

Excavaciones Selectivas en el ámbito de los suelos contaminados

Guía de



Herri-baltzua
Sociedad Pública del

EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
POLITIKA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLÍTICA TERRITORIAL

Edita

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. Gobierno Vasco
Alda. Urquijo, 36 – 6º Planta- 48011 Bilbao
www.ihobe.eus - www.ingurumena.eus
Tel.: 900 15 08 64

Diseño

La Trastienda Creativa

Edición

Abril 2015

Contenido

Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico del Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial y su sociedad de gestión ambiental, Ihobe



Los contenidos de este libro, en la presente edición, se publican bajo la licencia:
Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas 3.0 Unported de Creative Commons
(más información http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES).

Guía de
Excavaciones Selectivas
en el ámbito de los suelos
contaminados



Herri-baltzua
Sociedad Pública del

EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
POLITIKA SAILA
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLÍTICA TERRITORIAL

índice

1. INTRODUCCIÓN	7
2. OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	10
3. CONTENIDO	12
4. LEGISLACIÓN APLICABLE	14
4.1 Normativa de suelos contaminados	14
4.2 Acreditación de las entidades encargadas de la redacción y ejecución de planes de excavación sobre suelos alterados/contaminados	16
4.3 Gestión externa de materiales excavados	17
4.4 Normativa de seguridad y salud	18
5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y LEGALES EN LOS TRABAJOS DE EXCAVACIÓN	20
5.1 Casos en los que se requiere el inicio del procedimiento	20
5.2 Casos en los que no se requiere el inicio del procedimiento	21
6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS RELACIONADOS CON EL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO	24
6.1 Excavación en emplazamientos objeto de declaración de calidad del suelo	24
6.1.1 Excavación por necesidades constructivas	25
6.1.2 Excavación por saneamiento	28
6.1.3 Excavaciones mixtas, por proyecto constructivo y saneamiento	30
6.2 Excavación fuera del procedimiento de declaración de calidad del suelo. Casos exentos del procedimiento de declaración	30
6.3 Actuaciones de urgencia	32
7. AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUPERFICIALES	33
8. ETAPAS ANTERIORES A LA PREPARACIÓN DEL PLAN DE EXCAVACIÓN	34
8.1 Investigación exploratoria	34
8.2 Investigación detallada	36
8.3 Criterios de evaluación	38
8.4 Demolición selectiva	40
8.5 Interrelación de los trabajos previos con el desarrollo de los planes de excavación	41

9. DISEÑO DEL PLAN DE EXCAVACIÓN SELECTIVA. DOCUMENTACIÓN BÁSICA	42
9.1 Contenidos mínimos del plan de excavación selectiva	43
9.1.1 Desarrollo de los apartados de un plan de excavación selectiva	45
9.2 Informes de seguimiento y final	52
10. METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DE PLANES DE EXCAVACIÓN EN SUELOS AFECTADOS EN SU CALIDAD	53
10.1 Trabajos preliminares	53
10.1.1 Selección de contratistas	53
10.1.2 Obtención de permisos	54
10.1.3 Información sobre servicios afectables	55
10.2 Delimitación de las áreas de trabajo	56
10.3 Preparación de zonas de almacenamiento temporal, tránsito y descontaminación	57
10.4 Control topográfico	58
10.5 Equipos e instalaciones auxiliares	59
10.6 Muestreo "in situ" de los suelos a excavar	59
10.7 Programa analítico	63
10.7.1 Ensayos de caracterización en campo	64
10.8 Técnicas de excavación de suelos	64
10.8.1 Selección de maquinaria para excavación y transporte	65
10.8.2 Casos prácticos de excavación	66
10.8.2.1 Excavación de suelos en función de su tipología	66
10.8.2.2 Excavación de suelos saturados	67
10.8.2.3 Excavación de suelos con presencia de producto en fase no acuosa sobrenadante	72
10.8.2.4 Excavación de suelos con presencia de fase no acuosa densa	73
10.8.2.5 Excavación de suelos en las proximidades de cursos de agua superficial	73
10.8.2.6 Excavación de suelos con meteorología adversa	74
10.8.2.7 Excavaciones de suelos en superficies con fuerte pendiente	75
10.8.2.8 Excavación de suelos de gran espesor	75
10.8.2.9 Excavación de niveles de suelos alterados o contaminados a diferentes profundidades	76
10.8.2.10 Excavación de suelos con presencia de infraestructuras	77
10.9 Carga y transporte de suelos excavados	78
10.10 Acopio temporal de los suelos excavados	79
10.10.1 Caracterización de los acopios. Cuestiones generales	79
10.10.1.1 Diseño de proceso de toma de muestras	80
10.10.2 Características de las zonas de acopio temporal	83
10.10.3 Localización de las zonas de acopio	83
10.10.4 Superficie de la zona de acopio temporal	84
10.10.5 Distribución e identificación de acopios en la zona de almacenamiento temporal	84
10.10.6 Base de los acopios	85
10.10.7 Cubrimiento de acopios	86
10.10.8 Control de lixiviados	87
10.10.9 Tiempo de almacenamiento temporal	88
10.10.10 Retirada de acopios	89
10.10.11 Acondicionamiento final de la parcela	89
10.11 Cronograma	89

11.	ALTERNATIVAS DE USO PARA LOS SUELOS EXCAVADOS	91
11.1	Reutilización	91
11.2	Tratamiento	91
11.3	Gestión a vertederos autorizados	92
11.3.1	Caracterización básica	92
11.3.2	Criterios de admisión en vertederos	93
12.	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO REMANENTE	95
12.1	Toma de muestras	96
12.2	Programa analítico	99
12.3	Evaluación de la calidad del suelo remanente	99
12.3.1	Comparación directa con valores objetivo	99
12.3.2	Criterio estadístico	100
13.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	102
13.1	Control de las aguas subterráneas	102
13.2	Control de las aguas superficiales y vertidos	103
13.3	Control atmosférico	104
13.4	Información de resultados	106
14.	DIRECCIÓN AMBIENTAL DE LA EXCAVACIÓN	107
14.1	Supervisión medioambiental	107
14.2	Elaboración de informes	109
15.	SEGURIDAD Y SALUD	110
15.1	Introducción. Documentación previa	110
15.2	Coordinación de seguridad y salud	111
15.3	Contenido mínimo del plan de seguridad	111
15.4	Riesgos específicos durante la excavación	112
15.5	Medidas preventivas y de protección	113
15.5.1	Elementos de protección colectiva	113
15.5.2	Elementos de protección individual	114
15.6	Formación y comunicación	114
16.	BIBLIOGRAFÍA	115
ANEXO 1. CHECK LIST		

1. INTRODUCCIÓN

Esta guía desarrolla los aspectos prácticos para la correcta planificación y ejecución de los trabajos de excavación selectiva en emplazamientos afectados en su calidad por la presencia de sustancias contaminantes.

La guía nace de la necesidad existente en la Comunidad Autónoma del País Vasco de contar con un documento de referencia que establezca los requisitos básicos a tener en cuenta en este tipo de trabajos en el marco general de la política de protección de suelo.

No se debe olvidar que la principal fuerza motriz de esta política ha sido y continúa siendo el desarrollo urbanístico de emplazamientos sobre los cuales, en el pasado, se establecieron actividades potencialmente contaminantes, predominantemente industriales. Este hecho ha motivado que los movimientos de tierra sean una de las formas de intervención más habituales sobre el suelo. Para abordar éstas y otras actuaciones que conllevan la excavación de materiales que no pueden considerarse naturales, en lo que se refiere a su naturaleza o a la presencia de sustancias de origen antrópico, se precisa de directrices de actuación ambiental que garanticen la adecuada gestión de este recurso.

Con este objetivo, la presente guía va dirigida tanto a las administraciones públicas encargadas de autorizar la ejecución de los trabajos de excavación como a los propietarios o a los promotores de actuaciones sobre suelos afectados o potencialmente afectados, que prevean realizar cualquier tipo de movimiento de tierras. Pretende ser además un documento básico para las entidades acreditadas responsables de la ejecución y supervisión de los trabajos ambientales de investigación y excavación, así como para aquellos que ejecutan materialmente las excavaciones.

Se incluyen en este documento criterios de caracterización, acopio temporal, gestión (incluida la reutilización en el propio emplazamiento en el caso de que fuera posible) y comprobación de la calidad del suelo remanente, teniendo en cuenta, por un lado, la legislación vigente y por otro, aspectos de carácter metodológico y técnico. Esta guía será una referencia obligada tanto para la elaboración de planes de excavación selectiva en los casos en los que sea exigible su presentación a la administración como para la intervención en otras situaciones de menor relevancia que pueden ser acometidas sin la elaboración de un plan en el sentido estricto.

Como complemento, se exponen de manera práctica las distintas formas de ejecutar una excavación de suelos teniendo en cuenta diferentes condicionantes como pueden ser el tipo de afección contaminante o las características del medio físico. Se incidirá particularmente en aquellos aspectos que permitan una optimización de los trabajos, minimizando la generación de residuos y el impacto ambiental de éstos.

Esta guía detalla además el procedimiento administrativo que acompaña a este tipo de trabajos desde el punto de vista medioambiental. Se persigue, de esta manera, clarificar

la forma de actuar ante la administración en las diferentes circunstancias que pueden dar lugar a la excavación de emplazamientos afectados por la presencia de contaminantes.

A este respecto es necesario mencionar que en la actualidad, la intervención en suelos afectados en su calidad por la presencia de contaminantes está regulada fundamentalmente a través de la siguiente normativa:

A nivel autonómico

- **Ley 1/2005**, de 14 de febrero, de prevención y corrección de la contaminación del suelo
- **Decreto 199/2006**, de 10 de octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la calidad del suelo a realizar por dichas entidades
- **Decreto 165/2008**, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo.

A nivel estatal

- **Real Decreto 9/2005**, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados
- **Ley 22/11**, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados

Para la redacción de este documento se ha utilizado esta normativa así como otras de carácter sectorial a las que se hará referencia en apartados posteriores. Sin embargo, y pese a que todavía se encuentra en trámite de aprobación, es importante subrayar que también se han incorporado aspectos, que en relación a la excavación, toma en consideración el nuevo **proyecto de Ley de prevención y corrección de la contaminación del suelo** que sustituirá a la Ley 1/2005. Se ha creído oportuno actuar de esta manera debido fundamentalmente a dos razones. En primer lugar, porque este proyecto incluye cuestiones relevantes en este ámbito que no habían sido tenidas en cuenta en la legislación previa y en segundo lugar, porque en líneas generales, en la nueva norma se ha intentado dar carácter legal a formas de hacer que constituyen prácticas habituales en la actualidad.

Podría ocurrir que en el proceso de tramitación, el proyecto sufriera modificaciones que afectaran a los contenidos de esta guía. En ese caso, sería adaptada para dar respuesta a los nuevos planteamientos. Mientras no se produzca la aprobación del proyecto se utilizarán las directrices que se proporcionan en los siguientes apartados para plantear y ejecutar los trabajos de excavación en terrenos afectados por la presencia de sustancias contaminantes.

Desde el punto de vista técnico, esta guía está relacionada en ciertos aspectos con otros documentos cuyo contenido puede ser de interés para la elaboración y ejecución de planes de excavación selectiva, particularmente los siguientes:

I. INTRODUCCIÓN

- *Investigación de la contaminación del suelo en la Comunidad Autónoma del País Vasco*, documento formado por ocho volúmenes que aborda las investigaciones de suelos en todos sus aspectos: investigación preliminar, diseño de muestreo y toma de muestras, análisis químico, análisis de riesgos para la salud humana y los ecosistemas y migración y seguimiento de contaminantes en el suelo y las aguas subterráneas, seguridad en la investigación y recuperación de suelos, criterios ambientales para la recuperación de ruinas industriales (1998).
- *Manual práctico para la investigación de la contaminación del suelo* (2002)
- *Guía técnica para la evaluación y gestión de la contaminación del suelo por tanques de almacenamiento subterráneo* (2006).
- *Guía técnica de identificación de medidas preventivas contra la contaminación del suelo* (2008).

2. OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El objetivo de la presente guía, como ya se ha mencionado anteriormente, es proporcionar las directrices medioambientales y establecer los requisitos necesarios para la correcta ejecución de todos los trabajos relacionados con los movimientos de tierra (referidos genéricamente como excavación) en emplazamientos en los que se desarrollan o han desarrollado actividades potencialmente contaminantes del suelo o que presentan indicios de afección contaminante.

De forma más concreta, este documento concierne a las actuaciones sobre aquellos suelos afectados en su calidad por la presencia de sustancias contaminantes, esto es:

- en los que se supere el valor indicativo de evaluación VIE-A (concentración máxima en la que una determinada sustancia se encuentra de forma natural en los suelos de la Comunidad Autónoma del País Vasco), para una o varias sustancias
- la concentración de hidrocarburos totales del petróleo (TPH) supere los 50 mg/kg (estándar de calidad establecido por el Real Decreto 9/2005)

Adicionalmente cuando se haya de proceder a una excavación en terrenos en los cuales el suelo presente un elevado nivel de fondo de origen presumiblemente geológico, se tendrá en cuenta dicha anomalía.

Conforme al objetivo general mencionado, la guía se desglosa en varios capítulos a través de los cuales se procederá a:

- describir el ámbito de aplicación y el marco normativo ambiental y de tramitación para la ejecución de excavaciones selectivas,
- detallar la forma de actuar en las diferentes situaciones ante las cuales se requiere llevar a cabo una excavación selectiva
- definir de forma precisa el contenido de los planes de excavación selectiva en emplazamientos afectados en su calidad,
- establecer los criterios para la caracterización de los suelos a excavar o excavados, de acuerdo a su destino final (reutilización, tratamiento o gestión),
- establecer los criterios para la caracterización, control y gestión de las aguas subterráneas que puedan aparecer durante las labores de excavación,
- exponer las metodologías y requisitos ambientales para la caracterización de acopios temporales de suelos excavados y para su transporte,
- detallar las actuaciones dentro del plan de verificación de la calidad de suelo remanente, según lo recogido en el Decreto 199/2006 y
- proporcionar las pautas para el establecimiento de un plan de control ambiental a

2. OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Llevar a cabo desde el inicio de las actuaciones hasta la comprobación de la correcta ejecución de las mismas.

Estos aspectos se tratarán desde un punto de vista práctico de forma que este documento sirva como un manual operativo para los agentes implicados en estos trabajos; entre otros, entidades acreditadas para la investigación y recuperación de la calidad del suelo, administraciones, constructores y promotores.

3. CONTENIDO

El contenido de la guía se ha estructurado en una serie de bloques que se describen brevemente a continuación.

Marco normativo y de tramitación. Cualquier proyecto de excavación de materiales afectados por la presencia de sustancias contaminantes deberá considerar criterios de protección al medio ambiente, que quedan garantizados mediante el cumplimiento de la normativa vigente junto con las directrices que se detallan en esta guía. Como ya se ha mencionado, se ha considerado tanto la legislación actualmente en vigor como el proyecto de la nueva Ley de prevención y corrección de la contaminación del suelo. No obstante, la creciente incorporación de nuevas normas medioambientales hará conveniente la actualización de los requisitos aplicables en el momento de la redacción de cada plan de excavación selectiva.

Además de aspectos normativos y de tramitación, se han incluido en este bloque de la guía los requisitos a cumplir en las diferentes situaciones que se pueden plantear ante la necesidad de excavar materiales en emplazamientos potencialmente contaminados con la finalidad de facilitar la tramitación.

Diseño del plan de excavación selectiva. En este apartado se describe el contenido mínimo de los planes de excavación selectiva a presentar ante la administración ambiental para su aprobación. Se persigue unificar los criterios para la elaboración de los planes, teniendo en cuenta la casuística que se puede presentar en los trabajos de excavación de materiales incluyendo el agua subterránea en el supuesto de que ésta apareciera.

Directrices medioambientales para la excavación. Se detalla en este capítulo, con un enfoque eminentemente práctico, la metodología para la ejecución de excavaciones, desde las fases anteriores al inicio de la excavación, tales como los trámites administrativos y la preparación del emplazamiento (viales, zonas de acopio, etc.) a las técnicas y métodos de excavación. Se presentan ejemplos de diferentes casos que pueden aparecer en el planteamiento de las excavaciones y cuya ilustración se ha considerado de interés dada su frecuencia de aparición o su especial dificultad en la ejecución.

Criterios para la caracterización de suelos excavados. Proporciona este capítulo criterios para la toma de muestras y el análisis tanto sobre el material "in situ", es decir, previamente a la excavación como sobre los acopios de material excavado. Se trata además la clasificación de los materiales excavados y sus posibilidades de gestión en función de los resultados de la caracterización realizada.

Procedimientos para la verificación de la calidad del suelo remanente. En esta sección se recuerda la estrategia de muestreo y análisis y a partir de los resultados, los métodos de evaluación de la calidad del suelo remanente siguiendo las directrices del Decreto 199/2006.

3. CONTENIDO

Plan de vigilancia ambiental. Este apartado incorpora cuestiones relativas a las labores de supervisión ambiental antes y durante la excavación además de los trabajos de control y seguimiento a llevar a cabo una vez finalizado el movimiento de materiales.

Seguridad y salud laboral. Aunque la competencia en esta materia no corresponda al órgano ambiental, se incluye, a título informativo y sin perjuicio de la normativa aplicable, un capítulo en el que se exponen los riesgos específicos asociados a este tipo de trabajos, tanto aquellos derivados de las obras de excavación en sí mismas, de forma muy somera (empleo de maquinaria pesada, trabajo a diferentes niveles, etc.), como los relacionados con la presencia de sustancias tóxicas.

4. LEGISLACIÓN APLICABLE

La elaboración y ejecución de planes de excavación selectiva así como de otras acciones relacionadas con el movimiento de suelos y materiales afectados en su calidad por la presencia de sustancias contaminantes, están relacionadas con diferentes aspectos normativos que se desarrollan brevemente a lo largo de este capítulo y que corresponden básicamente a:

- suelos contaminados,
- acreditaciones para la redacción y supervisión de planes de excavación,
- gestión de materiales excavados y
- condiciones de seguridad y salud.

No se incluirán referencias relativas a normativas de carácter local, fundamentalmente asociadas a la tramitación de licencias municipales, puesto que éstas deberán verificarse caso por caso.

4.1 Normativa de suelos contaminados

Normativa estatal

La *Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos* es la primera normativa estatal que estableció obligaciones en relación a la contaminación del suelo. Así, en su título V, atribuía a las Comunidades Autónomas las competencias de declaración de un suelo como contaminado. Serían éstas además quienes obligaran a quien corresponda en cada caso a realizar las actuaciones necesarias para recuperar los suelos contaminados.

