)
 - 1.3.1. Origen y naturaleza de los aspectos ambientales
 - 1.3.2. Descripción de los aspectos ambientales: directo vs indirecto, significativo vs no significativo, actual vs potencial
 - 1.3.3. Situación de funcionamiento habitual y anormal
 - 1.3.4. Situación de emergencia y accidentes
 - 1.3.5. Procedimiento de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales
 - 1.3.6. Registros
 - 1.3.7. Otros

seguridad y medioambiente

1.1. Definición y principios ambientales

Empecemos este primer tema con la definición de una serie de conceptos que nos ayudarán a la comprensión de la unidad formativa que vamos a iniciar.



1.1.1. Medioambiente: natural, rural, urbano e industrial

El término medio ambiente tiene su origen en la palabra anglosajona “environment” que significa medio, entorno o contexto.

No obstante, el concepto actual fue acuñado en la Conferencia de las **Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano** celebrada en Estocolmo (Suecia) entre el 5 y el 16 de junio de 1972. Queda definido de la siguiente forma:

El **medio ambiente** es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas.



Atendiendo al entorno inmediato donde se producen esos efectos, podemos distinguir entre:



1.1.2. Contaminación

La **contaminación** se define como la presencia o la introducción de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y los bienes materiales.



La contaminación puede tener dos orígenes:

Natural

Antrópico

La contaminación antrópica es la causada por la actividad humana. Sus efectos son más negativos que la contaminación natural por lo que se debe luchar por prevenirla.

1.1.3. Impacto Ambiental

El Impacto Ambiental (IA) se define como:

Impacto Ambiental (IA): la modificación del ambiente ocasionada por la acción humana.



Si nos fijamos en la definición concluimos que el IA tiene una innegable connotación de origen antrópico. Son las acciones, actividades y proyectos desarrollados por el ser humano las que provocan modificaciones en el medio natural. Estas modificaciones pueden ser:

- ⌚ Positivas: implica una mejora de la calidad ambiental.
- ⌚ Negativas: implica un deterioro de la calidad ambiental.

En resumen, el IA de un área concreta no es más que la diferencia entre la situación original y la situación final de esa área alterada por la realización de una acción, actividad o proyecto sobre ella.

El IA se encuentra legislado en nuestro país por:

- ⌚ Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- ⌚ 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 Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

1.1.4. Ciclo de vida de un producto: huella ecológica, ecoetiqueta, entre otros

Son muchas las definiciones dadas al concepto de Ciclo de Vida de un Producto (CVP) por diversos autores. Sin embargo, de forma sencilla, podemos decir que el CVP es:

El conjunto de etapas correlativas e interconectadas que un producto (o servicio) atraviesa desde la adquisición de la materia prima hasta su disposición final (ISO 14001)..



Directamente relacionado con el concepto de CVP está el término Análisis del Ciclo de Vida (ACV):

El **ACV** es una herramienta de gestión que evalúa el comportamiento ambiental de un producto desde su fabricación hasta su eliminación



El ACV va a incluir, por tanto, la fabricación del producto (obtención de sus materias primas), su uso y mantenimiento, y la gestión que se realice del residuo una vez finalizado su vida útil.

El ACV nos permite evaluar el impacto potencial sobre el medio ambiente de dicho producto, mediante la cuantificación del uso de recursos (energía, materias primas, agua) y las emisiones al medio (al aire, agua y/o suelo).

El uso del Análisis del Ciclo de Vida se ha extendido en todo el mundo entre numerosas empresas y organizaciones. Es empleado con distintos propósitos:

- ⌚ Mejorar la actuación medioambiental de los productos y servicios en diferentes puntos de su ciclo de vida.
- ⌚ Identificar los aspectos medioambientales significativos para establecer así los objetivos y metas del sistema de gestión medioambiental.
- ⌚ Como herramienta de marketing. Le da un valor añadido al producto o servicio que aumentará su venta pese a su mayor costo.

