

Guía Técnica de Identificación de Medidas Preventivas contra la Contaminación del Suelo



Documento
Resumen



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
ANTOLAMENDU SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Eusko Jaurlaritzako Herri-baltzua
Sociedad Pública del Gobierno Vasco

© IHOBE 2008

EDITA: Sociedad Pública de Gestión Ambiental, IHOBE, S.A.

CONTENIDO: Para la elaboración de este documento se ha contado con la colaboración de la empresa Mediterra Consultors Ambientals, S.L.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN: Dual^{XL} – Comunicación & Diseño

TRADUCCIÓN: Elhuyar

DEPÓSITO LEGAL: BI-2353-08

Impreso en papel reciclado y blanqueado sin cloro

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS

No se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información, ni transmitir parte alguna de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado –electrónico, mecánico, fotocopiado, grabado, etc. –, sin el permiso del titular de los derechos de la propiedad intelectual y del editor.



lurraSUELO

Guía Técnica de Identificación de Medidas Preventivas contra la Contaminación del Suelo

Documento Resumen







Esther Larrañaga

Consejera de Medio Ambiente
y Ordenación del Territorio
del Gobierno Vasco

Hasta la fecha las diversas guías metodológicas y técnicas publicadas se han centrado en la investigación de la contaminación del suelo, es decir, en estudiar la envergadura de una afección del suelo una vez que el hecho contaminante se ha producido, de cara al diseño de las medidas de recuperación pertinentes que eviten un riesgo para la salud de las personas o el medio ambiente. Sin embargo, el marco legal existente en la actualidad a través de la Ley 1/2005, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, regula la necesidad de redactar un Plan de Suelos que tenga en cuenta, no sólo la contaminación una vez que ya existe, sino uno de los aspectos prioritarios como es la prevención de la contaminación del suelo, evitando que el daño ambiental se produzca.

La presente *Guía Técnica de Identificación de Medidas Preventivas contra la Contaminación del Suelo* pretende aportar directrices generales que permitan dar cumplimiento a uno de los principios recogidos en la citada ley como es la obligación para propietarios y poseedores del suelo de adoptar medidas preventivas y de defensa, es decir, evitar la aparición de acciones contaminantes y minimizar los efectos en el suelo derivados de las mismas si se llegasen a desencadenar. Es por ello que esta guía tiene como objetivo principal servir como herramienta para identificar focos y vías de potencial contaminación del suelo y establecer las medidas

de prevención y de defensa más adecuadas para reducir el riesgo de las actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo.

Asimismo la guía tiene un sentido práctico y operativo para la redacción y desarrollo del informe de situación periódico que debe ser presentado por las actividades e instalaciones potencialmente contaminantes del suelo de acuerdo al marco legal. En definitiva, pretende detectar los posibles focos de contaminación de suelo y obtener propuestas de medidas preventivas y/o medidas de defensa de forma que eviten la necesidad de aplicar unas medidas de recuperación una vez que se haya producido la contaminación del suelo, además de las repercusiones económicas y pérdidas de valor del suelo que ello conlleva.

Evitar que el suelo que soporta una actividad o instalación se vea afectado por la contaminación generada por los procesos actuales es la contribución que quiere ofrecer esta guía. Se aportan las herramientas necesarias para identificar aquellos puntos en los que, con pequeñas inversiones en medidas preventivas y de defensa, se podrán ahorrar costes asociados a la limpieza de un suelo ya contaminado, sin olvidar las responsabilidades derivadas de la legislación ambiental en esta materia.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 5

Uso de la guía y CD 5

El porqué de esta guía 7

¿Quién puede beneficiarse de la guía? 8

FOCOS DE CONTAMINACIÓN Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE DEFENSA DEL SUELO 11

Los focos de contaminación del suelo 11

Las medidas preventivas y de defensa 17

Los focos de contaminación y medidas preventivas y de defensa en su sector 17

LA RUTA DE LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO 19

Ficha 1 – Identificación de los focos contaminantes 21

Ficha 2 – Descripción de los focos contaminantes 21

Ficha 3 – Medidas preventivas y de defensa adoptadas para el foco 22

Ficha 4 – Puntuación para la evaluación del nivel de riesgo del foco 22

Ficha 5 – Resumen de puntuación del nivel de riesgo de los focos 23

Ficha 6 – Vectores de transferencia 23

Ficha 7 – Sujetos a proteger 23

Ficha 8 – Resumen de puntuación de la vulnerabilidad 24

Ficha 9 – Resumen puntuación evaluación de riesgos 24

Ficha 10 – Acciones preventivas y de defensa 24

Anexos

Anexo 1 – Pegatinas de la ruta de la prevención (págs. centrales)



El presente documento y la aplicación informática interactiva (CD) que lo acompaña conforman la “**Guía Técnica de Identificación de Medidas Preventivas contra la Contaminación del Suelo**”. En este documento que tiene entre sus manos y que denominamos *Documento Resumen*, se fijan los objetivos de la Guía Técnica y se presentan resumidamente los contenidos de la misma, siendo su lectura indispensable para el uso del CD interactivo.

En el apartado denominado *PDF* del CD se puede consultar e imprimir la Guía Técnica completa que incluye todos los contenidos desarrollados en el CD.

Para instalar la aplicación informática, introduzca el CD en su unidad CD rom y siga las instrucciones que aparecen en pantalla.

Uso de la guía y CD

La Guía Técnica pretende ser una herramienta didáctica de gestión de la política de suelos en su empresa que le permitirá identificar los focos potenciales de contaminación del suelo, caracterizarlos y proponer medidas preventivas y de defensa que reduzcan el riesgo de contaminación.

El objetivo de este documento resumen es introducir al lector en los aspectos generales asociados a la prevención de la contaminación del suelo y en los mecanismos que esta Guía le presenta para identificar, valorar y actuar sobre los focos potenciales de contaminación del suelo. A lo largo del documento se hace referencia al CD interactivo en donde podrá ahondar en los conceptos incluidos en este documento.

Como puede verse en la Figura 1, la guía se estructura en tres secciones:

1 Introducción, correspondiente a la parte en que nos encontramos, con información introductoria de la guía y acerca de su uso y que incluye los siguientes subapartados:

- Uso de la Guía y CD
- El porqué de esta Guía
- ¿Quién puede beneficiarse de esta Guía?

Para acceder a esta sección desde el CD lo puede hacer desde la pantalla de entrada, o una vez dentro desde la pestaña con el símbolo “?”.

2 Información General sobre los Focos de Contaminación y Medidas Preventivas, en donde se presenta información de consulta general a la cual puede acceder para:

- Identificar sus focos de contaminación (incluye una descripción del foco y se detallan las circunstancias que pueden generar una contaminación). Corresponde a la sección **Focos** del CD.
- Identificar las medidas preventivas y de defensa de posible implantación en su empresa (éstas se encuentran clasificadas en medidas preventivas de diseño, medidas de defensa y gestión de las instalaciones y medidas organizativas). Se accede desde la sección **Prevención** del CD.

En esta sección puede profundizar en algunas medidas preventivas y de defensa con una descripción más detallada de dichas tecnologías y algunas consideraciones para su uso efectivo, a través de las Fichas de **Autoevaluación**. Estas fichas se dividen en 3 apartados: descripción de la tecnología, certificación y normativa, e inspección y mantenimiento.

Así mismo, en esta sección de **Prevención** del CD se presenta una Metodología de Evaluación de **Materiales y Medidas de Defensa** con alternativas de materiales a utilizar para las medidas de defensa y una evaluación de su idoneidad para su caso particular.