Esta ley ha sido derogada por la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*. Esta nueva norma, mantiene el régimen jurídico relativo a suelos contaminados en vigor, pero matiza, a la luz de la experiencia, algunos aspectos como la delimitación de los sujetos responsables de la contaminación. Adicionalmente y con el objetivo de ampliar el conocimiento de la situación de los suelos contaminados, regula las obligaciones de información de los titulares de actividades potencialmente contaminantes del suelo y de los titulares de suelos contaminados creando a la vez el inventario estatal de suelos contaminados. Esta ley incluye además previsiones relacionadas con la gestión de residuos que afectan al ámbito objeto de esta guía considerando dentro de su ámbito de aplicación a los materiales excavados a excepción de "los suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados durante las actividades de construcción, cuando se tenga la certeza de que estos materiales se utilizarán con fines de construcción en su estado natural en el lugar u obra donde fueron extraídos". La gestión de otros materiales excavados estará sometida a las mismas obligaciones que otras corrientes de residuos.

Como normativa de desarrollo específico en el ámbito de la contaminación del suelo, el

Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados obliga, en su artículo 7, ante la presencia de suelos contaminados, a la realización de actuaciones necesarias, aplicando las mejores técnicas disponibles, con el fin de proceder a su recuperación ambiental.

Normativa autonómica

La Comunidad Autónoma del País Vasco ha regulado, entre otros aspectos, la declaración de la calidad de los suelos y las medidas de recuperación mediante la *Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo*. Esta ley dicta que el órgano ambiental, es decir, la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco, será quien requiera la adopción de medidas de recuperación de suelos contaminados o alterados.

La *Ley 1/2005* se ha desarrollado parcialmente a través del *Decreto 199/2006, de 10 de octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones a realizar por dichas entidades*. En lo que se refiere a los planes de excavación, además de confirmar que las actuaciones de recuperación deberán ser llevadas a cabo por las entidades acreditadas, dicta los procedimientos necesarios para verificar la calidad del suelo remanente.

Por otro lado, el *Decreto 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes*, relaciona aquellos emplazamientos en los cuales será necesario obtener una declaración de calidad del suelo, cuando concurren una serie de circunstancias, entre las que se encuentran las excavaciones y movimientos de tierras. El inventario es un instrumento de carácter meramente informativo puesto que el inicio del procedimiento de declaración está relacionado con el desarrollo sobre el emplazamiento de actividades potencialmente contaminantes del suelo y no con su inclusión en el inventario.

En el momento de publicación de esta guía se encuentra en proceso de aprobación el *proyecto de ley que modificará la Ley 1/2005 de prevención y corrección de la contaminación del suelo*. En lo que se refiere a los aspectos que afectan más directamente al desarrollo de la guía, merece la pena mencionar la incorporación de obligaciones específicamente relacionadas con la elaboración de los planes de excavación. Establece las circunstancias que exigirán la presentación de planes de excavación y/o el cumplimiento de otras obligaciones en el caso de excavaciones de envergadura menor. Es necesario destacar además que en el caso de que el supuesto que determina el inicio del procedimiento de declaración de la calidad del suelo conlleve necesariamente la excavación de todo o parte del suelo objeto de investigación, la investigación detallada, de acuerdo al proyecto de ley, no exigirá la realización del análisis de riesgos para el suelo a excavar, debiéndose sustituir éste análisis por un plan de excavación selectiva.

4.2 Acreditación de las entidades encargadas de la redacción y ejecución de planes de excavación sobre suelos alterados/contaminados

Según se establece en los artículos 2 y 3 del Decreto 199/2006, las entidades que se dedican a la investigación y recuperación de la calidad del suelo deberán obtener, en el caso de que sus trabajos entren a formar parte de alguna de las acciones reguladas por la Ley 1/2005, la correspondiente acreditación por parte del órgano ambiental para realizar todas o algunas de las siguientes actuaciones:

- 1.a.) Diseño y ejecución de las investigaciones exploratoria y/o detallada de la calidad del suelo, incluyendo, en su caso, la realización de análisis químicos en campo
- 1.b.) Diseño de medidas de recuperación de la calidad del suelo
- 1.c.) Supervisión de la ejecución de medidas de recuperación de la calidad del suelo.
- 1.d.) Ejecución de medidas de recuperación de la calidad del suelo, mediante técnicas de tratamiento "in situ", "on site" u "off site", exceptuando aquéllas realizadas en plantas fijas o consistentes en la excavación y deposición controlada.
- 1.e.) Diseño y ejecución de las investigaciones de la calidad del suelo remanente tras la adopción de medidas de recuperación.
- 1.f.) Diseño y ejecución de medidas de control y seguimiento de la calidad del suelo.
- 1.g.) Diseño y supervisión de la ejecución de medidas preventivas y/o de defensa cuando éstas formen parte del contenido de una Declaración de Calidad del Suelo.

Como se especifica en el apartado 1.d, queda excluida del Decreto 199/2006 la acreditación para la ejecución de medidas de recuperación consistentes en la excavación y deposición controlada, cuando ésta sea la opción de saneamiento. No obstante, esto se refiere únicamente a los trabajos de excavación sensu stricto. Aunque éstos pueden ser ejecutados por empresas que realizan excavaciones en el ámbito de la construcción, han de ser supervisados siempre por empresas acreditadas que serán responsables además del diseño de los planes de excavación y la investigación del suelo remanente.

El *Decreto 199/2006* no incluye específicamente la acreditación para la elaboración y ejecución de planes de excavación selectiva puesto que este concepto no había sido considerado en la *Ley 1/2005*. Sin embargo, ante la frecuencia con la que la experiencia ha demostrado que son necesarios estos trabajos en el ámbito de la gestión de suelos contaminados, se ha optado, en el nuevo proyecto de ley, por incluir en el texto normativo que, en tanto en cuanto no se modifique el *Decreto 1999/2006*, serán las entidades acreditadas en el epígrafe 1.a quienes puedan elaborar los planes de excavación selectiva y las acreditadas en el epígrafe 1.c las consideradas aptas para la supervisión de la ejecución de los mencionados planes.

Las siguientes páginas web contienen información detallada sobre el proceso de acreditación, en cuanto a la normativa que regula el proceso y a los requisitos e

información que se debe aportar para conseguir la acreditación, así como un listado actualizado de las entidades acreditadas:

- http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-7932/es/contenidos/informacion/suelos_contaminados/es_9995/indice.html
- http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-7932/es/contenidos/informacion/suelos_contaminados/es_9995/entidades.html

4.3 Gestión externa de materiales excavados

La *Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación y la lista europea de residuos* incluye la información básica sobre la catalogación de los residuos y las operaciones básicas para su gestión.

Tanto los suelos excavados como otra serie de materiales entre los que se encuentran los restos de infraestructuras que se generan en excavaciones, están sometidos además al *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD)*, que incluye entre otras cuestiones, los criterios mínimos para distinguir cuando la utilización de residuos inertes en obras pueden considerarse una operación de valorización.

El productor de RCD deberá realizar un estudio de gestión de los residuos y materiales de construcción y demolición que, según lo especificado en el artículo 4 del *Real Decreto 105/2008*, incluirá como mínimo una estimación de la cantidad de los residuos que se generarán en obra, las medidas de prevención de residuos, las operaciones de reutilización, valoración o eliminación previstas, las medidas para la separación de los residuos en obra y los planos para las instalaciones relacionadas con el manejo, almacenamiento, etc., de los residuos así como una valoración de los costes previstos de la gestión junto a las prescripciones técnicas del proyecto.

Estas y otras obligaciones han sido objeto de desarrollo a través del *Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición* de la Comunidad Autónoma del País Vasco. De acuerdo a este decreto, en el caso de que la actuación que genere los residuos conlleve la demolición de un edificio que haya soportado una actividad potencialmente contaminante del suelo, deberá presentarse un estudio adicional al estudio de gestión de residuos y materiales de construcción y demolición que acompañará al proyecto básico y de ejecución de la obra, con el contenido que se establece en el anexo II del decreto. El promotor de una obra de construcción o demolición solicitará previamente al órgano ambiental de la Comunidad Autónoma la emisión de un informe sobre la suficiencia de dicho estudio adicional. Dicho informe, elaborado por una entidad acreditada de conformidad con lo dispuesto en la normativa de prevención y corrección de la contaminación del suelo, será presentado, en su caso, al Ayuntamiento para la obtención de la licencia urbanística. En estos casos el informe final que se presentará tras la ejecución de la demolición podrá ser elaborado por las mismas entidades acreditadas. El Ayuntamiento al cual se haya solicitado la licencia solicitará al órgano ambiental la emisión de un informe en el que

se evalúe la suficiencia del documento final.

La gestión externa de los materiales de excavación se realizará de acuerdo a la legislación sobre residuos, particularmente las directrices señaladas en la Ley 22/2011 y en el *Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de rellenos* de la CAPV. Por otro lado, el desarrollo de actividades de valorización requerirá autorización previa del órgano ambiental que sólo se concederá previa inspección de las instalaciones y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección.

La *Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre, sobre los residuos* establece medidas destinadas a proteger el medio ambiente y la salud humana mediante la prevención o la reducción de los impactos adversos de la generación y gestión de los residuos, la reducción de los impactos globales del uso de los recursos y la mejora de la eficacia de dicho uso.

A nivel práctico, la gestión de residuos a vertedero se regula mediante el *Decreto 49/2009* de aplicación a las operaciones de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de rellenos. En su Anexo II incluye el procedimiento y criterios de admisión de residuos en vertederos, que recogen las directrices de la Decisión del Consejo 33/2003 de 20 de diciembre de 2002.

Por otra parte, en el caso de que se prevea la ejecución de rellenos o la modificación o ampliación de un relleno existente, se requerirá licencia administrativa del ayuntamiento en el que se ubique. La solicitud deberá acompañarse de un informe preceptivo y vinculante de los órganos competentes en materia de aguas y protección de la biodiversidad (Viceconsejería de Medio Ambiente), que se acompañará a la solicitud de licencia municipal. El proceso de autorización de rellenos ha sido modificado a través del *Decreto 112/2012*.

La reutilización de suelos contaminados está considerada dentro del ámbito de aplicación de la *Ley 22/2011*, lo que implica la necesidad de someter a esta norma incluso los casos en los que se prevea la reutilización del material excavado contaminado dentro del emplazamiento origen del material. El material excavado con un destino diferente a la parcela origen, será gestionado cumpliendo con esta ley incluso cuando el material pueda considerarse natural. En este caso, el destino será un relleno autorizado.

4.4 Normativa de seguridad y salud

Si bien no es objeto de este documento entrar en detalle en aspectos de seguridad y salud por no ser de competencia medioambiental, se resumen a continuación y sucintamente las principales normativas de aplicación.

Los temas de seguridad y salud en este tipo de obras se regirán por el *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*, que describe las disposiciones específicas de seguridad y salud durante las fases de proyecto y ejecución de obras, entre las que se

4. LEGISLACIÓN APLICABLE

recoge la necesidad de designar coordinadores de seguridad y salud y la obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o estudio básico de seguridad y salud en función de las características de la obra.

Además se deberán cumplir los requisitos del *Real Decreto 1109/2007*, de 24 de agosto, *por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción*. Esta reglamentación exige que cualquier empresa relacionada con obras de construcción deberá estar inscrita en el Registro de Empresas Acreditadas REA a partir del 24 de agosto de 2008. Se entienden como obras de construcción las siguientes: excavación, movimiento de tierras, construcción, montaje y desmontaje de elementos prefabricados, acondicionamientos o instalaciones, transformación, rehabilitación, reparación, desmantelamiento, derribo, mantenimiento, conservación y trabajos de pintura y limpieza y saneamiento.

5. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y LEGALES EN LOS TRABAJOS DE EXCAVACIÓN

Este capítulo tiene por objeto resumir esquemáticamente la forma de actuar en lo que se refiere a tramitación administrativa en los diferentes casos que se pueden dar en la excavación de materiales en emplazamientos alterados en su calidad en función de los escenarios más frecuentes. Independientemente de que posteriormente se desarrollen estos casos con mayor concreción, se presenta a continuación el marco global que regula estas actuaciones.

A este respecto, es necesario mencionar que si bien se seguirán los procedimientos actualmente en vigor, se incorporan también directrices surgidas de la práctica habitual y que han sido incluidas en el *proyecto de la nueva Ley de prevención y corrección de la contaminación del suelo*.

Las pautas que se proporcionan a continuación afectan tanto a excavaciones significativas, por el volumen de material a excavar o por la relevancia ambiental, para las que se requerirá la redacción y ejecución de un plan de excavación selectiva como a otras de menor envergadura que serán sometidas a exigencias de menor alcance.

Todas las excavaciones que se lleven a cabo en emplazamientos que soportan o hayan soportado actividades potencialmente contaminantes del suelo deben ser sometidas a algún grado de intervención medioambiental proporcional a la magnitud de la afección al suelo. Con objeto de sistematizar la forma de actuar en diferentes situaciones, se clasifican éstas en dos grupos en función de la necesidad de iniciar el procedimiento de declaración de la calidad del suelo:

1. Casos en los que se requiere el inicio del procedimiento
2. Casos en los que no se requiere el inicio del procedimiento

5.1 Casos en los que se requiere el inicio del procedimiento

El inicio del procedimiento de declaración de la calidad del suelo está relacionado, de acuerdo al artículo 17 de la *Ley 1/2005*, con la concurrencia de alguna de las siguientes circunstancias:

- Instalación o ampliación de una actividad en un suelo que soporte o haya soportado una actividad o instalación potencialmente contaminante.
- Ejecución de movimientos de tierras en un emplazamiento que hubiera soportado una actividad o instalación potencialmente contaminante del suelo y que en la actualidad se encuentre inactivo.
- Cese definitivo de una actividad o instalación potencialmente contaminante del suelo.
- Cambio de uso de un suelo que soporte o haya soportado una actividad o instalación

potencialmente contaminante.

- Indicios fundados de la existencia de sustancias contaminantes en el suelo.
- A iniciativa de las personas físicas o jurídicas propietarias o poseedoras del suelo.

Los movimientos de tierras que deban ejecutarse como consecuencia de cualquiera de las circunstancias mencionadas requieren de la aprobación previa, por el órgano ambiental, de un plan de excavación selectiva presentado en el marco del procedimiento de declaración de la calidad del suelo y elaborado por una entidad acreditada. La aprobación del plan será previa al otorgamiento de la licencia municipal que habilite para el movimiento de tierras.

Es importante recalcar que esta tramitación afecta tanto a movimientos de tierras sobre toda la superficie de un determinado emplazamiento como a parte. En el último caso, el plan de excavación sustituirá al análisis de riesgos para los suelos que vayan a ser excavados. Igualmente procede señalar que los movimientos de tierras tendrán en cuenta no sólo la excavación sino también el relleno cuando se pretendan modificaciones de cota del emplazamiento. En estos casos, será necesario garantizar la calidad de los materiales que se utilicen para alcanzar la nueva cota.

5.2 Casos en los que no se requiere el inicio del procedimiento

Existen circunstancias en las cuales, a pesar de que se lleven a cabo movimientos de tierra en emplazamientos que soportan o hayan soportado actividades potencialmente contaminantes del suelo, no se requerirá del inicio del procedimiento de declaración de la calidad del suelo:

- Ocupación de parte de un emplazamiento que soporta o ha soportado una actividad o instalación potencialmente contaminante del suelo como consecuencia de actuaciones de movimiento de tierras derivadas de la construcción de pilares de infraestructuras de comunicaciones o de la implantación o modificación de servicios generales tales como luz, agua, gas o telecomunicaciones.
- Ampliación o modificación de una actividad o instalación potencialmente contaminante del suelo dentro de los límites de la parcela ocupada por la actividad que se proyecta ampliar.

Cuando en estos casos se lleven a cabo trabajos de excavación, la tramitación se limitará a la remisión por parte de los promotores de las actuaciones y previamente a la ejecución de la excavación, de una notificación al órgano ambiental, en la que se indique el área y el volumen de excavación prevista y posteriormente a ella, el informe final acreditativo de la correcta gestión de los materiales excavados una vez que hayan sido adecuadamente caracterizados. Únicamente en el caso de que el volumen total de excavación supere 500 m³ se deberá elaborar un plan de excavación selectiva a aprobar por el órgano ambiental previamente a su ejecución.

Así mismo, cuando exista previamente una declaración en materia de calidad del suelo

se deberá consultar al órgano ambiental para que dictamine sobre la validez de la declaración existente, establezca las condiciones para mantener dicha validez e imponga condiciones, si es necesario, en el caso de que se plantee algún tipo de excavación.

La legislación vigente en la actualidad no especifica cómo actuar en estos casos. Por ello, al objeto de facilitar y sistematizar los trabajos de excavación selectiva, han sido incluidas en el *proyecto de Ley de prevención y corrección de la contaminación del suelo* nuevas directrices como resultado de la experiencia y la práctica de los últimos años. Se prevé asimismo el desarrollo de esta ley a través de decretos que proporcionen orientaciones de mayor concreción.

Datos básicos para la tramitación

En los casos para los cuales se requiere de un plan de excavación selectiva será necesario obtener de la Viceconsejería de Medio Ambiente y previamente al inicio de las obras, la autorización del plan. Para ello será necesario remitir, a este órgano o a sus Delegaciones Territoriales, la siguiente documentación:

- Carta de solicitud de autorización del plan de excavación (y de inicio de procedimiento de declaración de calidad de suelo, si procediera). Se indicará claramente si se trata de una excavación como parte del saneamiento del suelo, exclusivamente por necesidades del proyecto constructivo o mixta.
- Investigación exploratoria, y en su caso detallada, que incluirá, si es el caso, un análisis de riesgos.
- Plan de excavación que cumpla con los contenidos detallados en esta guía, elaborada por una entidad acreditada y/o un estudio de alternativas de saneamiento.
- Lista de comprobación o documento resumen del plan de excavación según formulario que se incluye en el Anexo 1.