Unido al concepto de CVP aparecen términos como huella ecológica y ecoetiqueta.

Huella ecológica

La **huella ecológica** es un indicador ambiental, de carácter integrador, que indica el impacto que ejerce una determinada comunidad, país, región, ciudad o individuo sobre su entorno inmediato.



Huella ecológica: se define como el área de terreno necesario para producir los recursos consumidos y para asimilar los residuos generados por una población determinada con un modo de vida concreto, donde quiera que se encuentre esa área (William Rees y Mathis Wackernagel, 1996).

Para su cálculo se estima la superficie de terreno necesaria para satisfacer el consumo asociado a:

- ⌚ Las necesidades alimenticias.
- ⌚ Los productos forestales.
- ⌚ El gasto energético.
- ⌚ La ocupación directa del territorio.



Se suele medir en hectáreas globales (hag) por habitante y año.

Las actividades vinculadas a la huella ecológica son:

Actividad	Descripción
Alimentación	Superficies necesarias para la producción de alimentación (vegetal o animal), incluyendo los costes energéticos asociados a su producción.
Vivienda y servicios	Superficies ocupadas por el sector doméstico y servicios.
Movilidad y Transportes	Superficies asociadas al consumo energético y terrenos ocupados por infraestructuras de comunicación y transporte.
Bienes de consumo	Superficies necesarias para la producción de bienes de consumo, ya sea en forma de energía y materias primas para su producción, o como terrenos directamente ocupados por la actividad industrial.

Por su parte, los terrenos productivos que se consideran para el cálculo de la huella ecológica son los que a continuación se mencionan:

- ⌚ Cultivos.

- Pastos.
- Bosques.
- Mar productivo.
- Terreno construido.
- Área de absorción de CO₂.

Según un informe de World Wide Found for Nature (WWF) la población mundial necesita, al ritmo de consumo actual, el equivalente a 1,5 planetas. Por su parte, España genera una huella ecológica de **6,4 hectáreas globales por habitante y año** frente a los 9,6 de Estados Unidos.



Ecoetiquetas

Por su parte, las ecoetiquetas o etiquetas ecológicas, según lo dispuesto en el Reglamento (CE) nº 66/2010 del Parlamento europeo y del Consejo de 25 de noviembre de 2009 relativo a la etiqueta ecológica de la UE, son un:

“Conjunto de herramientas voluntarias que intentan estimular la demanda de productos y servicios con menores cargas ambientales ofreciendo información relevante sobre su ciclo de vida para satisfacer la demanda de información ambiental por parte de los compradores”.



Para ver la normativa completa puede consultar en internet el Reglamento (CE) nº 66/2010 del Parlamento europeo.

En los últimos años, ha aumentado la sensibilización ambiental hacia los problemas ambientales. Ello ha generado que los consumidores demanden una mayor cantidad de productos y servicios cuyos ciclos de vida tengan un impacto ambiental leve.

El etiquetado ecológico proporciona información acerca de un producto o servicio en relación a:

- Su carácter medioambiental general.
- Un/os aspecto/s medioambiental/es concreto/s.

Las ecoetiquetas cumplen una doble función:

- ⌚ Para los consumidores: dan información sobre el impacto ambiental del producto o servicio.
- ⌚ Para las empresas: es una herramienta de marketing pues dan un valor añadido a su producto o servicio.

Algunas de las ecoetiquetas más conocidas son:

ECOETIQUETA	DESCRIPCIÓN
Etiqueta Ecológica Europea (EEE) 	Denominada comúnmente "La Flor". Esta ecoetiqueta es válida en toda la UE así como en los países de la AELC (Noruega, Islandia, Suiza y Liechtenstein).
Marca AENOR de Medio Ambiente 	Está regulada por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). Su concesión responde a criterios ecológicos establecidos en normas comunitarias.
Ángel Azul 	Primer sistema de etiquetado ecológico (Alemania, 1978). Establece criterios ecológicos a través de las normas RAL UZ.