– En la sección **Sectores** del CD, podrá encontrar una descripción de focos y medidas preventivas y de defensa específicas para cada sector. Se presentan un total de 35 tablas correspondientes a los diferentes sectores industriales potencialmente contaminantes, en las que se describen los focos de contaminación, los contaminantes y las medidas preventivas y de defensa aplicables a cada sector.

– En la sección **Información** del CD encontrará una recopilación bibliográfica según los sectores de actividades potencialmente contaminantes.

– Accediendo a la sección de **Legislación** del CD, dispondrá de la legislación más relevante utilizada durante el desarrollo de la guía, organizada en diferentes temas: suelos, residuos, aguas, seguridad y salud, prevención y accidentes, almacenamiento y manipulación de sustancias, construcción de instalaciones, transporte de mercancías, materiales de construcción, redes de saneamiento y normativas UNE. Se ha desarrollado un pequeño resumen de aquellas normas que presentan aspectos más relevantes para la prevención de contaminación del suelo.

3 La Ruta de la Prevención de la Contaminación, que se desarrolla alrededor de una serie de Fichas de trabajo descritas en el apartado final de este documento e incluidas en el CD interactivo. La Ruta de la Prevención consiste en una metodología de autodiagnóstico que le permitirá recoger la información necesaria acerca de sus focos potenciales de contaminación y de las medidas preventivas y de defensa y determinar el nivel de riesgo de sus instalaciones frente a una potencial contaminación del suelo.

A la Ruta de la Prevención se puede acceder desde la sección Identificación del CD o directamente desde el acceso directo que se genera en su escritorio tras la instalación del CD.

En la **Figura 1** siguiente se presenta un esquema de la Guía y las interacciones con los contenidos del CD interactivo.

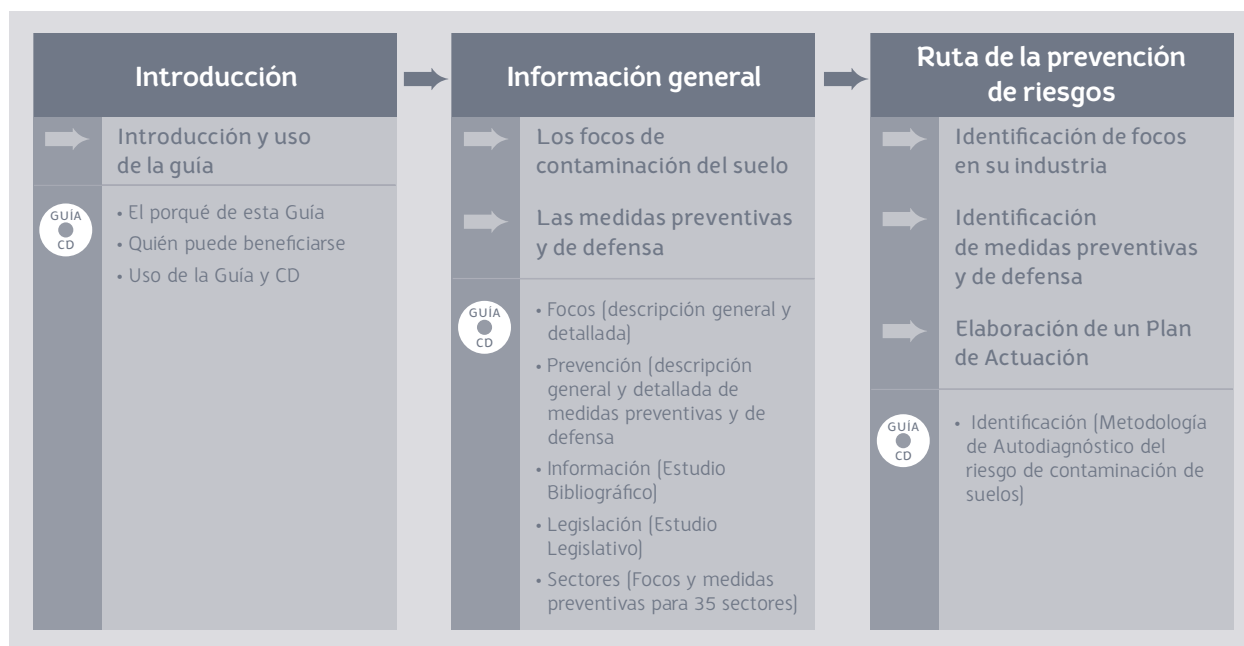


Figura 1 – Estructura de la Guía.

El porqué de esta guía

Las actuaciones más comunes relacionadas con la contaminación de suelos tanto en el ámbito privado como público, no sólo en el País Vasco, sino también a escala internacional, han sido enfocadas en la identificación y solución de casos en los que ya se ha generado una contaminación.

De todos es bien sabido que la remediación de la contaminación del suelo es costosa tanto técnica como económicamente. Los costes asociados a la descontaminación representan una partida presupuestaria con la cual en la mayoría de los casos el industrial no contaba.

Las nuevas normativas en materia de medio ambiente no sólo incorporan el aspecto preventivo en sus textos, sino que lo consideran como eje vertebral de la política ambiental. Prueba de ello es la Directiva Europea IPPC y su implementación en España a través de la Ley 16/2002 de Prevención y control integrados de la contaminación que requiere la introducción de medidas preventivas de la contaminación como requisito indispensable para

obtener la autorización para llevar a cabo una actividad industrial.

En el País Vasco, la norma básica de la política ambiental, la Ley 3/1998, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco, y la Ley 1/2005 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, consideran la prevención como un aspecto fundamental, no sólo a nivel general sino que hacen referencia específica a la prevención de la contaminación de suelos, tal y como se indica en los cuadros siguientes.

La política ambiental se debe inspirar “en principios específicos de cautela y acción preventiva, tratando de evitar daños ambientales”.

Entre las competencias que otorga la Ley al órgano ambiental de su Comunidad Autónoma, se destaca “la definición e imposición de las medidas de prevención, defensa y recuperación de suelos contaminados”.

Por lo que respecta a sus obligaciones como propietario y poseedor de un suelo, la Ley insta a *“conocer y controlar la calidad del suelo, así como de adoptar medidas preventivas, de defensa y de recuperación”*.

Por otro lado *“la no adopción de medidas de recuperación, prevención o defensa en relación con suelos contaminados”* por parte de los propietarios y poseedores de un suelo, puede ser catalogado como *“infracción muy grave”* *“cuando generen riesgos o daños de este carácter a las personas, sus bienes o al medio ambiente y se realicen contraviniendo el ordenamiento jurídico”*.

La Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo indica que la protección del suelo constituye un deber básico de las personas físicas o jurídicas poseedoras de suelos y de quienes sean sus propietarias, que conlleva la obligación de conocer y controlar la calidad del suelo, así como de adoptar medidas preventivas, de defensa, de recuperación y de control y seguimiento, en los casos que determine la ley.

La misma Ley obliga a las personas físicas o jurídicas titulares de actividades e instalaciones potencialmente contaminantes del suelo a adoptar las medidas preventivas y de defensa que el órgano ambiental imponga y que sean necesarias para evitar la aparición de acciones contaminantes y evitar o minimizar los efectos en el suelo derivados de las mismas.