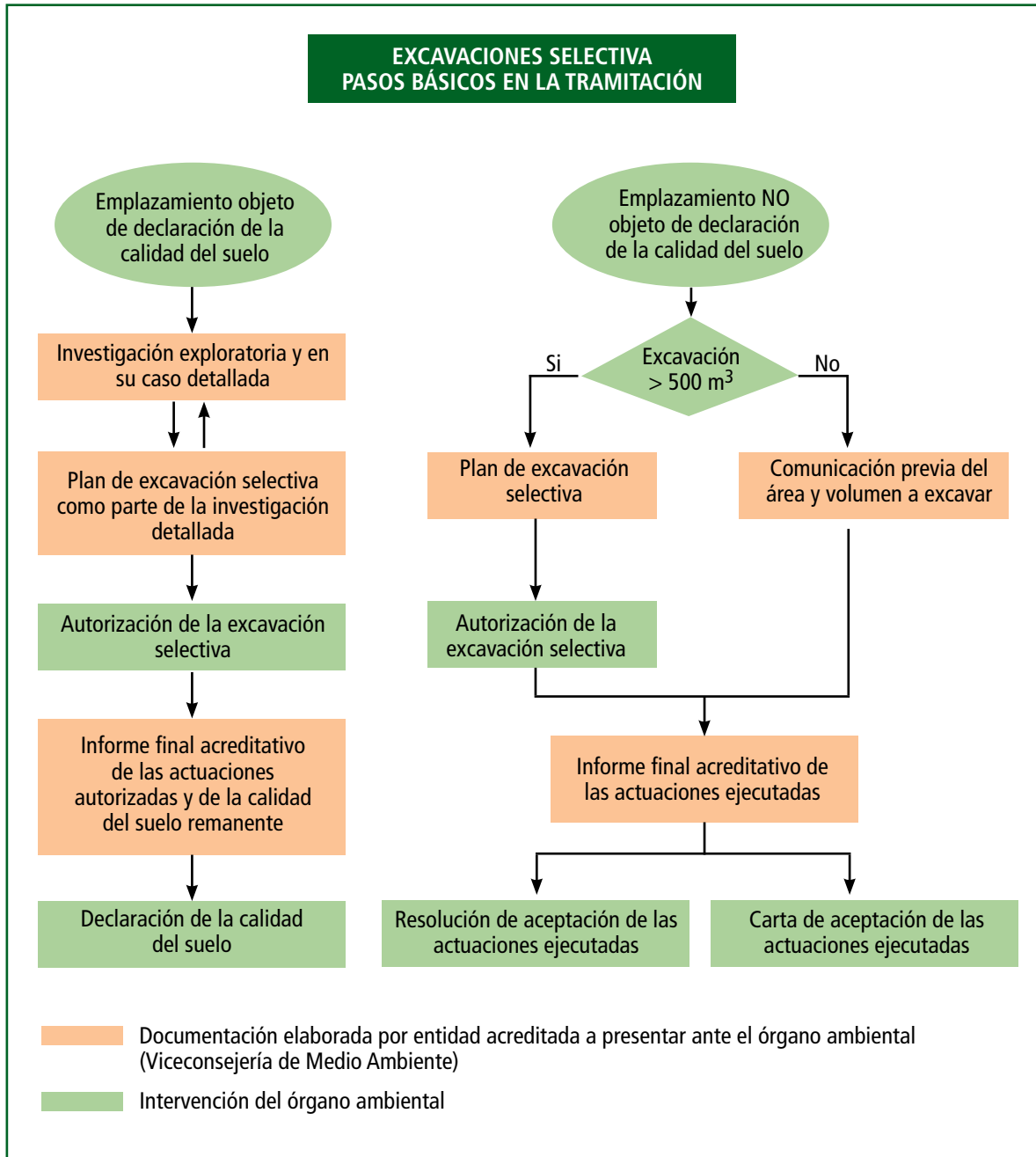
La declaración de la calidad del suelo o en su caso, la resolución que autoriza la excavación, serán documentos imprescindibles para el otorgamiento de otro tipo de licencias y autorizaciones administrativas.

En aquellos casos en los que no se requiera la presentación de un plan de excavación bastará, como ya se ha mencionado anteriormente, con la remisión de una notificación que especifique el área y volumen de materiales a excavar.

En todos los casos, y una vez finalizados los trabajos de excavación se remitirá a la Viceconsejería o sus Delegaciones Territoriales un informe final acreditativo de los trabajos realizados, elaborado cuando sea el caso por una entidad acreditada y con el contenido que se especifica en esta guía.

A continuación se resume, en un esquema básico, el proceso de tramitación administrativa de los expedientes relacionados con proyectos de excavación que incluye los casos más generales.

Diagrama 5.1. Esquema básico general de la tramitación de planes de excavación



6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS RELACIONADOS CON EL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO

Como se ha comentado en apartados anteriores, ésta guía se concibe como un documento de referencia para las actuaciones de movimiento de tierras y otros materiales excavados en emplazamientos en los que, por diferentes razones, el suelo esté afectado por la presencia de contaminantes químicos en concentraciones superiores a los valores de fondo natural (VIE-A), o contenidos de hidrocarburos totales del petróleo (TPH) por encima de 50 mg/kg o, en algún caso, puedan presentar elevados fondos geogénicos.

Este capítulo pretende proporcionar, de una manera esquemática, directrices para la actuación ante diferentes escenarios que se pueden plantear en una excavación en relación a los siguientes aspectos:

- Alcance de la investigación/caracterización a llevar a cabo
- Necesidad de:
 - redacción y ejecución de un plan de excavación selectiva,
 - supervisión ambiental de la excavación y,
 - caracterización del suelo remanente
- Claves de la tramitación administrativa

En cada uno de los siguientes apartados se muestran, en forma de tablas, los requerimientos para los diferentes escenarios que se pueden presentar considerando la afección contaminante detectada en el suelo y el alcance de la actuación prevista y teniendo en cuenta que algunas acciones se insertarán dentro del procedimiento de declaración de la calidad del suelo y otras se gestionarán de una manera separada. A cada escenario se le asocia el alcance mínimo de las actuaciones medioambientales a realizar y los pasos necesarios para la correcta tramitación ambiental del expediente.

6.1 Excavación en emplazamientos objeto de declaración de calidad del suelo

Todos los movimientos de tierras previstos en emplazamientos sometidos al procedimiento de declaración de la calidad del suelo requerirán la redacción de un plan de excavación selectiva que debe ser aprobado por el órgano ambiental previamente a su ejecución. Para una mayor sistematización, se ha desarrollado este apartado teniendo en cuenta que la excavación, en el ámbito del procedimiento de declaración de la calidad del suelo se puede llevar a cabo, bien por necesidades constructivas (por ejemplo, cuando no habiéndose identificado un riesgo inaceptable sea necesario proceder a la excavación para la implantación de un nuevo uso), bien por constituir la excavación parte del proyecto de recuperación (siempre teniendo en cuenta los resultados del estudio de

alternativas de saneamiento) o bien como una combinación de ambas situaciones.

6.1.1 Excavación por necesidades constructivas

Se incluyen en este epígrafe aquellos casos de emplazamientos en los que el movimiento de tierras no va asociado a la obligación de recuperar la calidad del suelo derivado de la existencia de un riesgo inaceptable sino a las necesidades dictadas por el proyecto constructivo previsto.

La obligación de gestionar los materiales, a pesar de que el suelo haya sido declarado apto para el uso actual o previsto, surge del hecho de que los suelos, una vez excavados, se convierten en un residuo que habrá de ser tratado o gestionado de la forma ambientalmente más adecuada y siempre cumpliendo con la legislación vigente en esta materia.

No debe olvidarse que, en general, puesto que nos referimos a emplazamientos para los cuales se ha iniciado el procedimiento de declaración de la calidad del suelo, se tratará de terrenos para los cuales se dispone de datos de concentraciones de las sustancias contaminantes. Desde el punto de vista práctico, y como se puede comprobar en la siguiente tabla, serán los contenidos y resultados de la investigación exploratoria los que definan el escenario y sub-escenario que ha de considerarse en la toma de decisiones en relación a las posteriores formas de actuación para estos emplazamientos en los que se haya de ejecutar una excavación exclusivamente por necesidades constructivas.

6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS RELACIONADOS CON EL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO

Tabla 6.1. Excavación por necesidades constructivas

Escenario	Subescenario	Actuación ambiental	Tramitación ambiental
<p>C¹ < VIE B para todos los contaminantes</p> <p>y</p> <p>TPH < 500 mg/Kg y cumplimiento de los criterios RIVM</p>	<p>Si C < VIE A y TPHs < 50 mg/kg y se trata de suelo en el que no se observa la presencia de residuos de origen antrópico</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigación exploratoria No es necesaria la supervisión ambiental de la excavación Comunicación inmediata al órgano ambiental en el caso de que durante la excavación se identificaran materiales diferentes a los naturales Posibilidad de gestión de los materiales excedentes en relleno autorizado Posibilidad de reutilización en el emplazamiento cumpliendo con las obligaciones que derivan de la <i>Ley 22/2011</i>, siempre que sea autorizado por el órgano ambiental Informe final de ejecución de la excavación 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de la investigación exploratoria Declaración de la calidad del suelo como no alterado incluyendo, si procede, autorización de la excavación Presentación del informe final de las actuaciones ejecutadas de acuerdo a la normativa vigente junto con la documentación acreditativa de éstas Resolución de aceptación de las actuaciones ejecutadas por el órgano ambiental
	<p>Si C < VIE A y TPHs < 50 mg/kg y se trata de suelo en el que se observa la presencia de residuos antrópicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigación exploratoria Plan de excavación selectiva Supervisión ambiental de la excavación graduable en función del destino de los materiales Comunicación inmediata al órgano ambiental en el caso de que durante la excavación se identificaran materiales diferentes a los naturales Si se prevé la gestión externa del material excavado a vertedero o a planta de tratamiento, será necesaria la caracterización según los requerimientos del Decreto 49/2009 o según los parámetros que exige el gestor Informe final de ejecución de la excavación 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de la investigación exploratoria y del plan de excavación selectiva Declaración de la calidad del suelo como no alterado incluyendo, si procede autorización de la excavación Presentación del informe final de ejecución de las actuaciones realizadas de acuerdo a la normativa vigente junto con la documentación acreditativa de éstas y cumpliendo los requerimientos de la Resolución de autorización de la misma Resolución de aceptación de las actuaciones ejecutadas por el órgano ambiental
	<p>Si C > VIE A y/o 50 mg/kg < TPH < 500 mg/kg con cumplimiento de los criterios RIVM²</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigación exploratoria Plan de excavación selectiva Supervisión ambiental de la excavación Comunicación inmediata al órgano ambiental en el caso de que durante la excavación se identificaran materiales diferentes a los naturales Investigación de la calidad del suelo remanente si se detectan materiales de origen antrópico durante la excavación No se podrá rellenar el hueco de excavación sin el posicionamiento del órgano ambiental sobre la calidad del suelo remanente Informe final de las actuaciones ejecutadas 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de la investigación exploratoria y del plan de excavación selectiva Resolución que autoriza el plan de excavación selectiva Presentación del informe final de ejecución de la actuaciones de acuerdo a la normativa vigente junto con la documentación acreditativa de éstas y cumpliendo los requerimientos de la Resolución de autorización de la misma Resolución de aceptación de las actuaciones ejecutadas Declaración de calidad del suelo supeditada a resultados del muestreo de calidad del suelo remanente

¹ C: concentración de cada contaminante

² Una de las contaminaciones habituales en los suelos, está asociada a la presencia de hidrocarburos del petróleo (TPHs), para los cuales no se ha definido VIE, aunque si existe un valor de referencia en el RD 9/2005 de 50 mg/kg, a partir del cual se requiere una valoración de riesgos ambientales. De forma práctica, se ha adoptado el siguiente criterio de referencia adicional para valorar el grado de impacto de estos compuestos en el suelo, con el mismo significado de un VIE B: 500 mg/kg y concentraciones por debajo de las referencias holandesas contenidas en el RIVM report 711701023, 2001 (y referencias posteriores).

6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS RELACIONADOS CON EL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO

Escenario	Subescenario	Actuación ambiental	Tramitación ambiental
<p>C > VIE B (para uno o más contaminantes) y/o</p> <p>TPH > 500 mg/kg</p> <p>y/o</p>	<p>Se excava la TOTALIDAD de la superficie del emplazamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigación exploratoria, que incluirá la caracterización exhaustiva del material a excavar en función de sus posibles destinos (muestreo y analítica según <i>Decreto 49/2009</i> para gestión externa según unidades de decisión. Otras analíticas a plantear en función del tratamiento/destino de los materiales a excavar) y plan de excavación selectiva No se presentará un análisis de riesgos que considere el material que será excavado por proyecto constructivo. Sin embargo, podría ser necesario presentar, como parte de la investigación detallada un análisis de riesgos en relación al material remanente tras la excavación o de dispersión y/o la caracterización de la pluma de contaminación que haya podido alcanzar emplazamientos colindantes Supervisión ambiental de la excavación Sólo se podrá reutilizar en el emplazamiento suelo con $C < VIE\ B$ y $TPH < 500\ mg/kg$ y cumpliendo RIVM considerando las obligaciones que derivan de la Ley 22/2011, siempre que sea autorizado por el órgano ambiental Determinación de la calidad del suelo remanente al final del proyecto de excavación o cuando se disponga de datos que indiquen que se ha llegado a niveles de suelo con $C < VIE\ B$ y $TPH < 500\ mg/kg$ y cumpliendo el criterio RIVM. Una vez se han alcanzado esas concentraciones objetivo, la excavación no tendrá más condicionantes ambientales que los señalados por la normativa de residuos Investigación de la calidad suelo remanente tras la excavación: <ul style="list-style-type: none"> Si Cremanente $< VIE\ B$ y/o $C_{TPH} < 500\ mg/kg$ y cumpliendo criterio RIVM; fin excavación; Si Cremanente $> VIE\ B$ y/o $C_{TPH} > 500\ mg/kg$ o incumplimiento criterio RIVM; sobreexcavar hasta cumplir con Cremanente $< VIE\ B$ y/o $C_{TPH} < 50\ mg/kg$ o análisis de riesgos ambientales Si Cremanente $<$ objetivos de saneamiento obtenidos del análisis de riesgos; fin de la excavación No se podrá rellenar el hueco de excavación sin el posicionamiento del órgano ambiental sobre la calidad del suelo remanente Informe final de las actuaciones ejecutadas 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de la investigación exploratoria y la detallada, incluyendo el plan de excavación selectiva Resolución que autoriza el plan de excavación Presentación del informe final de ejecución de la actuaciones de acuerdo a la normativa vigente junto con la documentación acreditativa de éstas y cumpliendo los requerimientos de la Resolución de autorización de la misma Declaración de calidad del suelo supeditada a la correcta gestión de los materiales excavados y a los resultados del muestreo de calidad del suelo remanente
<p>TPH > 500 mg/kg y no cumple criterios RIVM*</p>	<p>Se excava PARTE de la superficie del emplazamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se aplicarán todos los criterios que se mencionan en el apartado relativo al caso "se excava la TOTALIDAD de la superficie del emplazamiento" además de la necesidad de presentación como parte de la investigación detallada de un análisis de riesgos que, en este caso, no considerará el material que será excavado por proyecto constructivo y abarcará, si es necesario, tanto la superficie del emplazamiento sobre la que no se realiza ninguna excavación como el suelo remanente de la parte sometida a excavación 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de la investigación exploratoria y la detallada incluyendo el plan de excavación selectiva (en los casos definidos en la celda anterior) Resolución que autoriza el plan de excavación Presentación del informe final de ejecución de la actuaciones de acuerdo a la normativa vigente junto con la documentación acreditativa de éstas y cumpliendo los requerimientos de la Resolución de autorización de la misma Declaración de calidad del suelo supeditada a la correcta gestión de los materiales excavados y a los resultados del muestreo de calidad del suelo remanente

6.1.2 Excavación por saneamiento

En este escenario se incluyen las directrices para la ejecución de aquellas excavaciones planificadas para el saneamiento de terrenos en los cuales se haya detectado concentraciones de contaminantes incompatibles con los usos actuales o previstos del emplazamiento, con el funcionamiento de los ecosistemas o con el mantenimiento de una buena calidad de otros medios (como por ejemplo, el agua subterránea) y se haya optado, en base a los resultados del estudio de alternativas, por extraer los suelos afectados para su tratamiento o gestión en vertedero autorizado.

Adicionalmente, se incluyen dentro de este epígrafe otros casos en los cuales, a pesar de no existir riesgos inaceptables o de desconocer la magnitud del riesgo, se requiere o se opta por acometer trabajos de saneamiento que requieren excavación, por ejemplo:

- Excavación en emplazamientos alterados con posterioridad a la entrada en vigor de la *Ley 3/1998 general de protección del medio ambiente del País Vasco* (alteración reciente) en los que el órgano ambiental exija la recuperación.
- Excavación en emplazamientos en los cuales, se opta, sin llevar a cabo un análisis de riesgos, por reducir la concentración de contaminantes hasta niveles inferiores al correspondiente Valor Indicativo de Evaluación B.
- Excavación en emplazamientos en los cuales se haya detectado la presencia de residuos peligrosos que hayan de ser eliminados como parte del proyecto de saneamiento.

En la tabla siguiente se sintetizan los casos más frecuentes en este tipo de actuación. En cualquier caso, será necesario valorar detalladamente las circunstancias que confluyen en cada emplazamiento con el objeto de decidir el escenario al que mejor se ajusta o la necesidad de combinar más de uno de ellos.

Tabla 6.2.
EXCAVACIÓN POR SANEAMIENTO EN EMPLAZAMIENTOS
OBJETO DE DECLARACIÓN

Escenario	Actuación ambiental	Tramitación ambiental
<p>C > VIE B y/o C_{TPH} > 50 mg/kg e incumplimiento criterios RIVM</p> <p>Riesgo inaceptable</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación exploratoria y detallada (incluyendo el estudio de alternativas de recuperación y, en su caso, el plan de recuperación para la alternativa seleccionada que considerará la excavación) • Supervisión ambiental de los trabajos de recuperación • Caracterización específica en función de la alternativa de saneamiento (según <i>Decreto 49/2009</i> para materiales a eliminar en vertedero) • Únicamente se podrá reutilizar en el emplazamiento materiales con C < VIE B y C_{TPH} < 500 mg/kg que cumplan con el criterio RIVM • Necesaria la investigación de la calidad del suelo remanente tras la excavación; Si C_{suelo remanente} < VIE B y/o C_{TPH} < 500 mg/kg y cumpliendo criterio RIVM o C < concentraciones objetivo de análisis de riesgos; fin de la excavación • No se podrá rellenar el hueco de excavación sin la valoración previa por parte del órgano ambiental de la calidad del suelo remanente • Informe final de las actuaciones ejecutadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la investigación exploratoria, de la investigación detallada, del estudio de alternativas de saneamiento y/o del proyecto de saneamiento • Declaración del suelo como contaminado y/o aprobación del estudio de alternativas de recuperación y/o autorización del plan de recuperación (incluyendo la excavación, si procede) • Autorizaciones específicas gestión de residuos (<i>Decreto 49/2009</i>) • Valoración del informe final de las actuaciones ejecutadas • Declaración de calidad del suelo supeditada a resultados del muestreo de calidad suelo remanente y a caracterización detallada de la zona excluida de la excavación
<p>C > VIE B y riesgo aceptable y/o C_{TPH} > 50 mg/kg</p> <p>Riesgo aceptable o inaceptable (alteración/ contaminación reciente³)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplicarán todos los criterios del caso anterior (riesgo inaceptable) salvo en lo que se refiere al objetivo de saneamiento. Cuando la alteración se considere reciente, el suelo remanente deberá presentar las concentraciones de contaminantes previas a la alteración o si éstas no son conocidas, concentraciones inferiores a VIE-B • En este caso únicamente se podrán reutilizar materiales que cumplan con las condiciones exigidas al material remanente que aparecen en el párrafo anterior 	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplicarán todos requerimientos indicados en el caso anterior con una única diferencia; el suelo podrá ser declarado inicialmente como contaminado o como alterado en función de los resultados de la investigación detallada

³ De acuerdo a la *Ley 1/2005, de 4 de febrero, de prevención y corrección de la contaminación del suelo* se entiende por contaminación reciente aquella producida con posterioridad a la entrada en vigor de la *Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco*.