Por todo esto, IHOBE ha llevado a cabo la **Guía técnica de identificación de medidas preventivas contra la contaminación del suelo**, cuyo objetivo principal es servir de herramienta para identificar focos y vías de potencial contaminación del suelo y establecer las medidas de prevención y de defensa más adecuadas para reducir el riesgo potencial de su empresa.

La guía ha sido elaborada para que su uso sea sencillo al mismo tiempo que eficaz en su aplicación. Para ello la guía incluye fichas de trabajo que usted podrá adaptar fácilmente a sus necesidades gracias al CD interactivo que se incluye con la guía. Acompañando a las fichas usted dispone de material de consulta general y específico de su actividad, que si desea ampliar lo puede hacer a través de la recopilación bibliográfica incluida en el CD interactivo (sección **Información**).

No debemos olvidar que la aplicación de la legislación existente, no sólo ambiental, sino también de prevención de riesgos laborales, normas constructivas, etc. es la forma más directa de aplicar medidas preventivas y de defensa de la contaminación del suelo, aunque la sola aplicación de la normativa no cubre todas las necesidades de prevención. En el CD interactivo puede consultar la legislación que directa o indirectamente puede ayudarle a definir las medidas necesarias para su actividad (sección **Legislación**).

Evitar que el suelo de su empresa se vea afectado por la contaminación generada por los procesos productivos actuales está en sus manos. La presente guía le da las herramientas necesarias para identificar aquellos puntos en los que, con pequeñas inversiones de miles de euros en medidas preventivas y de defensa, podrá ahorrar costes de decenas de miles de euros asociados a la limpieza de un suelo contaminado, así como evitar responsabilidades derivadas de la legislación ambiental.

¿Quién puede beneficiarse de la guía?

Entre los usuarios de la guía destacan en primer lugar aquellos sectores industriales y comerciales potencialmente contaminantes, recogidos todos en la Ley 1/2005 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo del suelo, y que se resumen en la **Figura 2**.

➔	Actividades mineras
➔	Industria de productos alimenticios y molinería
➔	Sector textil, peletería y el cuero y operaciones de lavado y limpieza
➔	Industrias de la madera
➔	Industrias del papel
➔	Artes gráficas
➔	Coquerías y refinerías
➔	Industria química
➔	Fabricación de caucho y materias plásticas
➔	Fabricación de productos minerales no metálicos
➔	Metalurgia
➔	Fabricación de productos metálicos
➔	Construcción de maquinaria y material electrónico
➔	Fabricación de vehículos de transporte
➔	Fabricación de muebles
➔	Operaciones de reciclaje
➔	Producción y distribución de energía
➔	Mantenimiento y reparación de vehículos
➔	Operaciones de comercio al por mayor y almacenamiento
➔	Comercio al por menor de combustibles
➔	Defensa
➔	Actividades de saneamiento

Figura 2 – Listado de sectores potencialmente contaminantes.

En el apartado **Sectores** del CD interactivo se incluye un listado detallado de las actividades potencialmente contaminantes que pueden ser usuarios de esta Guía con sus respectivos CNAEs. Estas actividades se han agrupado en 35 tablas de sectores en las que se describen los focos de contaminación, los contaminantes y las medidas preventivas y de defensa aplicables a cada sector.

Existen otras actividades no relacionadas directamente con la producción industrial, que pueden beneficiarse del uso de esta guía. Entre ellas se encuentran las compañías de seguros que pueden usar esta guía para valorar la cuantía de pólizas de seguros ambientales en función de la reducción del riesgo asociada a la implementación de medidas preventivas.

La propia Ley General de Protección del Medio Ambiente indica que:

“Especial atención merece el tratamiento otorgado a la implementación de los mecanismos aseguradores en relación a los riesgos y responsabilidades, aportando posibilidades más reales de que surjan productos aseguradores adecuados, con la fijación administrativa de cuantías máximas de responsabilidad civil, en función de la *adopción de medidas preventivas* por parte de los generadores de riesgo”.

En la misma línea, las entidades financieras y de crédito pueden incorporar parte de los contenidos de esta guía en su metodología de análisis de riesgos para el otorgamiento de créditos a actividades potencialmente contaminantes.

Durante el proceso de implantación de sistemas de gestión medioambiental (SGMA), siguiendo la norma ISO14001, la Directiva EMAS o cualquier otro procedimiento, el vector suelos debería ser considerado. La metodología utilizada en esta guía le permitirá realizar la evaluación medioambiental inicial



para el área de suelos contaminados, identificar las no conformidades y las acciones preventivas. Las fichas utilizadas en esta guía pueden ser fácilmente adaptables a los formatos de sus SGMA a partir del CD interactivo que acompaña la guía.

En el marco de la normativa IPPC y su implementación en la Comunidad del País Vasco, esta guía es una herramienta importante tanto para las empresas que tengan que elaborar un proyecto para una nueva actividad como para las autoridades responsables de la aprobación de la licencia de actividad. La metodología de trabajo aquí presentada le permitirá identificar medidas preventivas para la contaminación del suelo y evaluar su eficacia.

Esta Guía es una herramienta de apoyo en la elaboración de los Informes de Situación según la Ley 1/2005 ya que le permitirá evaluar el nivel de riesgo de sus focos potenciales de contaminación del suelo, y cómo ese riesgo puede corregirse mediante la introducción de medidas preventivas y de defensa.

Focos de contaminación y medidas preventivas y de defensa del suelo



Los focos de contaminación del suelo

El conocimiento de los focos potenciales de contaminación del suelo en una determinada industria no es siempre un ejercicio simple y evidente. Muchos focos de contaminación pueden pasar desapercibidos hasta que se detecta la contaminación. Por ejemplo, la pérdida de unos pocos litros diarios de combustible a través de unos poros en un tanque subterráneo, puede pasar desapercibido si no existen las medidas preventivas y de control adecuadas. Sin embargo, el efecto que sobre la calidad del suelo ésto puede generar a lo largo de los años puede comportar un riesgo elevado y unos costes económicos muy superiores al coste de la medida preventiva o de defensa.

Por ello, antes de implementar las medidas preventivas y de defensa en determinadas actividades de la industria, es muy recomendable haber identificado todos aquellos focos potenciales de contaminación y evaluado su riesgo de contaminación.

Los focos de contaminación existentes en una actividad industrial o comercial se han agrupado en esta guía en seis grupos que se representan en la **Figura 3**. Cada uno de estos seis grupos de focos contaminantes se ha subdividido en **subfocos** que son la base sobre la cual se elabora esta guía.

Foco	Subfoco	
 1. Almacenamiento líquidos y sólidos viscosos	1.1 Tanques subterráneos	
	1.2 Tanques superficiales	
	1.3 Recipientes móviles para líquidos	
	1.4 Balsas	
 2. Manipulación y transporte de líquidos	2.1 Puntos de carga y descarga	
	2.2 Conducciones	
	2.3 Transporte de líquidos en recipientes móviles	
 3. Almacenamiento de sólidos	3.1 Recipientes móviles para sólidos	
	3.2 Almacenamiento a granel	
 4. Manipulación y transporte de sólidos	4.1 Transporte de sólidos en recipientes móviles	
	4.2 Transporte a granel	
 5. Otras actividades	5.1 Red de saneamiento (aguas residuales)	
	5.2 Talleres y mantenimiento	
 6. Instalaciones de proceso	6.1 Pre-tratamiento	
	6.2 Transformación	
	6.3 Acabados	

Figura 3 – Focos de contaminación de suelos.



En las secciones **Focos y Prevención** del CD interactivo, se ha descrito en mayor detalle cada foco y subfoco de contaminación y las circunstancias que pueden generar contaminación del suelo.