6.1.3 Excavaciones mixtas, por proyecto constructivo y saneamiento

En algunos casos, los proyectos de excavación responderán a una combinación de requerimientos de saneamiento y a necesidades del proyecto constructivo. En esta situación, y a partir de los datos de la investigación exploratoria, será posible delimitar el escenario de trabajo, que se ajustará a alguno o algunos de los descritos en apartados anteriores.

6.2 Excavación fuera del procedimiento de declaración de calidad del suelo. Casos exentos del procedimiento de declaración

Como ya se ha mencionado en apartados anteriores, existen algunos casos de emplazamientos que han podido resultar afectados por actividades potencialmente contaminantes del suelo en los cuales se llevarán a cabo trabajos de excavación que no se insertan dentro del procedimiento de declaración de la calidad del suelo.

En estos casos, la actuación en el emplazamiento queda exenta del procedimiento de declaración de la calidad del suelo, salvo que la caracterización de los materiales excavados o a excavar proporcione indicios fundados de contaminación y en consecuencia, el órgano ambiental ordene el inicio del procedimiento por resolución motivada.

Como norma general, cuando las previsiones de excavación superen 500 m³, será necesario elaborar por una entidad acreditada, un plan de excavación con el mismo grado de detalle en su contenido que aquellos que se planteen en el marco de la declaración de la calidad del suelo. Estos planes deberán ser presentados igualmente al órgano ambiental para autorización previamente a su ejecución lo mismo que el informe final que acredite los trabajos realizados. El órgano ambiental dará por buena la actuación mediante resolución.

En el caso de movimientos de volúmenes de tierra inferiores al indicado, corresponderá al responsable de las actuaciones proceder a la correcta reutilización o gestión de los materiales excavados, tras su adecuada caracterización y una vez que se haya informado al órgano ambiental sobre el área y el volumen de material a excavar. Tras la excavación, el responsable deberá remitir al órgano ambiental un informe final detallado que describa y acredite las acciones realizadas, y que será aceptado mediante carta emitida por este órgano.

En la tabla siguiente se incorporan los casos más habituales de actuaciones de movimientos de tierras que se promueven de forma independiente a la tramitación de la declaración de la calidad del suelo. Los criterios que se proporcionan se ajustan a los casos en los que el volumen de excavación es inferior a 500m³. Cuando se supere este volumen se procederá de la manera que se indica en la siguiente tabla.

Tabla 6.3
EXCAVACIONES EN EMPLAZAMIENTOS NO OBJETO DE DECLARACIÓN ($V > 500 \text{ m}^3$)

Escenario	Descripción	Criterios a tener en cuenta en la actuación	Tramitación
Cimentación o apoyo de infraestructuras	Ejecución de zapatas, pilotaje, pantallas, muros, etc.	<ul style="list-style-type: none"> Caracterización <i>in situ</i> (material no movilizado) o sobre acopio de materiales excavados Muestreo y analítica según Decreto 49/2009 para gestión externa según unidades de decisión o caracterización específica si hay previstos otros destinos 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación del plan de excavación selectiva Resolución que autoriza el plan de excavación
Implantación o modificación de servicios generales	Zanjas, trincheras, excavaciones lineales etc. para instalación de servicios (agua, gas, electricidad, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> Posibilidad de reutilización si las concentraciones de contaminantes son inferiores a VIE B y $C_{TPH} < 500 \text{ mg/kg}$ y cumpliendo criterio RIVM 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación del informe final de ejecución de la excavación cumpliendo los requerimientos de la Resolución de autorización de excavación Aceptación de las actuaciones por el órgano ambiental
Ampliación de actividades dentro de los límites de la parcela potencialmente contaminada	Excavación por proyecto en un emplazamiento en activo	<ul style="list-style-type: none"> Caracterización de agua subterránea si aparece en el hueco y analítica previa para verificar posibilidades de gestión Informe final de actuaciones ejecutadas 	
Movimientos de suelo en emplazamientos con declaración de la calidad del suelo	Excavación en un emplazamiento ya declarado	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de los requerimientos incluidos en la resolución de calidad de suelo para el caso de realizar una excavación (puede requerir incluso actualización de un análisis de riesgos). En caso de que no figure ninguno, consulta previa al órgano ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> En función de la respuesta a la consulta previa, caso por caso

Tabla 6.4
EXCAVACIONES EN EMPLAZAMIENTOS NO OBJETO DE DECLARACIÓN ($V \leq 500 \text{ m}^3$)

Escenario	Descripción	Criterios a tener en cuenta en la actuación	Tramitación
Cimentación o apoyo de infraestructuras	Ejecución de zapatas, pilotaje, pantallas, muros, etc.	<ul style="list-style-type: none"> Caracterización <i>in situ</i> (material no movilizado) o sobre acopio de materiales excavados Muestreo y analítica según Decreto 49/2009 para gestión externa según unidades de decisión o caracterización específica si hay previstos otros destinos 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación al órgano ambiental del área y el volumen a excavar Presentación del informe final de actuaciones ejecutadas
Implantación o modificación de servicios generales	Zanjas, trincheras, excavaciones lineales etc. para instalación de servicios (agua, gas, electricidad, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> Posibilidad de reutilización si las concentraciones de contaminantes son inferiores a VIE B y $C_{TPH} < 500 \text{ mg/kg}$ y cumpliendo criterio RIVM 	
Ampliación de actividades dentro de los límites de la parcela potencialmente contaminada	Excavación por proyecto en un emplazamiento en activo	<ul style="list-style-type: none"> Caracterización de agua subterránea si aparece en el hueco y analítica previa para verificar posibilidades de gestión Informe final de actuaciones ejecutadas 	
Movimientos de suelo en emplazamientos con declaración de la calidad del suelo	Excavación en un emplazamiento ya declarado	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de los requerimientos incluidos en la resolución de calidad de suelo para el caso de realizar una excavación (puede requerir incluso actualización de un análisis de riesgos) En caso de que no figure ninguno, consulta previa al órgano ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> En función de la respuesta a la consulta previa, caso por caso

6.3 Actuaciones de urgencia

Además de las situaciones presentadas en los apartados anteriores que responden a trabajos planificados, existen otra serie de actuaciones para las cuales motivos de urgencia puedan aconsejar la adopción de medidas de recuperación que incluyan la excavación de suelos afectados en su calidad (vertidos, riesgo inminente para la salud humana y/o los ecosistemas, riesgos de estabilidad, etc.) y a los que el órgano ambiental podrá eximir del inicio del procedimiento de declaración de la calidad del suelo.

En estos casos, aun considerando la premura exigida en su ejecución, deberá informarse al órgano ambiental sobre las actuaciones previstas, quién será quien marcará las pautas de ejecución de los trabajos de acuerdo a cada caso.

7. AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUPERFICIALES

Como norma general, la presencia de agua subterránea en cualquiera de las situaciones incluidas en las tablas del capítulo anterior, obliga a su caracterización analítica. Además, dependiendo de los resultados de la misma, puede ser necesario el seguimiento analítico en el marco de la excavación (antes, durante y después de la misma).

Si el emplazamiento objeto de la excavación está ubicado en una zona de interés hidrogeológico establecida por la Agencia Vasca del Agua URA, las actuaciones a llevar a cabo, así como sus tramitaciones administrativas, pueden ser diferentes de las que se puedan dar fuera de estas zonas. Para conocer los pasos a seguir se puede consultar el documento correspondiente a la Evaluación de la contaminación del agua subterránea en la página web de Ihobe, la Sociedad Publica de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco.

Un caso particular lo constituyen las excavaciones que afecten a las aguas continentales superficiales y subterráneas (dominio público hidráulico) y las inmediaciones de ríos, embalses, etc., concretamente en la zona de policía de 100 m de anchura definida en Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. En estas zonas será necesaria la autorización de la Agencia Vasca del Agua URA, pudiéndose consultar los requisitos de la autorización en las siguientes direcciones de Internet:

- http://www.uragentzia.euskadi.net/u81-0003/es/contenidos/informacion/tramites/es_tramites/indice.html
- http://www.uragentzia.euskadi.net/u81-0003/es/contenidos/autorizacion/2218/es_4902/es_17720.html

Esta afección al dominio público hidráulico y zona de policía deberá entenderse tanto para las obras en sí como para el caso de que fuera necesario autorizar el vertido de aguas extraídas durante la excavación, en cuyo caso deberá solicitarse también la correspondiente autorización. En el caso de que el vertido de aguas se realice hacia redes de saneamiento se deberá tramitar igualmente la autorización por los organismos municipales o comarcales encargados de su gestión.

8. ETAPAS ANTERIORES A LA PREPARACIÓN DEL PLAN DE EXCAVACIÓN

En este capítulo se realiza una breve descripción de las fases anteriores a la excavación. El alcance de cada una de estas fases está desarrollado en la *Ley 1/2005* y en el Anexo II del Decreto 199/2006, además de en el *Real Decreto 9/2005*. Adicionalmente esta información se trata más en detalle en las guías metodológicas sobre investigación del suelo accesible a través de la sección de publicaciones de la página www.ihobe.net.

8.1 Investigación exploratoria

La investigación exploratoria constituye la primera etapa de examen de la calidad del suelo a través de la cual se valora, mediante estudios históricos y del medio físico, la posibilidad de que se haya producido una contaminación en un emplazamiento sobre el que se asiente o se haya asentado alguna de las actividades o instalaciones potencialmente contaminantes descritas en el Anexo II de la *Ley 1/2005* y en el Anexo I del *Real Decreto 9/2005*.

En el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco es posible consultar cuáles son estos emplazamientos potencialmente contaminados en el *Decreto 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes* y su aplicación cartográfica visible desde la página web:

http://www.geo.euskadi.net/s69-9650/es/contenidos/informacion/suelo_contaminantes/es_geoap/desc_inventario.html

Es importante mencionar que el inventario ha de considerarse únicamente como una herramienta para facilitar la identificación de parcelas susceptibles de estar contaminadas. El hecho de que un emplazamiento no esté incluido en el inventario no se debe interpretar como una exención de las obligaciones que se derivan de la legislación en materia de suelos contaminados ya que éstas surgen del desarrollo de actividades potencialmente contaminantes y no de su inclusión en el inventario. Es decir, pudiera darse el caso de que sobre un emplazamiento se hubiera desarrollado una actividad potencialmente contaminante y que ésta no hubiera sido incluida en el inventario. Las obligaciones legales se aplicarían igualmente a este caso.

Para consultar la información disponible sobre estos emplazamientos es posible consultar el Registro Administrativo de la Calidad del Suelo contactando con la Dirección de Calidad Ambiental de la Viceconsejería de Medio Ambiente o con Ihobe.

La fase de investigación exploratoria ha de permitir establecer un modelo conceptual inicial que interrelaciona las variables relativas a los contaminantes susceptibles de estar presentes (tipo, focos, extensión, movilidad, toxicidad) con los potenciales receptores a través de las posibles vías de exposición teniendo en cuenta tanto focos como receptores

externos.

Este modelo conceptual inicial se utiliza para diseñar la estrategia de investigación exploratoria más adecuada. En la tabla 6.1 se resumen los principales aspectos a considerar en la definición del modelo conceptual inicial.

Tabla 8.1
Factores clave en la elaboración del modelo conceptual

Factores	Variables principales
Elementos relativos a la fuente	<ul style="list-style-type: none"> • Sustancias manipuladas en la actividad contaminante • Residuos producidos • Distribución de los focos de potencial contaminación • Posibles medidas de control (cubeto, doble pared, etc.)
Elementos relativos a las rutas de transporte y migración	<ul style="list-style-type: none"> • Características del medio (geología local, profundidad del nivel freático, etc.) • Características físico-químicas de las sustancias contaminantes (densidad, volatilidad, cadena de carbono, etc.) • Grado de degradación del producto (posibles subproductos, etc.)
Medios afectados	<ul style="list-style-type: none"> • Suelo • Agua subterránea / superficial • Aire • Productos vegetales y animales
Elementos relativos a las vías de exposición	<ul style="list-style-type: none"> • Ingestión de suelo contaminado • Inhalación de vapores procedentes del suelo, agua subterránea y/o producto libre (ambiente interior / exterior) • Ingestión de agua contaminada • Contacto dérmico con suelo o agua contaminada • Consumo de alimentos afectados por la contaminación
Puntos de exposición	<ul style="list-style-type: none"> • Propio emplazamiento • Edificios cercanos (sótanos en viviendas, etc.) • Pozos, fuentes y manantiales. • Aguas superficiales (ríos, arroyos, lagos, etc.)
Receptores	<ul style="list-style-type: none"> • Futuros usuarios del emplazamiento: residentes, trabajadores, etc. • Trabajadores en la excavación • Transeúntes • Ocupantes de edificios cercanos (viviendas, etc.) • Población con pozos de abastecimiento • Fauna y flora terrestre • Fauna y flora acuática

El modelo conceptual facilitará la ejecución de los trabajos de campo correspondientes a esta investigación exploratoria. Los resultados del muestreo y caracterización de las muestras permitirán realizar un primer diagnóstico del emplazamiento, en cuanto a la existencia de una alteración de la calidad del suelo, y determinarán la necesidad de proceder a una investigación más exhaustiva (investigación detallada) así como a definir su alcance. Se llevará a cabo una investigación detallada cuando se detecte algún

contaminante en concentraciones superiores a los valores de referencia VIE-B para el uso actual o previsto del terreno o para la protección de los ecosistemas.

Es oportuno en este punto replantear el modelo conceptual inicial y verificar si las hipótesis de trabajo planteadas responden a los datos obtenidos durante esta primera fase de investigación.

Cuando tras la investigación exploratoria se considere la ejecución de un plan de excavación selectiva, será necesario que dentro de los objetivos iniciales de esta fase de estudio se hayan contemplado las necesidades específicas de caracterización de materiales y aguas subterráneas que son clave para el plan de excavación. Como mínimo se debería contar con información sobre:

- *Aguas subterráneas.* Será necesario obtener datos sobre la profundidad del nivel freático de forma que se puedan prever necesidades de bombeo, y en su caso, tratamiento y/o gestión de las aguas que afloran en el hueco de excavación. Deberá además planificarse la caracterización química de las aguas para evaluar sus posibilidades de gestión (con o sin tratamiento), para acompañar la solicitud de autorización de vertido correspondiente en caso de que fuera necesaria.
- *Suelo.* Se habrá de prever la caracterización de los materiales a excavar desde el punto de vista de su calidad química como suelo (para el caso de una posible reutilización o tratamiento ex situ) y como residuo (para su tratamiento o gestión externa a vertedero, si es el caso).
- Estudio del entorno que permita planificar medidas preventivas de protección durante la excavación; por ejemplo, ante el ruido, la emisión de polvo, etc.

Mención aparte en esta fase de investigación son los estudios de caracterización de las edificaciones e instalaciones existentes en la parcela. Estos estudios son una herramienta básica para el diseño de la investigación del suelo, en lo que a apoyo al estudio histórico se refiere, así como para garantizar una adecuada protección del medio ambiente durante el proceso de demolición, sin olvidar la adecuada gestión de los materiales que se generan en este proceso. Además, y de cara a un plan de excavación, se debe prestar una especial atención a la recogida de información sobre infraestructuras subterráneas puesto que éstas pueden suponer un importante condicionante.

8.2 Investigación detallada

El objetivo de esta etapa de investigación es la delimitación de la afección detectada en la fase exploratoria, una delimitación que se completará con un análisis cuantitativo de riesgos ambientales para la salud humana y/o los ecosistemas. Pueden ser igualmente parte de esta fase de investigación, junto con el análisis de riesgos, el estudio de alternativas de saneamiento y el plan de excavación selectiva.

En esta fase detallada la **investigación de campo** estará orientada a acotar la afección existente con la mayor precisión posible y a identificar los mecanismos de migración de los contaminantes, fundamentalmente asociados a las aguas, subterráneas y

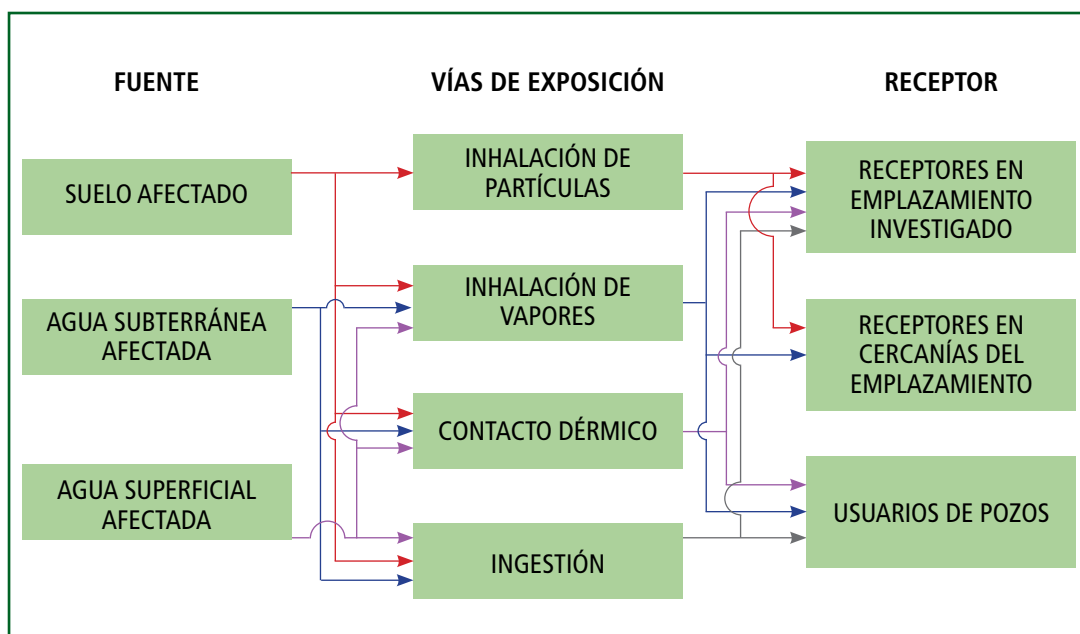
superficiales, y a la generación de vapores. Será imprescindible en este punto, conocer el funcionamiento hidrogeológico del subsuelo del emplazamiento investigado, teniendo en cuenta la localización de la superficie piezométrica, el sentido y gradiente del flujo subterráneo y los parámetros hidrogeológicos que condicionan la movilidad de los contaminantes. Todos estos aspectos serán clave para el diseño del plan de excavación selectiva.

Por otro lado, y dado el propósito de desarrollar un proyecto de excavación para el emplazamiento, será necesario completar la caracterización de los materiales a excavar no solo en cuanto a su calidad química como suelo (para el caso de una posible reutilización o tratamiento ex situ) sino también como residuo (si se prevé su gestión externa a vertedero). La aplicación de otras técnicas de saneamiento puede implicar, en la mayor parte de los casos, la realización de otro tipo de ensayos y determinaciones que sirvan para determinar las posibilidades de éxito de las tecnologías propuestas.

El **análisis de riesgos** ambientales partirá del modelo conceptual de exposición, refinado a lo largo de las distintas fases de investigación y reflejará diferentes escenarios que integren los contaminantes detectados, con los receptores, humanos o ecológicos, y las vías de exposición. Es fundamental que el modelo conceptual esté definido en esta fase con la mayor precisión posible, ya que es un punto clave para determinar las necesidades de saneamiento y de cara a la declaración administrativa del estado del suelo.

En el diagrama siguiente se incluyen los principales aspectos a considerar en la definición de los escenarios de riesgo.

Diagrama 8.1.
Esquema básico a considerar en la evaluación de riesgos para la salud humana



Es necesario mencionar que el análisis de riesgos no será necesario siempre que en el supuesto de la actuación que determina el inicio del procedimiento de declaración de la calidad del suelo se incluya la excavación de todo o parte del suelo objeto de investigación; por razones de proyecto constructivo y no por saneamiento. No será reemplazable por un plan de excavación selectiva el análisis de riesgos para aquellas partes de la parcela que no sean sometidas a excavación. De igual manera, si en el hueco de excavación se identificaran, en la caracterización de suelo remanente, concentraciones de contaminantes que superaran los objetivos de saneamiento, también será necesario proceder a la evaluación de los riesgos que se pueden derivar de esta circunstancia.

La sustitución total o parcial del análisis de riesgos por un plan de excavación no implicará la exención de caracterización de los riesgos derivados de la afección a las aguas, especialmente a las subterráneas. En todo caso será necesario tener en cuenta la calidad de este medio y los potenciales riesgos ambientales asociados a su afección, que pueden afectar a niveles más profundos que la excavación o a terrenos más amplios que la zona a excavar.

En el caso de existir concentraciones de sustancias químicas que puedan suponer un riesgo inaceptable para la salud humana o para el medio ambiente, se deberá ejecutar un proyecto de saneamiento, diseñado tras la evaluación de las diferentes alternativas posibles, del cual puede formar parte un plan de excavación, como solución de saneamiento o como actuación auxiliar a otros tratamientos *on-site* y *off-site*.

Un escenario de exposición particular a considerar de cara a la elaboración de un proyecto de excavación es el de los trabajadores implicados en el movimiento de tierras. En principio se trata de una exposición de corta duración pero que pudiera ser de elevada intensidad, y cuyos efectos deben ser valorados para prever acciones de protección. En este caso las vías de exposición más probables son la inhalación de volátiles y partículas, así como el contacto dérmico y la ingestión accidental. Estas rutas están asociadas a la presencia de contaminantes tanto en suelos como en aguas subterráneas.

8.3 Criterios de evaluación

En cualquiera de las fases de investigación, las concentraciones de contaminantes en el suelo se compararán, en una primera valoración, con los valores indicativos de evaluación (VIE) que se presentan en el Anexo I de la Ley 1/2005 o con los que se deriven específicamente para otras sustancias no incluidas en este anexo.

- *Valor indicativo de evaluación A (VIE-A)*. Estándar que se corresponde con el límite superior del intervalo de concentraciones en que una determinada sustancia se encuentra de forma natural en los suelos de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- *Valor indicativo de evaluación B (VIE-B)*. Estándar que indica la concentración de una sustancia en el suelo por encima de la cual está alterado y existe la posibilidad que esté contaminado, para cuya confirmación se requerirá la realización de un análisis de riesgos. Estos valores están definidos para:

8. ETAPAS ANTERIORES A LA PREPARACIÓN DEL PLAN DE EXCAVACIÓN

- La protección de la salud humana en función del uso actual o futuro del emplazamiento (industrial, urbano, parque público, área de juego infantil u otros usos).
- La protección de los ecosistemas en función de los tipos de organismos a proteger (organismos de suelo, organismos acuáticos o vertebrados terrestres).

Es necesario mencionar que hasta el momento, no se han derivado valores indicativos de evaluación que permitan una valoración inicial del grado de afección a la calidad de los suelos derivado de la presencia de hidrocarburos totales del petróleo (TPH). De acuerdo al Anexo IV del *Real Decreto 9/2005*, todos aquellos suelos que presenten concentraciones de hidrocarburos totales del petróleo superiores a 50 mg/kg requerirán de una valoración de riesgos. Esta valoración de riesgos podría realizarse utilizando las herramientas habituales de análisis cuantitativo de riesgos ambientales. Sin embargo, esta opción presenta limitaciones; si la evaluación del riesgo se realizara en una fase de investigación exploratoria, el número de datos no podría considerarse suficiente y en consecuencia, los resultados serían poco fiables. Si por el contrario se optara por llevar a cabo una investigación detallada una vez superados los 50 mg/kg de TPH, se comprobaría que para un intervalo amplio de concentraciones por encima de ésta, el riesgo sería aceptable. La investigación detallada habría sido en este caso innecesaria.

Con objeto de evitar estas circunstancias, se puede optar, en una primera valoración, por la comparación de las concentraciones de las fracciones de hidrocarburos del petróleo con estándares de otros ámbitos geográficos (por ejemplo, de los Países Bajos). El resultado de esta comparación se puede considerar como un criterio básico para decidir si es necesario avanzar en la investigación y en la evaluación cuantitativa de riesgos para este grupo de compuestos.

Entre los estándares de valoración de TPH de uso más extendido se encuentran los valores de referencia de los Países Bajos publicados en el documento RIVM report 711701023 (2001). Los valores de referencia incluidos en ese estudio deben interpretarse como las concentraciones máximas de cada una de las fracciones de hidrocarburos detectadas, aromáticas y alifáticas, que podrían admitirse en un suelo sin que supusieran un riesgo ambiental para la salud humana.

En resumen, para el caso de los hidrocarburos totales del petróleo, aunque actualmente no se dispone de VIE B de aplicación, se admite en general como equivalente a ese concepto, el cumplimiento simultáneo de dos criterios:

- concentración de TPH inferior a 500 mg/kg y
- concentración por fracciones aromáticas y alifáticas inferior a los criterios del documento RIVM 711701023 (2001).

En caso de que se superaran alguno de estos criterios, se procedería a un análisis cuantitativo de riesgos ambientales para calcular los índices de riesgo ambiental asociados a su presencia con respecto a los usos actuales y previstos del emplazamiento.

Los valores de referencia en materia de aguas subterráneas serán establecidos y

modificados por la Administración hidráulica competente conforme a lo establecido en la Directiva 2006/118/CE.

La caracterización de materiales con vistas a su excavación y gestión en vertedero, deberá realizarse de acuerdo a los parámetros que se recogen en el Decreto 49/2009, que incluye tanto determinaciones sobre la matriz sólida como sobre el lixiviado. Adicionalmente podría ser necesario tener en cuenta requerimientos adicionales impuestos por los gestores de las instalaciones de eliminación de residuos.

8.4 Demolición selectiva

Muchos de los emplazamientos en los que se prevé la excavación de suelos afectados en su calidad corresponden a antiguas instalaciones industriales, que tras finalizar su actividad, requieren de la ejecución de trabajos de demolición previos a la implantación de los nuevos usos. De acuerdo al *Decreto 112/2012, de 16 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, en el caso de que la actuación que genere los residuos conlleve la demolición de un edificio o instalación que haya soportado una actividad potencialmente contaminante del suelo de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre suelos contaminados, se deberá presentar un estudio adicional con el contenido que se establece en el Anexo II a este Decreto. Este estudio lo podrán elaborar las entidades acreditadas de conformidad con lo dispuesto en la normativa de prevención y corrección de la contaminación del suelo.

En estos casos, el promotor de la demolición solicitará previamente a la ejecución de la obra, al órgano ambiental de la Comunidad Autónoma, la emisión de un informe sobre la suficiencia de dicho estudio que será presentado, en su caso, al Ayuntamiento para la obtención de la licencia urbanística.

La emisión de este informe o la ausencia del mismo por el órgano ambiental no exime de la obtención de la declaración de calidad del suelo regulada en la *Ley 1/2005*, en el caso de que ésta resultara preceptiva.

Previamente a la demolición, se habrán de identificar las medidas de protección ambiental a considerar durante la retirada de materiales y la propia demolición de forma que se minimicen potenciales afecciones a la calidad del entorno.

Dentro de estas medidas de protección ambiental, es práctica habitual mantener las soleras de las edificaciones y las zonas pavimentadas en tanto en cuanto no se proceda a la implantación del nuevo uso, con el objeto de evitar que los suelos potencialmente afectados queden expuestos a los elementos meteorológicos y se favorezca así la lixiviación de contaminantes por lavado o la dispersión a través de la emisión de partículas de polvo.

En esta situación, se deberá considerar que una de las primeras tareas a considerar en el plan de excavación será la caracterización (si no ha sido realizada durante el estudio de la ruina industrial previo a la demolición) y retirada de esas soleras. En función de sus características físico-químicas se propondrán las posibilidades de gestión de estos

materiales, debiendo considerar los criterios señalados en el *Real Decreto 105/2008* y en el *Decreto 112/2012*.

8.5 Interrelación de los trabajos previos con el desarrollo de los planes de excavación

En resumen, a la hora de plantear una excavación sobre suelos afectados en su calidad, será conveniente tener en cuenta la necesidad de llevar a cabo una serie de actuaciones previas que se presentan de forma resumida en la siguiente tabla.

Tabla 8.2
Actuaciones previas y su utilidad para el plan de excavación

Acción	Utilidad de cara al plan de excavación
Investigación exploratoria	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del medio físico general: geología, hidrogeología, climatología, topografía, etc. • Estudio histórico de las actividades industriales, para definición de focos potenciales de contaminación y contaminantes a considerar; en su caso, estudio de ruina industrial, localización de infraestructuras, etc. • Identificación de zonas afectadas por la presencia de contaminantes en concentraciones superiores a VIE-A y evaluación del material a excavar como residuo (u otros en función del uso final previsto) • Determinación de la presencia y caracterización del agua subterránea de cara a determinar la necesidad de llevar a cabo una investigación detallada y a definir su forma de gestión, si se encuentra a la profundidad de excavación • Caracterización de materiales a excavar según su gestión futura prevista
Investigación detallada Análisis de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> • Delimitación espacial de la afección al suelo tanto en superficie como en profundidad para los diferentes medios afectados • Funcionamiento hidrogeológico: sentido de flujo del agua subterránea, permeabilidad, dispersión de la afección, etc. • Caracterización de materiales a excavar según su uso/destino previsto de acuerdo al proyecto constructivo • Análisis de riesgos para el uso actual y o previsto en aquellas zonas que no serán excavadas por necesidades constructivas y para otros medios, como las aguas subterráneas o superficiales • Cálculo de los niveles objetivo de saneamiento (calidad de suelo remanente) en función de los usos de la parcela y su entorno relacionado • Establecimiento de límites de excavación para saneamiento • Cálculo de niveles de protección para los trabajadores y el entorno (plan de vigilancia ambiental)
Investigación detallada Estudio de alternativas de saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de alternativas de saneamiento • Diseño del plan de excavación como solución de saneamiento o como parte de otra forma de gestión o tratamiento
Estudio de caracterización y gestión de los residuos de construcción y demolición (estudio de la ruina industrial). Proyecto de demolición selectiva	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario, caracterización y clasificación de materiales/residuos/instalaciones abandonados • Investigación de la contaminación de edificios • Proyecto de demolición selectiva • Plan de control y seguimiento ambiental • Gestión de la seguridad y salud laboral

9. DISEÑO DEL PLAN DE EXCAVACIÓN SELECTIVA. DOCUMENTACIÓN BÁSICA

Como se ha comentado en el capítulo 5, con el fin de obtener las correspondientes licencias y autorizaciones que permitan el movimiento de tierras en un emplazamiento que hubiera soportado una actividad o instalación potencialmente contaminante del suelo o en cualquier emplazamiento donde se observasen indicios de contaminación, (salvo en las excepciones que se han mencionado en el apartado 5.3), se requerirá que las actuaciones de excavación sean informadas y autorizadas por la Viceconsejería de Medio Ambiente, de forma previa a su ejecución. Será preciso que para ello se realice un diseño detallado de todas las acciones previstas, que se recogerá en el plan de excavación selectiva.

A los efectos de esta guía se considera que el plan de excavación selectiva tiene por finalidad desarrollar los aspectos necesarios para la planificación y ejecución de las actuaciones de excavación en un emplazamiento que soporte o haya soportado una actividad potencialmente contaminante del suelo y en el que se hayan superado los valores Indicativos de Evaluación A y/o la concentración de 50 mg/kg de hidrocarburos totales del petróleo. El plan garantizará el seguimiento y control ambiental de la excavación, optimizando y acreditando la correcta reutilización o gestión/tratamiento de los materiales excavados.

El plan de excavación selectiva se considera parte de la investigación detallada e incluirá, como mínimo, los siguientes aspectos que se desarrollarán en mayor detalle en apartados posteriores de esta guía:

- a) Delimitación de superficies y volúmenes totales de materiales a excavar
- b) Procedimiento general y metodología de la excavación
- c) Descripción de la estrategia de seguimiento de la excavación (toma de muestras y análisis previstos, incluida el agua u otros medios que lo puedan requerir)
- d) Definición del destino de los materiales excavados y, en su caso, la gestión del agua que pueda aflorar durante la excavación
- e) Medidas de control y seguimiento ambiental de la excavación
- f) Propuesta de muestreo de calidad del suelo remanente

Los planes de excavación deberán ser redactados por una entidad acreditada para la investigación y recuperación del suelo, de acuerdo al sistema de acreditación establecido en el Decreto 199/2006, de 10 de octubre. En tanto no se proceda a la actualización del régimen aplicable a la acreditación, las entidades reconocidas para llevar a cabo las actuaciones previstas en el artículo 3, apartado 1.a) del Decreto 199/2006 serán las habilitadas para elaborar los planes de excavación.

Los planes deberán ser firmados por un jefe de proyecto reconocido como tal en el

ámbito de este sistema de acreditación, de forma que se garantice su experiencia en temas medioambientales y no únicamente en los aspectos meramente operativos de la excavación.

Los planes de excavación selectiva deberán estar claramente justificados y reflejar de manera detallada los pasos necesarios para una correcta ejecución, tanto técnica como ambientalmente, de los trabajos de excavación, almacenamiento temporal, reutilización, tratamiento o gestión a vertedero de los materiales excavados y verificación del suelo remanente según la legislación aplicable.

El documento deberá ser remitido por el promotor de la actuación a la Viceconsejería de Medio Ambiente, que revisará y procederá a su autorización, siempre y cuando se hayan cumplido los requisitos para este tipo de actuaciones. En caso contrario se emitirá por parte del órgano ambiental un informe de valoración en el que se identifiquen las carencias del plan y se requiera su subsanación previa al comienzo de los trabajos. Una vez obtenida la autorización ambiental, se podrá proseguir con la tramitación del resto de licencias que autoricen la excavación.

9.1 Contenidos mínimos del plan de excavación selectiva

En la tabla siguiente se presenta un esquema simplificado de los documentos a incluir en el plan de excavación junto algunas consideraciones de mínimos sobre el alcance asociado a cada uno de ellos.

Tabla N°9.1: Contenido del plan de excavación

DOCUMENTO 1: MEMORIA	
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> Descripción del ámbito del plan de excavación
Objeto de los trabajos	<ul style="list-style-type: none"> Justificación de la necesidad de la excavación; especificación de si los trabajos se deben a saneamiento del suelo, necesidades constructivas o una combinación de ambos
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> Resumen de trabajos realizados previamente en el emplazamiento y/o del proyecto constructivo, incluyendo datos de caracterización de suelos y aguas subterráneas Estado de las tramitaciones ambientales previas, como por ejemplo la declaración de calidad del suelo
Estado actual del emplazamiento	<ul style="list-style-type: none"> Situación de la parcela; estado de edificios y accesos Localización (en el sentido horizontal y vertical) y volumen de suelos a excavar clasificados en función de su caracterización y destino
Valoración de alternativas de gestión de los suelos excavados	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de las alternativas incluyendo los criterios para su elección Propuesta justificada de la mejor alternativa
Excavación y gestión de los suelos excavados	<ul style="list-style-type: none"> Descripción del plan de muestreo in situ y/o en acopios Descripción de las tareas básicas de los trabajos de excavación y posterior gestión Identificación de los destinos seleccionados para los materiales procedentes de la excavación
Dirección ambiental de la obra	<ul style="list-style-type: none"> Descripción de los trabajos que realizará la dirección ambiental de la obra, tales como la supervisión e investigación del suelo remanente. Propuesta de entidad acreditada y de los integrantes del equipo técnico, incluyendo curriculum vitae, que participarán en esas labores
Plazo de ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Cronograma en el que se desglosen los trabajos a ejecutar
Presupuestos <i>(este capítulo no es necesario para tramitar la autorización ambiental)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Resumen de los costes de los trabajos que se ejecutarán en el emplazamiento
Anejos a la memoria	<ul style="list-style-type: none"> Reportaje fotográfico Resultados de las investigaciones realizadas Estudio de alternativas de saneamiento Plan de obra Documento de aceptación de los materiales excavados en su destino Lista de comprobación del proyecto según el modelo preestablecido (Anexo I. Check list)
DOCUMENTO 2: PLANOS	
Localización del emplazamiento	
Distribución de las antiguas instalaciones	
Resultados analíticos de suelos, aguas subterráneas y superficiales y de cualquier otro medio o material	
Delimitación de zonas a excavar y calidad de los materiales en estas áreas	
Localización de la propuesta de muestreo adicional a los materiales a excavar (en caso de que sea necesario)	
Localización de la propuesta de muestreo del suelo remanente	
DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES <i>(no imprescindible para tramitar la autorización ambiental)</i>	
Disposiciones generales	Condiciones necesarias para ejecutar los trabajos de excavación y posterior gestión
Alcance de los trabajos	Descripción detallada de todas las actuaciones desde la aprobación del proyecto hasta el fin de obra
DOCUMENTO 4: PRESUPUESTOS <i>(no necesario para tramitar la autorización ambiental)</i>	
Desglose de los presupuestos de los trabajos a ejecutar	
DOCUMENTO 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	
Estudio o plan de seguridad y salud (según corresponda)	

El grado de detalle con que se trate cada uno de los aspectos podrá variar en función de las características concretas de cada caso, en función de, por ejemplo, el volumen de la excavación, el tipo de contaminantes o el grado de alteración del suelo.