➔	Soluciones acuosas o emulsiones y materiales sólidos con: <ul style="list-style-type: none"> • Sustancias orgánicas tales como disolventes, pinturas, tintas, aceites, combustibles, mezclas de agua y alcoholes, productos químicos de limpieza, líquidos para la metalurgia, etc... • Metales pesados o arsénico y sus compuestos.
➔	Sustancias que puedan contener: Hidrocarburos aromáticos, Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH), Hidrocarburos clorados, otros hidrocarburos (óxido de etileno, etilenglicol, metanol), Aceites minerales, compuestos nitrogenados (cloronitrofenol, dinitrofenol, nitrobenzeno, nitrotolueno, anilina, piridina), fenoles y otros compuestos orgánicos (Ácido Fórmico, A. Acético, A. Maleico, A. Oxálico, A. Ftálico, A. Benzenosulfónico, mercaptanos, compuestos organomercuriales, dimetilformamida, formalina), etc...
➔	Soluciones orgánicas o inorgánicas ácidas o básicas.
➔	Pesticidas y sus derivados.
➔	Fertilizantes naturales, orgánicos o sintéticos.
➔	Carbón y minerales de hierro, bauxita, jarosita, fosfatasas, nitrato de sodio, etc...
➔	Compuestos inorgánicos de fósforo, azufre, nitrógeno y cianuro.
➔	Otros compuestos inorgánicos (asbestos, berilio, boro, bromo, cloruros, fluoruros, hidróxido potásico, hidróxido sódico, titanio).
➔	Sustancias catalogadas oficialmente como peligrosas.
➔	Residuos clasificados como especiales según la legislación de residuos.

Figura 4 – Listado de sustancias potencialmente contaminantes.

Para que uno de los focos citados en la **Figura 3** pueda ser considerado como un foco potencial de contaminación, debe contener o gestionar algún tipo de sustancia que pueda ocasionar una afección al suelo. El listado de sustancias contaminantes puede ser muy extenso y en muchos casos se podría discutir acerca de su nivel de incidencia en la calidad del suelo. En la **Figura 4** se presenta un listado extenso de sustancias potencialmente contaminantes del suelo.

Asimismo, para que un foco que contiene sustancias potencialmente contaminantes genere una contaminación sobre el suelo, se deben dar una serie de circunstancias que, a forma de resumen, se presentan en el siguiente cuadro.

Circunstancias más repetitivas que provocan la contaminación de suelos	
➔	Fugas de producto por deterioro del material de la instalación (paredes, juntas, bridas, conexiones, etc), rotura por accidente (por colisión, por almacenamiento incorrecto), mal cierre de válvulas.
➔	Derrames por sobrepasar la capacidad máxima de la instalación o por operaciones de trasvase de producto y transporte imputables generalmente a fallos humanos y mal funcionamiento de los mecanismos.
➔	Almacenamiento directo sobre el suelo de materiales sólidos.
➔	Deposición de materiales pulverulentos contaminantes por la acción del viento o arrastre por parte del agua de lluvia.
➔	Falta de mantenimiento de las instalaciones.
➔	Falta de conocimiento de la estructura de la instalación por su antigüedad (tanques subterráneos, sistema de alcantarillado, fosas sépticas, etc).
➔	Abandono de instalaciones (tuberías, tanques, cubetos) sin previa limpieza y utilización como depósito de residuos varios sin control.

En base a las características intrínsecas de cada foco y subfoco y de las circunstancias asociadas que pueden provocar contaminación, se puede asignar un nivel de riesgo potencial de contaminación relativo entre los diferentes focos. En los cuadros

siguientes se han asignado tres niveles de riesgo potencial (alto, medio y bajo). Los iconos utilizados en la Figura 3 y en el CD llevan asociados un color que corresponde con el nivel de riesgo potencial.



Los niveles de riesgo altos se relacionan con:

Instalaciones en las que las potenciales fugas de contaminante no son detectadas a simple vista (tanques subterráneos, balsas, conducciones enterradas, redes de saneamiento) y donde la experiencia en casos de contaminación demuestra que son focos comunes de contaminación.

Operaciones tales como el transporte y la carga y descarga de sustancias líquidas debido a la alta posibilidad de accidentes por realizarse generalmente mediante procedimientos manuales con escasa automatización y con elevada frecuencia.

El almacenamiento a granel de sustancias sólidas suele conllevar un riesgo elevado de contaminación del suelo debido a las grandes cantidades de producto almacenado, generalmente de difícil control y gestión.

Los procesos industriales abiertos se consideran como focos con alto riesgo de contaminación del suelo. Se consideran procesos abiertos o semi-abiertos los procesos que constan de instalaciones o partes de las instalaciones abiertas para carga y descarga. En esta categoría también entran las actividades como filtración, extrusión, moldeado por inyección, secado, esmaltado, calentamiento, enfriamiento, llenado automático, dosificación y pesado.





Los niveles medios de riesgo se relacionan con:

Almacenamientos superficiales de líquidos (tanto en tanques como en recipientes móviles), ya que aunque la pérdida del líquido contenido puede dispersarse rápidamente por el suelo, el origen de la contaminación y su contención pueden atacarse más rápidamente que en el caso de tratarse de almacenamientos subterráneos.

El transporte de sustancias sólidas a granel se considera de riesgo medio ya que pueden producirse pérdidas continuas aunque su dispersión es menor que la de los líquidos.

Las operaciones de taller, limpieza y mantenimiento de instalaciones y medios de transporte se consideran de riesgo medio, por tratarse de una actividad que puede realizarse en varios puntos de las instalaciones. Así mismo, el uso de sustancias tales como disolventes, aceites y la posible dispersión de contaminantes procedentes de otros focos que se dispersan con el agua aplicada en las operaciones de limpieza, implican riesgo de contaminación.

Los procesos de producción cerrados en donde predominan los mecanismos de automatización, y que incluyen instalaciones que no son abiertas durante operaciones regulares de funcionamiento (reactores, columnas cerradas, etc), y donde la carga y descarga se realiza vía tuberías/conducciones propias de la instalación, se consideran también de riesgo medio.



Los niveles de riesgo bajo se relacionan con:

Almacenamiento y transporte de sustancias sólidas envasadas, ya que aunque se puede producir un derrame de sustancias contaminantes sobre el suelo, éstos pueden ser detectados rápidamente y contenidos evitando su dispersión.

Estos niveles de riesgo asignados no deben necesariamente considerarse como el nivel real existente en su instalación. La valoración del riesgo en su caso deberá considerar las medidas preventivas, de control y de defensa implantadas (véase *Apartado de Medidas Preventivas y de Defensa*), las sustancias contaminantes, así como la vulnerabilidad del medio en el cual se sitúan sus instalaciones, es decir, la geología, hidrogeología, usos de los medios afectados, etc (véase *sección Ruta de la Prevención*). Sin embargo, esta valoración inicial le puede servir de base para poner más o menos esfuerzos a la hora de identificar focos potenciales de con-

taminación e investigar posibles afecciones en sus instalaciones.

A continuación, en la **Figura 5** (*Focos potenciales de contaminación del suelo*) se representa una fábrica tipo con los focos y subfocos de contaminación potenciales.