En el caso de que el plan de excavación sea presentado para la autorización por parte de la Viceconsejería de Medio Ambiente, será necesario, como mínimo, entregar los Documentos 1, 2 y 5.

Las entidades acreditadas para la realización de estos trabajos disponen de un formulario básico resumen (en formato de lista de comprobación) de los distintos aspectos a considerar en el plan de excavación que deberá ser revisado a fin de comprobar que se da cumplimiento a todos los aspectos requeridos para proceder a la autorización de las actuaciones de movimiento de tierras (ver Anexo I. Check list).

9.1.1 Desarrollo de los apartados de un plan de excavación selectiva

A continuación se describen con mayor detalle los aspectos a incluir en el plan de excavación selectiva. Este capítulo se ha estructurado respondiendo a lo que podría ser el índice del documento, de forma que pueda utilizarse como guía para su desarrollo.

DOCUMENTO 1: MEMORIA

Introducción

Como contenido de este apartado se describirá el marco general de los trabajos, aportando información al menos sobre la localización, general y de detalle y sobre la superficie del emplazamiento objeto de excavación.

Deberán figurar además los datos completos del promotor y de la parcela, particularmente la identificación registral y el código de identificación según el *Decreto 165/2008* como emplazamiento en el que se han desarrollado actividades potencialmente contaminantes (en el caso de que la parcela se encuentre inventariada), a fin de que la Viceconsejería de Medio Ambiente, pueda dar curso a la tramitación.

Objeto del proyecto

Se proporcionará información detallada sobre el objetivo principal de la excavación prevista, diferenciando claramente si la excavación se propone asociada a un saneamiento del suelo, a actividades exclusivamente de construcción o a un alcance mixto.

En este apartado se hará referencia además a las distintas cuestiones que se abordarán a lo largo del documento, en especial las relativas al alcance final de las actuaciones entendiéndose como tales las concentraciones objetivo a alcanzar (concepto aplicable en excavaciones por saneamiento) y los volúmenes de suelo implicados en el movimiento.

Antecedentes

Será necesario aportar toda la información disponible sobre las investigaciones realizadas, fundamentalmente los datos aportados por la investigación exploratoria y, en

su caso, detallada, en las que se habrá definido la extensión de la afección contaminante al suelo y las concentraciones objetivo de saneamiento. Serán de utilidad también los resultados de los estudios de caracterización de las ruinas industriales y de los planes de demolición selectiva.

Se deberá incluir además un listado completo de la documentación disponible indicando para cada documento si ha sido entregado a la Viceconsejería de Medio Ambiente, las fechas de entrega y las respuestas que desde la Administración se han dado a dichos documentos. Si los documentos no hubieran sido remitidos de forma previa, se podrán proporcionar junto al plan de excavación para su valoración.

Por otro lado será necesario proporcionar información detallada sobre el proyecto urbanístico/constructivo previsto, especialmente en el caso de que la excavación no se proponga exclusivamente como respuesta a necesidades de índole medioambiental.

En cualquier caso se incluirán, en forma de tablas acompañadas de los correspondientes planos, todos los datos disponibles sobre la naturaleza y caracterización del suelo a excavar (disposición de las capas de relleno, residuo, suelo natural) y su calidad, indicando las profundidades de cada muestra.

Se deberá aportar asimismo información sobre la eventual presencia de aguas subterráneas y su grado de afección, a fin de planificar las acciones necesarias en cuanto a su evacuación y tratamiento.

Estado actual del emplazamiento

En este apartado se describirá en detalle el estado actual del emplazamiento con objeto de realizar una correcta planificación de los trabajos y permitir a la vez, valorar si el proyecto propuesto se ajusta a la realidad del emplazamiento.

En este capítulo se deberán abordar diferentes aspectos algunos de los cuales se mencionan a continuación:

- Infraestructuras existentes en la parcela
 - Existencia de naves, muros, soleras en superficie e instalaciones enterradas.
 - Presencia de líneas de servicios (electricidad, saneamiento, abastecimiento, etc.).
 - Accesos al emplazamiento y usos del entorno que pudieran verse afectados.
- Calidad de los suelos y otros medios
 - Localización, en superficie y profundidad, de suelos afectados por la presencia de contaminantes y grados de afección.
 - Existencia de agua subterránea. Características de la masa de agua (profundidad, dirección y velocidad de flujo, caracterización química, etc.)
 - Localización de la zona a excavar.

Evaluación de alternativas de actuación sobre los suelos

La política ambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco exige la máxima conservación de los recursos disponibles, siendo el suelo uno de los más escasos. Históricamente se ha utilizado la excavación de suelos contaminados y su gestión a vertedero como una de las opciones más extendidas de saneamiento, si bien existen otras técnicas que permiten una mayor conservación del recurso y que deben ser consideradas en primer lugar.

Por ello, se deberá incluir en los planes de excavación una justificación sobre la idoneidad de plantear un movimiento de tierras de forma preferente sobre cualquier otro tipo de acción de saneamiento, particularmente si la excavación derivase en una gestión externa a vertedero de los materiales excavados. Esa justificación considerará no sólo criterios técnicos, sino también de índole económica, de plazos, sociales, etc.

A este respecto, es necesario señalar que no es objeto de esta guía el describir la ejecución de un "estudio de alternativas", cuyo alcance excede el ámbito concreto de los planes de excavación, y está asociado al desarrollo de una investigación detallada de suelos. En cualquier caso no se deberá olvidar la necesidad de redactar un **estudio detallado de alternativas de saneamiento** con objeto de seleccionar la más adecuada.

En el caso de que la excavación fuera motivada por necesidades del proyecto constructivo, se deberá minimizar el volumen de suelo removilizado y promover actuaciones de recuperación y valorización del material excavado de forma prioritaria sobre su gestión a vertedero.

Desarrollo del plan de excavación

En este capítulo se deberán desarrollar, como mínimo, los siguientes puntos:

- **Trabajos previos:** Trámites administrativos previstos o ya realizados, plan de seguridad y salud y localización y anulación de servicios.
- **Localización de zonas de trabajo:** Delimitación, superficie y volumen de áreas de trabajo, tanto de la excavación como áreas de acopio e instalaciones auxiliares (aparcamiento, oficinas, zonas blanco/negro para descontaminación, etc.), preparación de la parcela (demolición selectiva, picado soleras,...) y levantamiento topográfico.
- **Excavación:** Técnicas de excavación a utilizar (por bataches, con instalaciones de contención, etc.), actuaciones previstas sobre las aguas subterráneas (si procediera), programa de muestreo y criterios de discriminación de materiales, justificación del mismo (in situ o por acopios). Además se incluirá un programa de caracterización de suelo remanente, de acuerdo al *Decreto 199/2006* y a los criterios establecidos en apartados anteriores. Además se especificarán las condiciones en las que los suelos serán transportados fuera del emplazamiento si este fuera el caso (big-bags, contenedores, en camión cubierto, etc.)

En el caso que se prevea el traslado y gestión exterior de los materiales excavados, deberá proporcionarse información sobre los destinos propuestos y documento de aceptación del gestor. Si se optara por la reutilización o el tratamiento de los materiales,

se detallarán las actuaciones previstas, de forma que se pueda verificar que se cumplen las máximas garantías de protección ambiental y la normativa de aplicación.

Dirección ambiental de la obra

Se describirán en este apartado las tareas a ejecutar por la dirección ambiental de la obra, entre las que se puede destacar; la supervisión de los trabajos, el control de la afección del entorno, la verificación de la calidad del suelo remanente y la redacción del informe final de los trabajos ejecutados.

Adicionalmente se aportarán los datos completos de la empresa seleccionada para la dirección ambiental, que deberá estar acreditada según establece el Decreto 199/2006 de 10 de octubre, así como el perfil profesional de las personas destinadas a ejecutar dichos trabajos, junto a sus datos de contacto.

También deberá informarse sobre el resto de empresas implicadas en la excavación tales como constructoras, transportistas, laboratorios, etc., así como sobre los responsables encargados de la dirección de obra y coordinación de seguridad y salud.

En este apartado se desarrollará además:

- Un plan de vigilancia ambiental, que incluya aquellas medidas de protección y control de potenciales afecciones al entorno que pudieran deberse al desarrollo de las obras de excavación. Entre estos impactos pueden considerarse la generación de polvo, vapores, ruidos, removilización de contaminantes hacia las aguas subterráneas, etc. Fundamentalmente se abordarán aspectos relativos a la protección atmosférica y de las aguas subterráneas y en función de estos datos básicos se establecerá un programa de monitorización y reducción de potenciales riesgos.
- En función de la duración prevista de las obras, se propondrá un programa de presentación de informes a la administración ambiental. En estos informes, se deberán hacer constar las principales incidencias de la obra, los volúmenes excavados y gestionados o tratados, los resultados del plan de vigilancia ambiental y las fichas de seguimiento ambiental de la obra junto a los documentos justificativos de la gestión de los diferentes materiales. Además deberán contar con información gráfica suficiente (fotografías, perfiles y planos) que permitan un adecuado seguimiento de la excavación. A la finalización de la excavación se presentará un informe de síntesis de todas las actuaciones.
- Se incluirá en este apartado el programa de control analítico del suelo remanente y de las aguas subterráneas tras la excavación, de forma que se pueda verificar que la situación ambiental final del emplazamiento es compatible, desde el punto de vista de calidad química, con los usos previstos.

Plazo de ejecución

En este apartado se indicará la fecha de comienzo de la excavación y la duración estimada, con indicación de las tareas previstas para cada periodo.

Precios unitarios y presupuesto

Este apartado no será objeto de valoración ambiental, si bien se trata de un aspecto básico en cualquier proyecto que deberá estar a disposición del promotor. Para ello se recomienda presentar un cuadro de precios unitarios de cada una de las tareas a realizar y el coste total de la ejecución del plan.

Anejos a la memoria

- Reportaje fotográfico del estado del emplazamiento previo a la excavación señalando las zonas previstas de actuación, de acopio y de transporte.
- Estudio de alternativas. Este apartado, en el que se valoran todas las alternativas posibles de saneamiento en función, entre otros factores, del volumen de suelos alterados o contaminados, el tipo de contaminante, costes y plazos de saneamiento, se habrá desarrollado como parte de la investigación detallada y su descripción metodológica excede el alcance de esta guía.

De acuerdo al principio de conservación del recurso natural establecido por la normativa ambiental vigente, se deberán evaluar por orden de prioridad, la reutilización, el tratamiento in-situ, on site y off site (en este orden), y finalmente la gestión a vertedero. En ese contexto, un plan de excavación puede ser necesario como tarea principal o auxiliar en muchas de las opciones de saneamiento posibles.

- Caracterización de suelos y aguas. Deberán presentarse todos los datos analíticos que han permitido delimitar las zonas alteradas y/o contaminadas, así como, en caso necesario, aquellos relativos a las caracterizaciones destinadas a definir:
 - el tratamiento a realizar sobre los suelos excavados o
 - los posibles destinos de los materiales extraídos, en función de su naturaleza (reutilización, gestión a vertedero, etc.).

DOCUMENTO 2: PLANOS

A continuación se indican los planos que, como mínimo, deberán presentarse asociados a un plan de excavación. Las escalas de representación dependerán de la magnitud del proyecto, y en general, responderán al mismo nivel de detalle seguido en las investigaciones de la calidad del suelo realizadas. Todos ellos se presentarán orientados al Norte y con escala gráfica.

- Localización geográfica del emplazamiento, que contenga datos sobre las vías de acceso y usos del entorno, además de indicación clara de los límites del emplazamiento objeto del plan de excavación selectiva y la superficie afectada por la excavación. Se presentarán también claramente los límites de aquellas parcelas para las que se solicite la declaración de la calidad del suelo, en el caso de que proceda.
- Instalaciones existentes en el emplazamiento (naves, servicios enterrados), que puedan condicionar el proyecto tanto por constituir limitaciones a la excavación como

por su relación con los focos potenciales de contaminación (por ejemplo depósitos enterrados, pozos de infiltración) que motivan la necesidad de la excavación.

- Plano de síntesis de las investigaciones disponibles, que incluyan los resultados analíticos de suelos y aguas, la delimitación de zonas afectadas, tanto en superficie como en perfiles representativos. Se distinguirán zonas en función de la clasificación prevista de los materiales con referencia a los VIE de aplicación, concentraciones objetivo obtenidos de un análisis de riesgos y/o posibilidades de gestión externa (inertes, peligrosos, etc.). Sobre estos planos se delimitará claramente la zona prevista de excavación diferenciando aquellas que se ejecutarán por necesidades de saneamiento de aquellas que son objeto de movimiento de tierras debido al proyecto constructivo.
- Zonas de trabajo: localización de zonas de acopio, de circulación interna, oficinas, y resto de instalaciones auxiliares (lavadero, báscula, etc.).
- Localización y determinaciones analíticas previstas para el muestreo de suelo remanente.

DOCUMENTOS 3 Y 4: PLIEGO DE CONDICIONES Y PRESUPUESTOS

Como ya se ha comentado, estos apartados no son necesarios en el marco de la autorización ambiental de los proyectos de movimiento de tierras. No obstante, es posible que sea preciso su desarrollo en obras de gran envergadura o si así lo requiriesen otro tipo de autorizaciones administrativas (por ejemplo las licencias municipales).

DOCUMENTO 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La verificación del cumplimiento básico de las obligaciones en cuanto a seguridad y salud laboral asociadas a la ejecución de movimientos de tierras no entra dentro de las competencias de la Viceconsejería de Medio Ambiente. No obstante, se revisarán aquellas cuestiones específicas relacionadas con la exposición a sustancias contaminantes, al ser éste un aspecto no considerado de forma habitual en los proyectos de excavación convencionales. Esta cuestión resulta de especial relevancia en el caso de la excavación en emplazamientos en los que se haya identificado o se prevea la existencia de contaminantes cuya toxicidad puede suponer un riesgo ambiental para los trabajadores. En estas circunstancias deberán incluirse en los estudios y planes de seguridad medidas de protección especiales (mascarillas, guantes, etc.) diseñadas en función del tipo y grado de contaminación esperables y de los resultados de un análisis cuantitativo de riesgos ambientales, en caso de haberse realizado en el marco de una investigación detallada previa.

Se propone como documento básico de referencia para el desarrollo de este apartado el documento sobre "Seguridad para la investigación y recuperación de suelos contaminados", incluido en la serie de las guías técnicas y metodológicas para la investigación de la contaminación del suelo de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

No obstante, a modo de resumen se proporciona a continuación información relativa al marco normativo y requisitos mínimos de este documento haciendo especial hincapié en las cuestiones medioambientales. En el capítulo 15 de esta guía se incluyen algunas otras referencias sobre esta cuestión.

El *Real Decreto 1627/1997*, de 24 de octubre, en su artículo 4, establece que el promotor estará obligado a ejecutar un estudio de seguridad y salud en los siguientes supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos anteriores, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio básico de seguridad y salud.

El estudio de seguridad y salud debe contemplar, como mínimo, los puntos descritos en el artículo 5, capítulo 2, del *Real Decreto 1627/1997* y que son los siguientes:

- Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse, identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello, relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

- μ Pliego de condiciones particulares
- μ Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas
- μ Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos
- μ Presupuesto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud

En el caso en el que en el proyecto se deba desarrollar un estudio básico de seguridad y salud, se regirá por el artículo 6 del capítulo 2 del *Real Decreto 1627/1997* y deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra.

9.2 Informes de seguimiento y final

Tras la finalización de la ejecución de la excavación, la entidad acreditada contratada para ello elaborará un informe que recoja todos los datos e incidencias que se hayan producido durante el trabajo. Este informe se presentará a la Viceconsejería de Medio Ambiente para su valoración final y declaración de calidad del suelo, si se hubiera iniciado procedimiento (ver capítulo 6 de la presente guía).

En particular se deberá informar sobre el volumen total de cada uno de los diferentes tipos de materiales excavados, sus destinos finales y de las desviaciones producidas respecto a la previsión inicial. Se aportará información sobre la calidad del suelo y en caso de que sea necesario, del agua remanente y se justificará su adecuación a los valores de referencia considerados (VIE de aplicación o concentraciones objetivo derivados del análisis de riesgos), junto con los resultados del plan de vigilancia ambiental.

Deberá además incluir una serie de anejos que permitan comprobar la siguiente información:

- Planos y perfiles de la excavación en los que se delimiten claramente las zonas de excavación y relleno y aquellas en las que se haya reutilizado material excavado, con indicación de la afección presente en el mismo. También se deberá ubicar gráficamente la posición de las muestras de caracterización inicial y de suelo remanente.
- Reportaje fotográfico de las distintas fases de la excavación, que permita visualizar situaciones de detalle y vistas generales.
- Fichas de seguimiento ambiental de la excavación.
- Fichas de avance del tratamiento de suelos y aguas subterráneas contaminadas, si es el caso.
- Cronograma real de las actuaciones.
- Boletines analíticos originales.
- Documento de control y seguimiento y de aceptación o tratamiento/destrucción emitidos en los destinos de los materiales excavados.

Es posible, que en función de la duración y complejidad del proyecto se exija por parte del órgano ambiental la remisión de informes de seguimiento, cuyo contenido será similar al expuesto, adecuándolo a las tareas realizadas en cada periodo.

10. METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DE PLANES DE EXCAVACIÓN EN SUELOS AFECTADOS EN SU CALIDAD

Actualmente, la excavación y gestión externa de los suelos es una de las actuaciones más habituales para la recuperación de terrenos alterados o contaminados, probablemente debido a la rapidez de ejecución frente a otros métodos de saneamiento. Por otra parte, incluso en el caso de que planteen metodologías de recuperación del suelo que no impliquen gestión externa, como por ejemplo, el lavado de suelos o el landfarming, es frecuente que se requiera la ejecución de movimientos de tierra.

También son frecuentes las excavaciones con el objetivo de eliminar de un emplazamiento los suelos afectados en su calidad, independientemente de que sean o no compatibles con los usos previstos o la protección de los ecosistemas, pero que deben ser extraídos en el marco de proyectos constructivos.

Con objeto de facilitar la ejecución de los trabajos, a continuación se describen las directrices medioambientales y técnicas para la ejecución de excavaciones en suelos alterados o contaminados.

10.1 Trabajos preliminares

Con anterioridad al inicio de una excavación deben tenerse en cuenta una serie de gestiones a realizar para llevar a buen fin la misma. Entre estos trámites se incluyen la elección de los contratistas autorizados para la ejecución de los diferentes trabajos, conocer la ubicación de los diferentes servicios subterráneos (agua, luz. ...) y obtener los permisos administrativos pertinentes.

10.1.1 Selección de contratistas

La ejecución de un proyecto de excavación requiere de la participación de distintos tipos de contratistas especializados que puedan atender a los diversos tipos de tareas implicadas. De forma esquemática, entre los trabajos que se incluyen en una excavación se encuentran los siguientes:

- Supervisión medioambiental de la excavación.
- Muestreo y caracterización de los materiales a excavar.
- Vigilancia ambiental: controles atmosféricos y de ruido.
- Interpretación de resultados ambientales.
- Coordinación de seguridad y salud.
- Excavación y movimientos de tierras.
- Transporte, tratamiento y/o gestión de residuos, suelos y aguas.

- Verificación de la calidad del suelo remanente.
- Redacción de informes de seguimiento y final.

De acuerdo al *Decreto 199/2006* de la Comunidad Autónoma del País Vasco, los contratistas que desarrollen los trabajos de tratamiento de suelos y aguas, supervisión medioambiental y verificación de la calidad del suelo remanente, entre otros, deberán ser entidades acreditadas en la investigación y recuperación de la calidad del suelo en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Esta circunstancia se puede comprobar en el registro actualizado que mantiene la Viceconsejería de Medio Ambiente en su página de Internet:

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-7932/es/contenidos/informacion/suelos_contaminados/es_9995/entidades.html

Los contratistas de las obras de excavación deberán estar incluidos en el Registro de Empresas Acreditadas (REA). El REA ha sido diseñado y puesto en marcha conforme a lo expuesto en el *Real Decreto 1109/2007*, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la *Ley 32/2006*, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. Tiene como objetivo el acreditar que las empresas que operan en el sector de la construcción cumplen los requisitos de capacidad y de calidad de la prevención de riesgos laborales. Toda empresa que pretenda ser contratada o subcontratada para trabajos en una obra de construcción, deberá estar inscrita en el Registro de Empresas Acreditadas dependiente de la autoridad laboral donde esté ubicado el domicilio social de la empresa si bien todos los registros están conectados facilitando de esta forma su consulta. En la Comunidad Autónoma del País Vasco, este registro está coordinado por la Dirección General de Trabajo y Seguridad Social, pudiéndose consultar el registro completo de empresas acreditadas en la siguiente página de Internet: <http://rea.mtin.es/rea/pub/consulta.htm>.

La coordinación de seguridad y salud, designada por el promotor, recaerá en un técnico con formación superior en seguridad y salud. En el capítulo 15 de la presente guía se hace una descripción exhaustiva de sus funciones y responsabilidades.

10.1.2 Obtención de permisos

Aprobado el plan de excavación por parte de la Viceconsejería de Medio Ambiente, se podrá proceder a la obtención del resto de permisos para el inicio de las obras.

Antes del inicio de los trabajos, será necesario conseguir licencia de obra para la excavación. La solicitud de esta licencia deberá ser formulada por el promotor de la obra al Ayuntamiento para su aprobación. En los casos de proyectos de urbanización, la licencia de obras aprobada para estos trabajos serviría también para la excavación.

En el caso de que el plan de excavación prevea una duración mayor a treinta días, será necesario que se proceda a la apertura de centro de trabajo ante la Delegación Territorial de Trabajo del Gobierno Vasco, siendo el plazo de comunicación de treinta días siguientes a la apertura del centro de trabajo.

Cuando se prevea la gestión de los suelos excavados a vertedero, el gestor seleccionado

deberá contar con la correspondiente autorización como gestor de residuos en la Comunidad Autónoma. En la página de web de la Viceconsejería de Medio Ambiente se puede consultar la información relativa a vertederos y gestores:

Para **residuos peligrosos**:

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-4892/es/contenidos/informacion/resid_peligrosos/es_1003/gestores_rp_c.html

Para **residuos inertes / no peligrosos**:

http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-4892/es/contenidos/informacion/resid_no_peligrosos/es_1005/no_peligrosos_c.html

10.1.3 Información sobre servicios afectables

Antes del inicio de los trabajos de excavación, normalmente desde la fase de investigación exploratoria, es imprescindible identificar todas las infraestructuras presentes en el emplazamiento para evitar posibles incidencias durante los trabajos y prever la necesidad de modificar alguna línea con anterioridad.

En el caso de servicios públicos enterrados, tales como tuberías de agua, gas y saneamiento y cables de comunicaciones y electricidad, será necesario contactar con las diversas compañías con el fin de comprobar que no existen líneas de servicio que pudieran verse afectadas durante las operaciones. Se deberá solicitar la entrega, por parte de los servicios públicos, de planos que faciliten la localización de dichos servicios, que deberán adjuntarse en el plan de excavación.

Actualmente, existen empresas que actualizan periódicamente, por medio de ficheros digitalizados, las redes de infraestructuras de los diferentes servicios públicos lo que supone una importante ayuda para la gestión global de este aspecto. En el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma del País Vasco se puede obtener esta información a través de la agrupación Información y Coordinación de Obras A.I.E. Inkolan del Cluster de Energía (www.inkolan.com).

Para servicios privados enterrados, entre los que se encuentran tanques, conducciones y tuberías, se deberá contactar con el propietario o encargado del emplazamiento para conocer su localización. Los planos o archivos históricos del emplazamiento y que muestren la localización de estos servicios deberán presentarse también en el plan de excavación.

Si aun así no se dispone de información suficiente acerca de la localización de estos servicios y otras infraestructuras, se podrá utilizar distintos métodos para su detección, entre los que se encuentran desde catas manuales a estudios geofísicos. En el caso de prever la utilización de alguno de estos métodos, se deberá describir su alcance en el plan de excavación.

Tras la localización de estas infraestructuras dentro del emplazamiento, se deberá confirmar que éstas no se encuentran en funcionamiento para evitar cualquier tipo de incidente. Si dentro de la zona afectada se encontrara algún servicio en funcionamiento,

se deberá solicitar su anulación o desvío al menos durante el tiempo que se realicen los trabajos de excavación. En el caso de infraestructuras de almacenamiento de combustibles, se deberán anular de acuerdo a lo establecido en el *Real Decreto 1416/2006*, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 06 «Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos».

En esta misma fase, se deberá solicitar la conexión a aquellos servicios que sean necesarios durante los trabajos, tales como el abastecimiento de agua y electricidad.

10.2 Delimitación de las áreas de trabajo

A partir de los resultados de las investigaciones previas y del proyecto constructivo a ejecutar se deberán definir las zonas correspondientes a los diferentes tipos de materiales que deben ser excavados.

Las zonas afectadas por los trabajos se marcarán en campo mediante un sistema de balizado que permitirá identificarlas de forma clara y que ayude a definir las distintas zonas de paso, acopio y oficinas de forma que no interfieran unas con otras.



Foto N°10.1: Balizado de zonas de excavación

Además de señalar los distintos sectores que conformarán las zonas de trabajo, es conveniente acotar de forma particular otras áreas:

- Zonas superficiales afectadas por contaminantes que se señalarán de forma específica de forma que se evite una exposición accidental de los trabajadores.
- Zonas con presencia de infraestructuras que requerirán un protocolo específico de actuación durante la excavación. Dentro de éstas, deberán quedar debidamente protegidas aquellas que correspondan a servicios en activo y que no deban ser afectadas por la excavación.

Puesto que durante la excavación quedarán expuestos superficialmente terrenos con

contaminantes será necesario que toda la zona de obra esté perfectamente acotada y protegida frente a la entrada de personal no autorizado.

10.3 Preparación de zonas de almacenamiento temporal, tránsito y descontaminación

Dentro de los trabajos previos de preparación de la parcela, con frecuencia será necesario realizar labores previas de desbroce y retirada de escombros u otro tipo de materiales, de forma que se facilite el acceso a las diferentes zonas de trabajo y se pueda proceder a su acondicionamiento.

También, y en el caso de que en el emplazamiento o sus inmediaciones existan surgencias o cursos de agua superficial que pudieran verse afectados por las labores de excavación, se procederá a su desvío y canalización previamente al comienzo de los trabajos.

En relación con este acondicionamiento básico previo a la excavación, se irán preparando todas aquellas zonas auxiliares que se prevean necesarias: áreas a utilizar en el acopio temporal de suelos excavados y recogida de lixiviados, las de tránsito de camiones y maquinarias, de lavado para maquinarias y recogida de las aguas, así como las de oficinas, vestuarios y aparcamiento.

La **zona de almacenamiento temporal (acopios)** se deberá adecuar para recibir el material excavado en espera de su caracterización final o transporte. Esta zona deberá encontrarse impermeabilizada con el objetivo de evitar una potencial infiltración de lixiviados al suelo, además de para garantizar que no se afecten terrenos, en principio no alterados, debido al contacto con los suelos excavados. Igualmente, deberá prepararse una zona para la recogida de lixiviados, que evite que éstos entren en contacto con el terreno circundante y puedan infiltrarse de forma incontrolada.

La superficie de la zona de almacenamiento temporal habrá sido diseñada en función del volumen de material a excavar y el ritmo previsto de salida.

Siempre que sea posible, se ubicará en la zona más alejada de potenciales receptores sensibles (oficinas de obra o residentes/trabajadores de parcelas cercanas).

Un caso especial de zona de acopio temporal se produce cuando la excavación de materiales es parte de un plan de tratamiento de los materiales excavados y no exclusivamente un paso intermedio hacia la deposición en vertedero. En este caso, es recomendable realizar un acopio preliminar de suelos excavados en función de su grado de alteración o contaminación, para después proceder a su disposición teniendo en cuenta el tratamiento previsto. Para varios de los tratamientos de descontaminación posibles es frecuente que sea necesario proceder a una clasificación en función de la granulometría del terreno (por ejemplo para proceder a un lavado de suelos o para desorción térmica); también puede ser necesario que se disponga de una zona de acondicionamiento para añadir a los suelos diferentes enmiendas que colaboren en los procesos de saneamiento (caso del *landfarming*).

Dada la importancia ambiental de estas zonas de acopio, más adelante en este capítulo se exponen con mayor detalle todos los aspectos a considerar.

Las **zonas de tránsito de camiones** dentro del emplazamiento serán en un solo sentido y se organizarán de forma que tengan el recorrido mínimo imprescindible, evitando el cruce entre maquinarias. Preferentemente, estas zonas deberán estar asfaltadas o engravilladas para evitar la formación de lodo.

En la medida de lo posible, se procurará que existan entradas y salidas de camiones por separado con el fin de evitar incidentes y demoras en el movimiento de la maquinaria. En el caso en que la entrada y salida sea por la misma zona, esta será amplia y con preferencia para los camiones que salgan del emplazamiento que deberán cumplir estrictamente con la legislación de transporte de residuos.

Será imprescindible además disponer de una **zona de limpieza de maquinaria** antes de salir del emplazamiento con el fin de evitar cualquier tipo de afección a áreas externas. Las aguas provenientes del lavado de las ruedas se deberán caracterizar para proceder a su gestión posterior de acuerdo a su naturaleza.

Dentro de la parcela, se acondicionará además una zona para el aparcamiento y reparación de las máquinas.

10.4 Control topográfico

Antes de iniciar los trabajos de excavación, se realizará una nivelación topográfica de detalle. Esta nivelación inicial, a actualizar a lo largo del proyecto, tiene como objetivo:

- Disponer de una referencia inicial que permita calcular los volúmenes de excavación a partir de su comparación con nuevas topografías obtenidas a lo largo del proyecto.
- Referenciar correctamente la posición de los puntos de muestreo.
- Prever las zonas de drenaje y acumulación de la precipitación, lixiviados, etc. de forma que se puedan adaptar las infraestructuras necesarias para su control.



Foto N°10.2: Control topográfico

Es recomendable que a lo largo de la excavación, y particularmente al final, se realicen controles topográficos con el objetivo de ir verificando la información procedente de los controles de pesaje suministrados por el gestor externo de suelos y para prever posibles desviaciones del planteamiento inicial.

La definición geométrica de los huecos de excavación servirá adicionalmente para proponer alteraciones en el perfil excavado que permitan, por ejemplo, canalizar drenajes de agua o evitar la acumulación de lixiviados. Igualmente, y si a la finalización de la excavación se previese el relleno con material de procedencia externa o de la propia obra, se podrán calcular los volúmenes de aporte necesarios.

10.5 Equipos e instalaciones auxiliares

Dentro de las instalaciones de servicios asociados a la excavación, se deberán instalar casetas que cumplan la función de oficinas y zona de descontaminación, incluyendo vestuario y baños para el personal que trabajará en la obra.

Estas deberán localizarse en zonas cercanas a algún acceso del emplazamiento con el fin de que todo el personal de obra tenga que pasar por la zona de descontaminación en cada momento que entre o salga del emplazamiento. Además, se encontrarán a la máxima distancia posible de las zonas de excavación y acopio temporal para minimizar el riesgo potencial de exposición a las zonas donde se concentran los materiales contaminados.

Todas las líneas de servicios necesarias para el transcurso de la obra (electricidad, agua, saneamiento) deberán ser dadas de alta antes del inicio de los trabajos.

En el caso de que el proyecto de excavación lleve asociado el transporte externo de materiales, será recomendable contar en el propio emplazamiento o en sus inmediaciones de un sistema de pesaje de camiones. Esta instalación no solamente es interesante de cara a contrastar los datos suministrados por el gestor, sino que servirá para garantizar la seguridad y el cumplimiento de la normativa en el transporte (Real Decreto 2822/1998 de 23 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos).

Por otro lado, y como se comenta en diferentes apartados de este documento, deberá existir un control de acceso de forma que se evite la entrada de personal ajeno a la obra. En condiciones óptimas, este control debería contar con vigilancia 24 horas.

10.6 Muestreo “in situ” de los suelos a excavar

Una de las fases críticas del diseño de los planes de excavación selectiva es la caracterización adecuada de los materiales a extraer.

En aquellos casos en los que la excavación se plantee por **requerimientos del proyecto constructivo**, esta información servirá para determinar el destino de los materiales extraídos en función del grado de contaminación detectada, mientras que para las **excavaciones por saneamiento**, será necesaria además para delimitar correctamente los volúmenes objeto de actuación y las posibilidades de tratamiento. En ambos casos, el conocimiento de la calidad de los suelos implicados en la excavación tendrá además una

relación directa con el diseño de medidas de vigilancia y control durante la excavación y con la elaboración del plan de seguridad para los trabajadores implicados.

En el pasado, los proyectos de excavación se han planteado en muchas ocasiones tras una investigación exploratoria que ha permitido obtener datos básicos sobre la presencia de contaminantes en la parcela objeto de estudio, sin que se haya alcanzado el grado de detalle suficiente para discriminar con precisión la naturaleza y distribución de los diferentes tipos de materiales a excavar en función de su grado de afección y en consecuencia del posible destino final (reutilización, tratamiento, gestión externa. etc.).

En los casos en los cuales el proyecto de excavación ha venido acompañado por una investigación detallada, aunque el nivel de información proporcionado haya sido superior al correspondiente a una fase exploratoria, esta información no tiene porqué ser necesariamente suficiente para la preparación de un plan de excavación selectiva adecuado. Esto se debe a que las investigaciones detalladas suelen ir orientadas a la caracterización y delimitación de las áreas contaminadas siendo secundaria la caracterización adicional de parámetros relacionados con los posibles tratamientos a aplicar o con la posibilidad de depositar el material a excavar en vertederos autorizados.

En estas situaciones en las cuales los datos obtenidos en el proceso de investigación de la calidad del suelo no permitan una adecuada discriminación de los diferentes tipos de materiales a excavar de forma separada y evidentemente, en el caso de que durante los trabajos de movimiento de tierras se descubran afecciones no identificadas previamente, será necesario realizar campañas de muestreo específicas para el correcto diseño y ejecución del plan de excavación selectiva.

Las **campañas de muestreo y caracterización específicas** se pueden plantear de dos formas: o bien a través del muestreo in situ (previamente a la excavación) o bien tras la realización de acopios una vez excavado el material. En cualquiera de los casos, el plan de excavación selectiva deberá justificar la alternativa por la que se opte.

Como práctica general, la caracterización detallada de los materiales a excavar se **realizará preferentemente de forma previa a la elaboración del plan de excavación selectiva** con objeto de que la discriminación de estos materiales se realice partiendo de datos suficientes en relación a la naturaleza y distribución de éstos. Si por causas justificadas no fuera posible proceder de esta manera, el plan de excavación deberá incorporar la descripción detallada de la metodología a utilizar con este fin de manera que pueda ser valorada por el órgano ambiental en el marco de la autorización de la excavación. En estos casos, será posible la toma de muestras compuestas sobre materiales de características homogéneas en acopios, según unidades de decisión de volumen determinado (ver apartado 10.10.1.1). Las características de homogeneidad vendrán determinadas por la naturaleza de los focos y por los tipos de afección identificados durante las fases previas de investigación, que se podrán completar y confirmar con observaciones y medidas en campo.