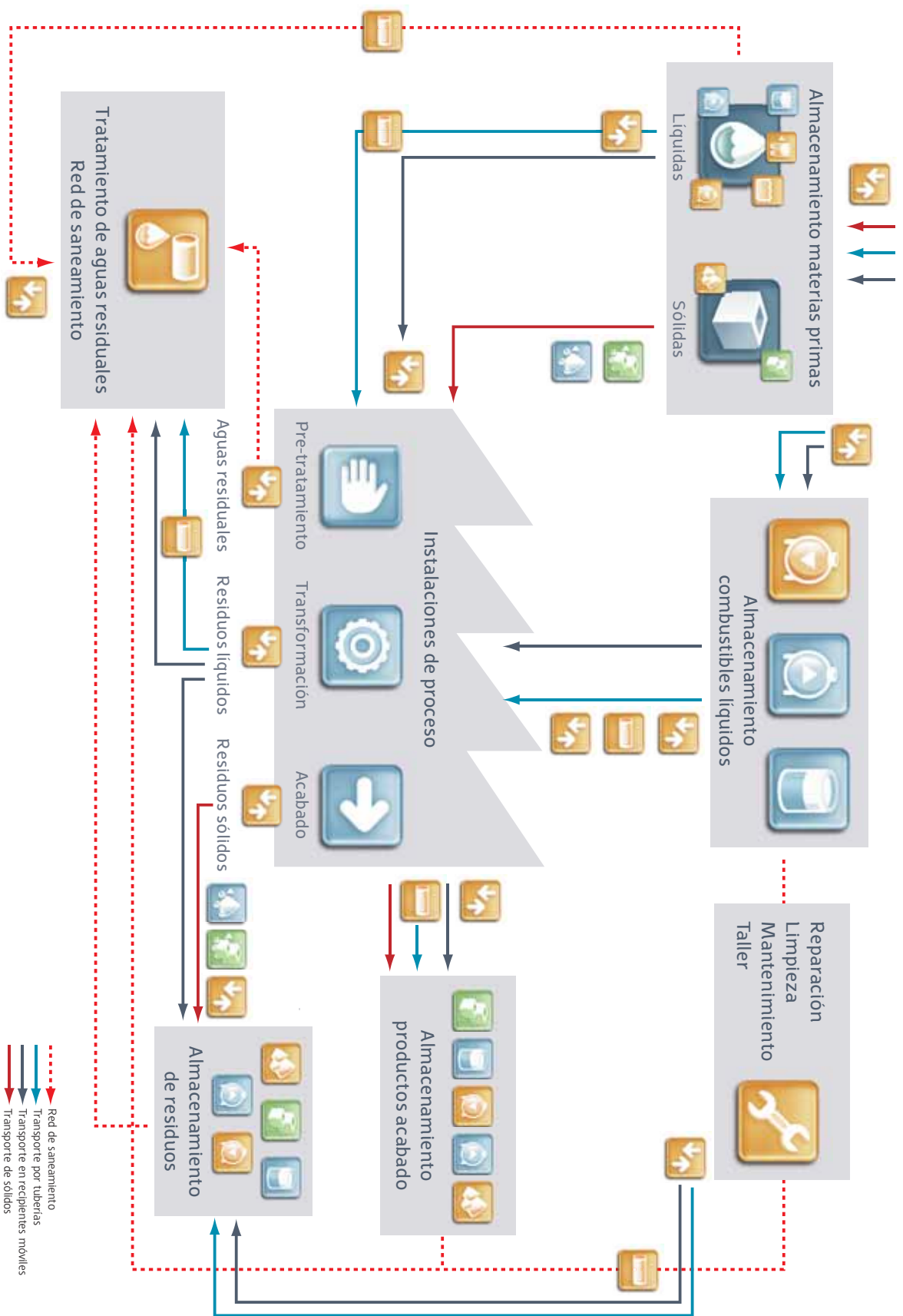


Figura 5 – Focos potenciales de contaminación del suelo.

Las medidas preventivas y de defensa

Una vez identificados los focos potenciales de contaminación, debemos pensar en las actuaciones ambientales que podemos realizar en nuestra empresa para evitar una potencial contaminación del suelo. Estas medidas pueden agruparse en tres tipologías:

1	Medidas preventivas de diseño
2	Medidas de defensa
3	Medidas de gestión de las instalaciones y medidas organizativas



En las secciones **Focos y Prevención** (*Descripción de Focos de Contaminación y Medidas Preventivas y de Defensa*) del CD interactivo, juntamente con la descripción de cada foco de contaminación del suelo, se incluye una identificación y descripción de estas medidas. Desde el CD, una vez se encuentra en la subsección de descripción detallada de un foco puede acceder desde allí a la subsección de descripción detallada de las medidas preventivas asociadas a este foco, y viceversa.

En la sección **Prevención** del CD, se incluyen las Fichas de **Autoevaluación** en donde, acompañando a la descripción más detallada de algunas de las medidas preventivas o de defensa, se indica la legislación y normas relevantes relacionadas con la medida. Para que una medida preventiva o de defensa sea efectiva necesita que sea inspeccionada y mantenida regularmente. Para facilitar la inspección y mantenimiento de la medida se ha añadido en las Fichas de Autoevaluación una lista de chequeo de los aspectos a considerar para asegurarse que la medida funciona correctamente.



Así mismo, en la sección **Prevención** del CD interactivo encontrará una **Metodología de Evaluación de Materiales para las Medidas de Defensa**. Esta evaluación permite de forma interactiva seleccio-

nar materiales de construcción para medidas de defensa en función de aspectos tales como tipología de industria, tipos de sustancias a contener, cargas estáticas y dinámicas a soportar, etc. Esta metodología está inspirada en la metodología holandesa NRB (*Regulaciones Holandesas sobre la Protección del Suelo en Actividades Industriales*).

En la siguiente **Figura 6** se resumen los aspectos generales de las diferentes medidas descritas para cada foco en el CD.

Los focos de contaminación y medidas preventivas y de defensa en su sector

Una vez conocidos cuales pueden ser los focos potenciales de contaminación, la Guía Técnica le permite profundizar en los focos asociados a su sector industrial.

En la sección **Sectores** industriales del CD interactivo encontrará una descripción de los focos de contaminación potenciales y los contaminantes asociados a cada una de las 35 agrupaciones de sectores industriales potencialmente contaminantes del suelo. En esta sección se incluyen, junto con la descripción de focos potenciales de contaminación, las medidas preventivas, de defensa y de gestión aplicables a los sectores industriales.

Esta información contenida en el CD le sirve como información de consulta para identificar mejor sus focos potenciales de contaminación y las circunstancias que pueden generar contaminación. Debe tener presente que se trata de descripciones de industrias tipo y podría ser que su industria se alejase en mayor o menor grado de la descripción presentada.



1. Medidas preventivas de diseño	2. Medidas de defensa	3. Medidas de gestión de las instalaciones y medidas organizativas
<p>Son aquellas medidas orientadas a prevenir la contaminación del suelo mediante la introducción de pautas de diseño constructivo del foco potencial de contaminación.</p> <p>Entre los aspectos generales a considerar en las medidas preventivas de diseño se destaca:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Construcción según normativas o normas tipo UNE. ➔ Uso de materiales adecuados a los productos que deben contener de forma que no incidan en la durabilidad de las instalaciones. ➔ Ubicación de las instalaciones de forma que sean fácilmente inspeccionables permitiendo un correcto mantenimiento y una detección rápida de una posible fuga. La ubicación deberá considerar posibles accidentes por transporte, zonas inundables, etc. También deberá evitar los posibles efectos atmosféricos (lluvia, viento, etc). En la medida de lo posible se centralizarán en una misma zona las actividades similares de forma que se optimicen las medidas preventivas. ➔ Introducción de elementos de control y seguridad en el diseño de las instalaciones. ➔ Reducción del tiempo de uso de instalaciones provisionales. ➔ Preferencia de diseños cerrados con alto grado de automatización frente a diseños abiertos en donde las actividades manuales son dominantes. 	<p>Se consideraran medidas de defensa aquellas cuyo fin es contener una potencial liberación de sustancias contaminantes en el medio, evitando una dispersión de las mismas.</p> <p>Entre los aspectos generales a considerar en las medidas de defensa se destaca:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Pavimentación impermeable resistente a los productos a contener. ➔ Sistemas de doble contención, con o sin sistemas de detección. ➔ Confinamiento de partes del proceso que puedan generar salpicaduras y derrames al suelo. ➔ Sistemas de alarma en caso de fuga por variaciones de nivel de producto. ➔ Programas de control de las aguas subterráneas y de vapores en suelo, que por un lado permite identificar una posible afectación por parte de su actividad y por otro evitar el uso de aguas subterráneas contaminadas que podrían generar contaminación del suelo de sus instalaciones a través del sistema de saneamiento (conducciones, fosas sépticas, tanques de almacenamiento, etc). ➔ Equipos de contención y absorción para pequeños derrames (bandejas, arenas, mantas absorbentes, etc). ➔ Sistemas de drenaje conectados a balsas y tanques de almacenamiento temporal y/o sistemas de tratamiento de efluentes. 	<p>Se consideraran medidas de gestión y organizativas aquellas cuyo fin es reducir el riesgo de contaminación del suelo mediante la introducción de buenas prácticas de gestión y organización de las instalaciones.</p> <p>Entre los aspectos generales a considerar en las medidas gestión y organizativas se destaca:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ La aplicación de programas de mantenimiento e inspecciones de las instalaciones se considera como una de las medidas más efectivas para prevenir la contaminación del suelo. Estos programas se deben extender a las propias medidas preventivas y de defensa para asegurar su efectividad. ➔ Planes de emergencia, que deben incorporar actuaciones de contención de posibles fugas y derrames producidos por accidente. ➔ La formación de los operarios es un aspecto clave dentro de la prevención ya que gran parte de las situaciones que generan contaminación se asocian a fallos humanos. ➔ Sustitución de materias primas, combustibles líquidos, disolventes y aceites de mantenimiento por sustancias menos contaminantes de forma que se eliminen focos potenciales de contaminación. ➔ La minimización, reutilización y reciclaje de residuos tanto sólidos como líquidos, aunque se considera una medida preventiva ya que repercute en una reducción de puntos de almacenamiento y por lo tanto de los focos potenciales de contaminación, puede generar otros focos potenciales de contaminación asociados con la gestión y tratamiento de estos residuos si no se adecuan y gestionan de forma correcta. ➔ Sistemas de inventario y gestión de producto para controlar existencias y detectar posibles pérdidas, al mismo tiempo que se reduce el tiempo y volumen de almacenamiento de materias primas, productos y residuos al mínimo posible. ➔ La implantación de Sistemas de Gestión Ambiental debe identificar posibles puntos con riesgo de contaminación y proponer medidas preventivas y de defensa para reducir el riesgo.

Figura 6 – Medidas preventivas y de defensa.

La ruta de la prevención de la contaminación del suelo



La Ruta de la Prevención de la Contaminación del Suelo es una herramienta que le permite de una forma guiada identificar y evaluar el riesgo de los focos de contaminación de su actividad y estudiar la necesidad de implantar medidas preventivas y de defensa para la contaminación del suelo. Si lo desea, con la Ruta de la Prevención puede además evaluar los riesgos asociados a cada foco considerando la vulnerabilidad del medio.

- **Recorrido 1:** Identificación de los focos potencialmente contaminantes [Corresponde a la Ficha 1].
- **Recorrido 2:** Caracterización de los focos [Corresponde a las Fichas 2 y 3].
- **Recorrido 3:** Evaluación del riesgo de los focos [Corresponde a las Fichas 4 y 5].
- **Recorrido 4:** Evaluación de la vulnerabilidad [Corresponde a las Fichas 6 a 10].

En cada uno de los recorridos el objetivo es diferente, por ello las fichas a completar varían. Es necesario seguir el orden que se detalla en la figura a continuación para obtener un resultado óptimo de la evaluación de su empresa.

En el uso general de toda la guía se recomienda ser lo más conservador posible de forma que, en el caso de duda, es mejor magnificar un potencial impacto que minimizarlo.



La sección **Identificación** de la Ruta de la Prevención de la Contaminación del Suelo incluida en el CD le va guiando en la metodología a través de un proceso interactivo que le facilitará la cumplimentación de las fichas de trabajo.

Tal y como se muestra en la **Figura 7** de este Documento Resumen, la metodología de trabajo incluye la realización de cuatro recorridos físicos de sus instalaciones:

La metodología utilizada para evaluar el riesgo potencial y la puntuación obtenida permite comparar el riesgo entre diferentes focos de una misma actividad de una forma relativa. Por lo tanto, las conclusiones posibles a obtener de los resultados de la evaluación deben servir sólo como un apoyo en la toma de decisiones para la introducción de medidas preventivas y de defensa.

La metodología aquí descrita le permite evaluar el riesgo del foco potencial de contaminación considerando sólo las características de dicho foco y las medidas preventivas y de defensa (Rombos en la Figura 7), o bien añadiendo a la evaluación los posi-

bles efectos de la contaminación sobre la salud y el medio, es decir evaluando la vulnerabilidad de los posibles receptores de la contaminación (Cuadros en la Figura 7).

Las fichas de trabajo que constituyen la metodología de la Ruta de la Prevención y que se describen a lo largo de esta sección quedan recogidas en el siguiente cuadro y se tiene acceso a ellas y pueden ser impresas desde el CD interactivo (Sección **Identificación** o bien desde la sección **PDF**). Estas fichas de trabajo pueden ser adaptadas fácilmente a sus necesidades en función de la tipología y número de focos existentes en su industria.

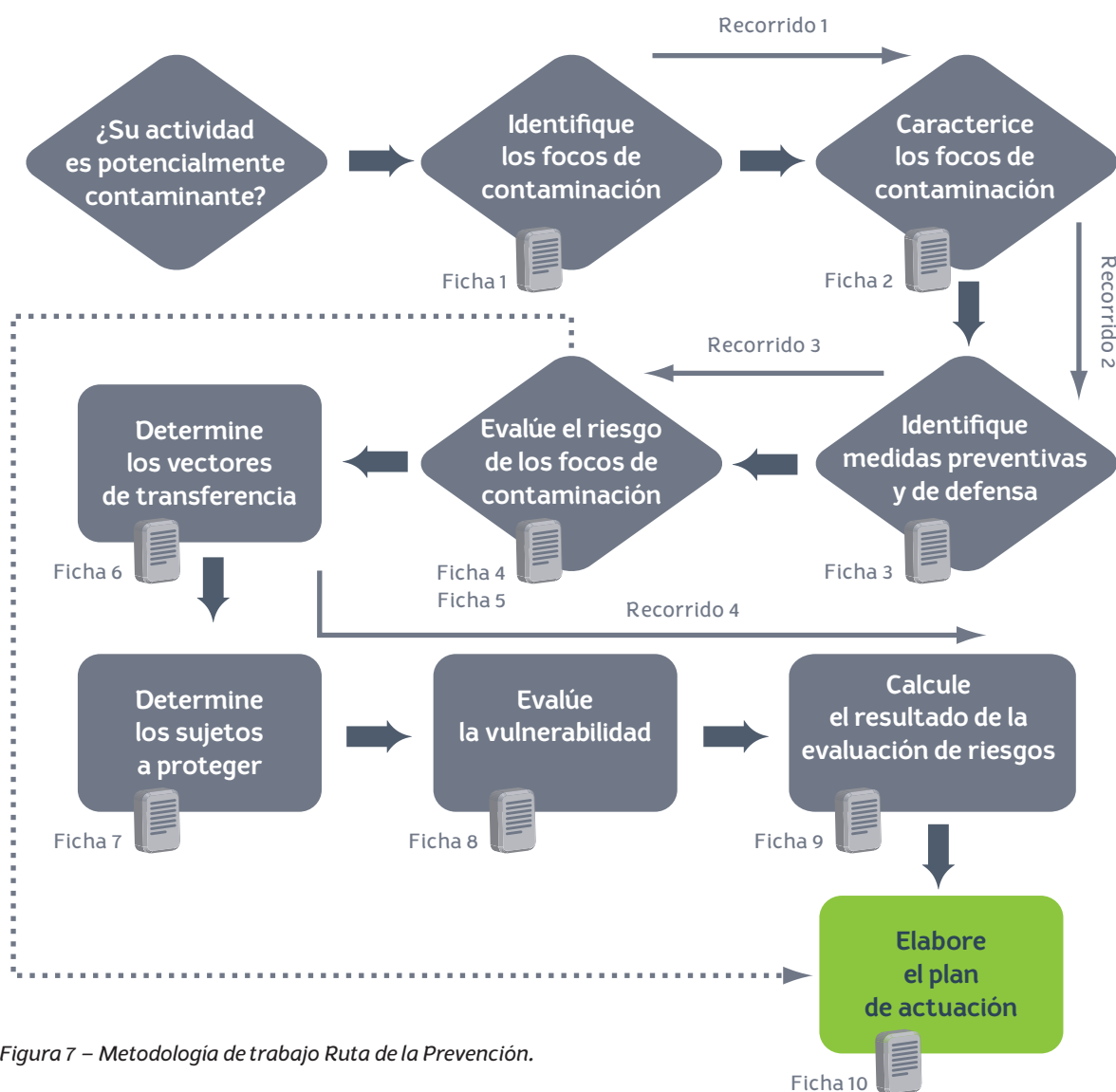


Figura 7 – Metodología de trabajo Ruta de la Prevención.



Fichas de trabajo

Ficha 1:	Identificación de focos contaminantes
Ficha 2:	Descripción de los focos contaminantes
Ficha 3:	Medidas preventivas y de defensa adoptadas para el foco
Ficha 4:	Puntuación para la evaluación del nivel de riesgo del foco
Ficha 5:	Resumen de puntuación del nivel de riesgo de los focos
Ficha 6:	Vectores de transferencia
Ficha 7:	Sujetos a proteger
Ficha 8:	Resumen de puntuación de la vulnerabilidad
Ficha 9:	Resumen puntuación evaluación de riesgos
Ficha 10:	Acciones preventivas y de defensa


A continuación se describen los pasos a seguir para la realización del autodiagnóstico siguiendo la Ruta de la Prevención.

Ficha 1 – Identificación de los focos contaminantes

Esta primera ficha de trabajo le permitirá identificar la existencia de focos potenciales de contaminación del suelo relacionados con su actividad.

En primer lugar deberá realizar un recorrido inicial (**Recorrido 1**) de sus instalaciones utilizando un plano real de su fábrica como guía en el cual irá identificando los focos potenciales de contaminación. Durante este recorrido deberá marcar en el plano de sus instalaciones aquellos focos que vaya identificando utilizando las pegatinas correspondientes a los símbolos de los focos (*Pegatinas en blanco - véase Anexo 1 de esta Guía*). Con la información obtenida en este primer recorrido deberá rellenar los contenidos de la **Ficha 1**.

El objetivo de este **Recorrido 1** es sólo identificar los focos potenciales de contaminación sin caracterizarlos ni codificarlos. Sólo necesita identificar cada foco de contaminación sin entrar en mayores detalles. Desde el campo “*Editar subfocos*” de la Ficha 1 de la aplicación informática puede añadir y eliminar focos de contaminación siguiendo las instrucciones que aparecen en pantalla.

Las diferentes secciones del CD (especialmente las secciones **Focos y Sectores**) le pueden servir de ayuda para identificar los focos de contaminación. La identificación de algunos focos puede resultar sencilla, como por ejemplo los tanques superficiales. Otros le pueden crear mayor conflicto en el momento de delimitar el foco. En las instrucciones de uso que acompañan a la Ficha 1 en el CD, marcado con el icono , se incluyen unos criterios para la identificación de dichos focos.

Ficha 2 – Descripción de los focos contaminantes

El objetivo de este nuevo paso es codificar los diferentes focos de contaminación que ha identificado en el Recorrido 1 al mismo tiempo que se caracterizan. En función de sus necesidades y del volumen de información, puede decidir continuar el proceso sólo en ciertas zonas de sus instalaciones y dejar para más adelante el resto. La aplicación informática del CD le permite avanzar en la autodiagnosís aunque no tenga toda la información recogida.

En esta fase de la metodología se debe iniciar un nuevo recorrido por sus instalaciones (**Recorrido 2**) con el apoyo de los planos utilizados en el Recorrido 1 y en donde se han localizado los focos potenciales de contaminación del suelo. A cada uno de los focos deberá darle un código tal y como se detalla en las instrucciones para rellenar la **Ficha 2** en el CD.

Con la información obtenida de este segundo recorrido deberá rellenar los contenidos de las **fichas 2 y 3** (ver más adelante).

La **Ficha 2** consiste en varias fichas cada una de las cuales recoge información sobre los diferentes **focos identificados** en cada tipología. Así por ejemplo, en la **Ficha 2-1.1** aparecen todos los tanques subterráneos identificados con su código y características básicas. Las Fichas 2 se generan automáticamente desde la aplicación informática a partir de la cumplimentación de las Ficha 1.

Durante este recorrido deberá incluir en sus planos las Pegatinas de Codificación correspondientes a los códigos de cada foco (sin color) (véase *Anexo 1*).

Ficha 3 – Medidas preventivas y de defensa adoptadas para el foco

Al igual que en la Ficha 2, esta ficha consiste en varias fichas cada una de las cuales recoge información sobre las **medidas preventivas y de defensa** existentes en los diferentes focos identificados en cada tipología. Cada ficha correspondiente a una tipología de foco se ha codificado como **Ficha 3-1.1**, **Ficha 3-1.2**, etc. Las Fichas 3 se generan automáticamente desde la aplicación informática a partir de la cumplimentación de las Ficha 1.

Estas fichas se deben completar durante el **Recorrido 2**, al mismo tiempo que se rellenan las Fichas 2.

Las medidas preventivas y de defensa se han agrupado de la misma forma que aparecen en el apartado de medidas preventivas y de defensa de este Documento Resumen y en la Sección de Descripción de Focos de Contaminación y Medidas Preventivas y de Defensa del CD.

Las diferentes secciones del CD (especialmente las secciones **Prevención y Sectores**) le pueden servir de ayuda para identificar los focos de contaminación.

Ficha 4 – Puntuación para la evaluación del nivel de riesgo del foco

Una vez recopilada toda la información acerca de las características de los focos (Fichas 2) y de las medidas preventivas y de defensa existentes (Fichas 3), puede evaluar el nivel de riesgo en cada uno de los focos de sus instalaciones con las **Fichas 4**.

En este caso la aplicación informática habrá generado una ficha específica para cada uno de los focos identificados con su código. Todas las fichas tienen una estructura similar dividiéndose éstas en cuatro apartados de evaluación que tendrá que ir rellenando para cada foco:

- Aspectos generales
- Medidas preventivas de diseño
- Medidas de defensa
- Gestión de instalaciones y medidas organizativas

Desde la aplicación informática podrá rellenar los campos asociados a estos 4 apartados con las opciones que se le ofrecen en la pantalla. Una vez completadas las 4 fichas, puede iniciar el **Recorrido 3** de la Ruta de Prevención, en donde deberá indicar el nivel de riesgo de cada foco.

En este recorrido debe utilizar las *Pegatinas de Riesgo* incluidas en el Anexo 2 a este documento con los códigos de los focos según el color correspondiente al nivel de riesgo obtenido y colocarlas encima de las Pegatinas de Codificación que habrá utilizado durante el Recorrido 2.

Una vez completado el último recorrido, dispondrá de un mapa visual de situación de sus instalaciones por lo que respecta a los focos potenciales de contaminación del suelo y las medidas preventivas y de defensa existentes.

Las **Fichas 4** completadas, le permitirán realizar el ejercicio de identificar posibles alternativas de mejora de las instalaciones con medidas preventivas y de defensa no existentes, y ver como se modifica la puntuación final.

Ficha 5 – Resumen de puntuación del nivel de riesgo de los focos

Para facilitarle la tarea de toma de decisiones acerca de los focos donde debe actuar para reducir el riesgo, dispone de la **Ficha 5** en donde puede recoger en una sola tabla la puntuación obtenida en todos los focos evaluados y jerarquizar las puntuaciones.

Si desea finalizar el autodiagnóstico en este punto sin valorar los posibles efectos de una contaminación sobre el medio, puede hacerlo. En este caso puede ir directamente a la **Ficha 10** para la elaboración de un **Plan de Actuación** en donde se definirán las acciones a llevar a cabo en los plazos que se crean necesarios

En el caso que desee incorporar a la autoevaluación la vulnerabilidad del medio, es decir, la sensibilidad del entorno a una potencial contaminación, puede seguir la Ruta de la Prevención con el **Recorrido 4** y las fichas que le acompañan descritas a continuación. La evaluación a partir de este punto se ha de realizar individualmente para cada una de las unidades y subunidades de evaluación identificadas (focos potenciales de contaminación). La evaluación de la vulnerabilidad durante el Recorrido 4 le puede representar un esfuerzo superior al realizado hasta ahora con los anteriores recorridos, ya que necesitará acceder a fuentes de información externas a su empresa (hidrogeología, climatología, etc).

Ficha 6 – Vectores de transferencia

Los Vectores de transferencia a través de los cuales se puede dispersar la contaminación consideran los siguientes aspectos:

- Hidrogeología
- Climatología
- Usos del suelo
- Emisiones atmosféricas
- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas

En esta ficha se evalúan las vías de migración de la contaminación en caso de una fuga o vertido desde las instalaciones a los elementos potencialmente vulnerables. Se deben evaluar los vectores de transferencia de forma individual para cada foco potencial de contaminación a menos que los criterios de evaluación del vector de transferencia sean idénticos para un conjunto de focos o para la totalidad de los mismos, en cuyo caso se puede utilizar un único valor para todos ellos.

Estas fichas se generan automáticamente por la aplicación informática y lo único que tiene que hacer es rellenar los campos utilizando las opciones que se presentan en pantalla.

Ficha 7 – Sujetos a proteger

Los **Sujetos a proteger** se evalúan en función de su ubicación:

- Elementos dentro del emplazamiento
- Elementos del entorno

Al igual que en la Ficha 6 es necesario cumplimentar esta ficha para cada foco evaluado teniendo en cuenta las características de los objetivos vulnerables a los contaminantes en caso de una fuga o vertido (Estas fichas se generan automáticamente por la aplicación informática). Tal como ocurre para la

evaluación de los vectores de transferencia (Ficha 6), en el caso de que los criterios evaluados para los sujetos a proteger no varíen de un foco a otro dentro de la actividad, se podrá realizar una única evaluación para todos los focos de la fábrica.

Ficha 8 – Resumen de puntuación de la vulnerabilidad

En esta ficha es necesario introducir para cada uno de los focos existentes, la puntuación obtenida en las Fichas 6 y 7 referentes a los vectores de transferencia y a los sujetos a proteger respectivamente. Si utiliza la aplicación informática, automáticamente se rellenan estos campos y no tiene que introducir datos en esta ficha.

La puntuación de las Fichas 6 y 7 permite calcular la vulnerabilidad del medio según se detalla en las instrucciones de la **Ficha 8** incluidas en el CD interactivo.

Ficha 9 - Resumen puntuación evaluación de riesgos

En esta última ficha se recopilará para cada uno de los focos la puntuación del riesgo del foco (recogida en la **Ficha 5**) y la de vulnerabilidad (recogida en la **Ficha 8**).

Finalmente, mediante la multiplicación del valor obtenido para el riesgo del foco con el de la vulnerabilidad se podrá obtener el resultado de la evaluación del riesgo para cada uno de los focos de contaminación identificados en base a la vulnerabilidad del medio.

Esta puntuación final de la evaluación del riesgo, será de gran utilidad a la hora de identificar y priorizar aquellos focos sobre los que se ha de actuar con medidas preventivas y/o de defensa para evitar una contaminación del suelo.

Los intervalos de puntuación definidos en las fichas para determinar el nivel de riesgo de las instalacio-

nes (ver cuadro siguiente) varían de 0 a 200, fijándose tres intervalos: bajo (de 0 a 50 puntos), medio (de 51 a 89 puntos) y alto (de 90 a 200 puntos). Estos intervalos pueden ser fijados por usted mismo en función de los resultados obtenidos, así como las acciones que conlleva encontrarse en un determinado intervalo de puntuación.

Riesgo de la instalación

- ➔ 0-50 puntos: **Bajo**
- ➔ 51-89 puntos: **Medio**
- ➔ 90-200 puntos: **Alto**

Ficha 10 – Acciones preventivas y de defensa

Tras haber evaluado los focos en donde se cree conveniente actuar introduciendo algún tipo de medida preventiva o de defensa, se puede elaborar un **Plan de Actuación** en donde se definirán las acciones a llevar a cabo en los plazos que se crean necesarios. Para ayudar en la elaboración de dicho plan, se dispone de la **Ficha 10** en donde puede introducir información sobre el departamento responsable de la acción, coste estimado de la acción, calendario de inicio y finalización y los indicadores de seguimiento para marcar si se han cumplido los objetivos.

Este formato de ficha puede adaptarlo al formato que disponga en su Sistema de Gestión Ambiental.

Cada vez que se introduzcan variaciones en su empresa (introducción /eliminación de focos potenciales de contaminación, implantación de medidas preventivas / defensa, etc.) será necesario recogerlas dentro de su sistema de evaluación (**Fichas 1 a 10**) de tal forma que se pueda evaluar las mejoras en su empresa y aquellos aspectos sobre los que debe seguir trabajando para minimizar el riesgo de contaminación del suelo.