Resulta difícil proporcionar procedimientos detallados para el muestreo de materiales a excavar debido al número elevado de variables y circunstancias que pueden jugar un papel en su definición. Será necesario, en consecuencia, realizar una valoración "caso

por caso". No obstante, se proporcionan a continuación una serie de **criterios básicos** a considerar en el diseño de la campaña de caracterización de los materiales a excavar:

- La mejor opción de caracterización combina ambas estrategias, in situ y en acopios, ya que permite por un lado, la posibilidad de excavar de forma selectiva en base a datos suficientes y por otra, la mejora de la representatividad de las muestras mixtas tomadas sobre acopios.
- La caracterización de los materiales a excavar *in situ* ha de considerarse preferentemente sobre la opción de muestreo en acopios ya que:
 - μ La disponibilidad de una buena delimitación de los diferentes tipos de materiales contribuye a que la excavación pueda ser realmente selectiva. Cuando la caracterización complementaria se realiza exclusivamente sobre acopios, la excavación se lleva a cabo partiendo de datos que pueden ser insuficientes y que llevarán a la mezcla de materiales de diferente naturaleza y en consecuencia, destino.
 - μ Resulta más económica, sobre todo en casos en los que existen niveles elevados de contaminación. La mezcla de materiales con diferentes concentraciones de contaminantes podría conducir a opciones más caras de gestión. Siempre es más barato investigar que gestionar. Adicionalmente el material sólo se moviliza una vez en el proceso de excavación, al ser eliminada la fase de acopio.
 - μ En los proyectos de excavación de grandes volúmenes de materiales y escasez de espacio para el acopio, el muestreo in situ puede llegar a ser la única opción posible.
 - μ Minimiza la alteración de la muestra asociada a la movilización de los materiales que se produce en el proceso de excavación.
- En el caso de excavaciones de pequeños volúmenes, por ejemplo, en zanjas para la implantación de servicios, se primará la caracterización en acopios ya que esta modalidad permite la toma de muestras mixtas mucho más representativas de la naturaleza del material acopiado siempre que dicho material se gestione externamente
- El tamaño de la malla deberá adecuarse al número de datos previos de los que se disponga, a la homogeneidad del material a excavar y al volumen de excavación, entre otros factores. Para su diseño, tras la realización de la investigación exploratoria, se procederá a la realización de cuantos perfiles y correlaciones sean necesarios para determinar la distribución de los diferentes tipos de materiales con el mayor grado de precisión que permitan los datos disponibles. Para ello se partirá de una minuciosa descripción de los materiales que se identifiquen en las columnas de los puntos de muestreo efectuados en dicha investigación.
- El diseño de la campaña de caracterización responderá, en general, a una malla de muestreo sobre toda la superficie donde las concentraciones superen los valores objetivo de la excavación (señalados por la superación de los VIE-B o las concentraciones máximas admisibles desde el punto de vista de los riesgos ambientales) o en el caso

de proyectos constructivos, en toda la superficie prevista de excavación donde se hayan superado los VIE-A y/o 50 mg/kg de TPH, que se podrá ajustar en las zonas diferenciadas en función de la información previa disponible.

- El diseño de la campaña de caracterización responderá al tipo de malla que se describe para la investigación detallada en la *Guía metodológica de estudio histórico y diseño de muestreo* o posteriores directrices actualizadas de este documento. La caracterización se aplicará a la totalidad de la superficie y la profundidad de la zona a excavar. En el caso de excavaciones por necesidades constructivas, se deberán utilizar los criterios que se describen más adelante en relación a las unidades de decisión.
- Para la determinación de la profundidad del muestreo se considerarán los criterios de la *Guía metodológica para el estudio histórico y diseño de muestreo*. Cuando la necesidad de excavación se derive de los requerimientos del proyecto constructivo, se tomarán muestras representativas de todos los estratos diferenciables hasta la profundidad que marque el proyecto para la extracción de materiales.

El tamaño de esta malla de muestreo junto a la profundidad conformarán las denominadas "unidades de decisión". La unidad de decisión puede definirse como aquel volumen de material, de características homogéneas, sobre el cuál es posible definir un destino concreto. Estas unidades de decisión no han de superar los 500 m³ salvo cuando se pueda justificar de forma fehaciente la homogeneidad de volúmenes mayores. Se utilizarán los criterios de la siguiente tabla para definir el volumen de las unidades de decisión. Cualquier desviación sobre estos criterios deberá ser debidamente justificada.

Volumen de excavación (m ³)	Volumen de la unidad de decisión (m ³)
0 < V ≤ 1.000	100
1.000 < V ≤ 5.000	250
5.000 < V ≤ 10.000	350
V > 10.000	500

- El método para la toma de muestras se seleccionará en función del tipo de información a obtener. Básicamente si sólo fuera necesario caracterizar los 3-4 m más superficiales, será suficiente obtener muestras a través de sondeos manuales o ligeros (semimecánicos) o catas. Para profundidades mayores, se requerirá la realización de sondeos mecánicos o la planificación de sucesivas campañas de caracterización somera, según fuera avanzando la excavación a niveles más profundos. Para la elección del equipo de toma de muestras se recomienda acudir a la *Guía metodológica de toma de muestras*.
- Las muestras para proceder a la caracterización de los suelos con vistas tratamiento

a su gestión externa en vertedero serán compuestas mientras que las que se obtengan para justificar su reutilización deberán ser simples. En todos los casos, las muestras corresponderán a materiales de características similares para que la gestión sea lo más selectiva posible, lo que se definirá en función de los datos de las investigaciones previas.

- Las muestras que sirvan para determinar el vertedero de destino de los materiales excavados deberán ser analizadas según los requerimientos del Decreto 49/2009 y cualquier otro que pueda imponer el gestor del vertedero. Para los terrenos sobre los que se pretenda una reutilización deberán ser cuantificados todos aquellos contaminantes detectados en las investigaciones previas.
- En el caso de que los terrenos a excavar se destinen a otro tipo de gestión (por ejemplo, tratamiento), las analíticas deberán ir orientadas, no sólo a la cuantificación de la contaminación, sino a la caracterización de aquellos parámetros que sean clave para el proceso previsto. Un ejemplo es la necesidad de disponer de datos de humedad, granulometría y contenido en metales cuando se prevea realizar una desorción térmica de contaminantes orgánicos.
- Un factor adicional que puede llegar a ser importante en los proyectos de excavación es la aparición de agua subterránea. Las tareas de caracterización y gestión de la excavación en el caso de trabajar en zona saturada se detallan en el capítulo correspondiente a casos prácticos de excavación.

La mayor parte de los criterios señalados en los apartados anteriores son similares a los que se tienen en cuenta en la realización de una investigación detallada, ya que en definitiva en ambos casos se trata de delimitar con el mayor grado de detalle posible las zonas afectadas, lo que redundará en una reducción de costes y una mejor gestión y conservación del suelo y de las aguas.

10.7 Programa analítico

En general, los parámetros que se analizarán, tanto en los materiales como en las aguas afectadas por el proceso de excavación, en el marco de un plan de excavación selectiva serán aquellos exigibles o necesarios para identificar el posible tipo de gestión en función de la alteración o contaminación detectada.

Para el caso de la eliminación en vertedero autorizado, se deberá tener en cuenta la analítica exigible según el *Decreto 49/2009*, así como aquellos parámetros específicos que puedan ser solicitados por el gestor del vertedero de destino. Si por su parte, el destino de los materiales fuera el tratamiento, las analíticas se adaptarán a las necesidades de cada proceso específico.

En el caso de que se valorara la posibilidad de reutilización de los materiales excavados, será necesario realizar una analítica que incluya todos los contaminantes identificados en las fases de investigación previa, a fin de conocer su relación con los VIE-A y B de aplicación, además de con las concentraciones objetivo de saneamiento, en el caso de que la excavación se llevara a cabo por necesidades de remediación. En el caso particular de los hidrocarburos totales del petróleo (TPH), deberá justificarse que los materiales a

reutilizar en el propio emplazamiento no superan los 500 mg/kg, y que se cumplen los valores de referencia incluidos en el documento *Technical evaluation of the intervention values for soil/sediment and groundwater. Human and ecotoxicological risk assessment and derivation*. (RIVM, 711701023. 2001).

A partir de estos resultados, junto con los obtenidos en investigaciones previas, se podrá definir con exactitud la gestión que deberá tener cada zona del emplazamiento.

10.7.1 Ensayos de caracterización en campo

Como herramienta complementaria y nunca como instrumento único de toma de decisiones, para una primera discriminación de unidades de decisión/acopios, se podrán utilizar ensayos de campo que permiten de una forma rápida la evaluación del grado de afección de los terrenos y las aguas. Estos métodos de campo no presentan la misma fiabilidad que los análisis en laboratorio por lo que no pueden sustituir a las analíticas de caracterización requeridas, ni están disponibles para todos los contaminantes habituales, pero pueden ser una primera aproximación de gran interés para agilizar las operaciones de excavación y para reducir costes analíticos.

Existen diversos tests comerciales de validez contrastada y fácil disponibilidad para algunos de los contaminantes más frecuentes como los ensayos de fluorescencia de rayos X para metales o las valoraciones químicas para hidrocarburos totales del petróleo, pesticidas, policlorobifenilos, etc.

Por otro lado, se pueden tomar además medidas indirectas; por ejemplo, de la presencia de compuestos orgánicos volátiles mediante fotoionizador portátil o utilizando tubos colorimétricos para una amplia gama de compuestos volátiles utilizando la metodología head-space.

La realización de estos ensayos es aconsejable fundamentalmente en aquellas excavaciones de gran envergadura que pueden llegar a requerir un importante esfuerzo analítico y en aquellos casos en que no es sencillo discriminar la afección mediante observaciones organolépticas por el supervisor ambiental de la excavación.

10.8 Técnicas de excavación de suelos

Esta guía de excavación está orientada a detallar los aspectos medioambientales característicos y distintivos de las excavaciones en las que se trabaje con terrenos alterados o contaminados en su calidad y por tanto no se entrará en detalle en la descripción de métodos de excavación. A continuación se presentan de forma somera aspectos generales sobre maquinaria y algunos de los casos prácticos más habituales.

10.8.1 Selección de maquinaria para excavación y transporte

El tipo de maquinaria usada principalmente en trabajos de excavación es la

retroexcavadora, entre las que destacan, principalmente, la retroexcavadora de orugas y la de llantas neumáticas. La selección del tipo y tamaño de retroexcavadora dependerá de las condiciones del emplazamiento y del material a excavar.



Foto N°10.3: Retroexcavadora de orugas

Dentro de las características del emplazamiento que definen la tipología de retroexcavadora que se usará en un proyecto es fundamental contar con el grado de pendiente del emplazamiento, presencia de agua, tipo y grado de consolidación de los suelos y el estado del nivel superficial.

A continuación se mencionan algunos de los condicionantes más frecuentes a la hora de seleccionar la maquinaria más adecuada:

En el caso que se deba excavar y mover grandes volúmenes de suelo sin ser necesario que la retroexcavadora ejecute desplazamientos, es recomendable el uso de retroexcavadoras de orugas. Por otro lado, si es necesario que la retroexcavadora se mueva constantemente por el emplazamiento, se aconseja el uso de retroexcavadora de llantas neumáticas.

La tracción por orugas es más eficiente en terrenos enfangados o de fuerte pendiente.

Si la excavación se realiza en zonas de accesibilidad limitada y de poca movilidad, será necesario el uso de miniexcavadoras (tipo Bobcat®).

Para excavaciones profundas, y para reducir la ejecución de plataformas dentro de la excavación, se seleccionarán retroexcavadoras de brazo largo.

Si entre el material a excavar se encuentran zonas hormigonadas o roca de alta dureza, será necesario el uso de martillos neumáticos.



Foto N°10.4: Martillo neumático de retroexcavadora

En el caso en que la contaminación se distribuya de manera heterogénea y sea necesaria la separación con precisión de las diferentes tipologías de suelos o afección, será necesario el uso de cazos de menor volumen.

Si la excavación se debe realizar en las cercanías de infraestructuras en uso y con el fin de evitar cualquier tipo de incidencia (roturas o golpes), se recomienda la excavación manual, cumpliendo todas las normativas de seguridad, y, si es posible, el corte del suministro por el tiempo que se desarrollen dichos trabajos.

Otro tipo de maquinaria de uso frecuente en las excavaciones son las palas cargadoras, dumpers, camiones, machacadoras,.. En el caso de que se prevea la presencia de agua en los huecos de excavación, se deberá contar con bombas que permitan drenar adecuadamente los vaciados; en función de la calidad de estas aguas y de su destino final, quizá sea necesario contar en el emplazamiento con instalaciones móviles de tratamiento, como por ejemplo separadores de hidrocarburos; si el volumen de agua generada fuera escaso, podrían habilitarse depósitos de almacenamiento temporal.

10.8.2 Casos prácticos de excavación

La forma de ejecutar una excavación depende de diferentes factores, entre los que se destacan el estado del emplazamiento, tipología del suelo, profundidad de excavación, niveles afectados y presencia de agua o humedad.

A continuación se describen la casuística más frecuente en los proyectos de excavación y una serie de recomendaciones para la ejecución de forma segura y eficiente de los trabajos de excavación.

10.8.2.1 Excavación de suelos en función de su tipología

Para los trabajos de excavación, los suelos se pueden dividir en diferentes categorías:

- *Suelo Clase A*

Suelo estable, compuesto de arcilla, arcilla limosa, arcilla margosa, y arcilla arenosa. Es muy cohesivo, pero puede presentar fisuras debido a las vibraciones de tráfico, maquinaria, u otras actividades de excavación que implicarían su pérdida de estabilidad.

- *Suelo Clase B*

Suelo cohesivo compuesto por margas, margas arenosas y sólidos granulares cohesivos incluyendo grava angular.

- *Suelo Clase C*

Es el suelo menos estable y no cohesivo. Está compuesto de rellenos granulares, tal como arenas y gravas. Dentro de esta clase se cuentan los niveles saturados. Frecuentemente este será el terreno a abordar en las excavaciones de carácter medioambiental puesto que los terrenos con afección en su calidad suelen corresponder a rellenos antropogénicos poco cohesivos.

Cada tipo de suelo condicionará que se hayan de considerar diferentes taludes de excavación que permitan trabajar en condiciones de seguridad y evitando derrumbamientos. En la figura siguiente se presenta un esquema con los ángulos máximos de talud recomendables en función del tipo de suelo.

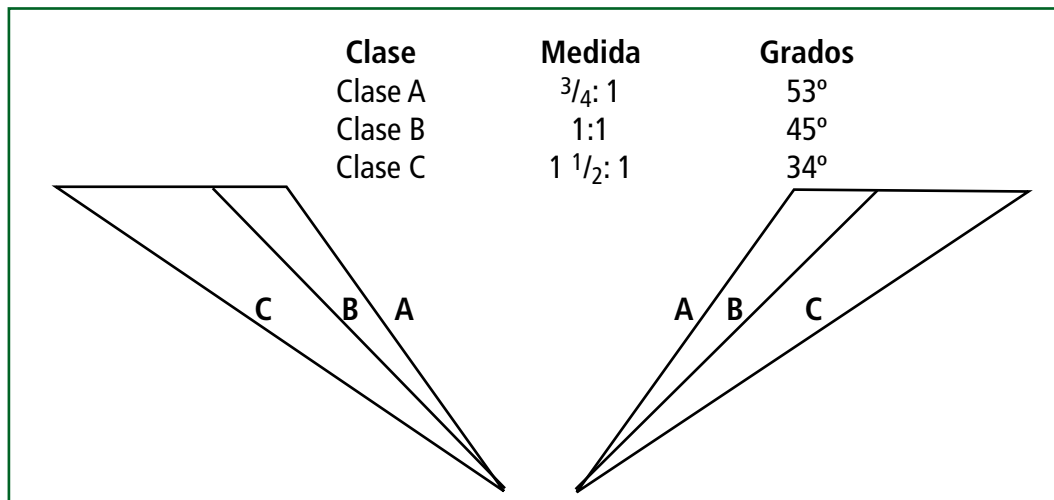


Figura N°10.1: Taludes máximos recomendados en función de la clase de suelo

10.8.2.2 Excavación de suelos saturados

La presencia de agua durante los movimientos de tierra dificulta la excavación, pudiendo favorecer derrumbes de las paredes laterales e incidentes no solo en la zona de trabajo, sino también en construcciones cercanas. Además de este importante efecto sobre la seguridad de la operación, el aporte de agua al hueco de excavación tiene efectos negativos sobre el rendimiento, ya que puede dificultar el acceso de la maquinaria y la necesidad de instalar equipos de bombeo; si el destino del material excavado es la gestión a vertedero, habrá que considerar además la necesidad de proceder a su drenaje

y secado a fin de que cumpla el grado de humedad aceptable por los vertederos (según el artículo 6 del Decreto 49/2009 de 24 de febrero, no serán admisibles los residuos con una humedad superior al 65 %).

Con el fin de planificar la excavación en suelos bajo la superficie piezométrica, se deberán conocer las características hidráulicas de los distintos niveles saturados en el emplazamiento. En el caso que los parámetros hidráulicos de los niveles saturados no se hayan calculado en las investigaciones anteriores, antes del inicio de la excavación se deberán realizar los siguientes trabajos:

- En primer lugar, se realizará un estudio hidrogeológico a escala suficiente para conocer el tipo de acuífero que se puede encontrar en el emplazamiento.
- Durante las fases de investigación, se deberán instalar piezómetros en la zona a excavar e inmediaciones con el objeto de conocer la profundidad de la superficie piezométrica y la dirección del flujo subterráneo.
- Se muestrearán las aguas subterráneas de cada punto de control para conocer su calidad.
- Se realizarán ensayos de permeabilidad (de bombeo, *slug-test*, etc.) para conocer los parámetros hidráulicos que condicionan el movimiento de las aguas subterráneas.

A partir de estos resultados, se desarrollará un modelo hidrogeológico que deberá tener en cuenta la posibilidad de conexión entre niveles acuíferos y cursos superficiales cercanos al emplazamiento. Este modelo deberá considerar la localización de infraestructuras que produzcan variaciones en la superficie piezométrica y en la calidad de las aguas y las posibles modificaciones que podrían derivarse del propio avance de la excavación.

Con los datos obtenidos de esta caracterización hidrogeológica, se podrá estimar el caudal de bombeo necesario para mantener la superficie piezométrica bajo el fondo de excavación.

Las bombas deberían iniciar su funcionamiento antes del comienzo de la excavación con el fin de que los trabajos de movimiento de tierras se ejecuten en seco. Se debe recordar que el agua subterránea tendrá que ser gestionada conforme a su calidad.

Los sistemas de bombeo que se instalarán estarán en función de las características hidráulicas de los niveles saturados y las dimensiones y espesor saturado de la excavación. Algunas de las posibilidades para desarrollar el abatimiento de la superficie piezométrica son:

- Bombeo continuo desde la zona de excavación:

Corresponde al método de bombeo más común y en el cual se instalan bombas de achique dentro de la zona excavada.

En general es usado en excavaciones de pequeñas dimensiones y de bajas permeabilidades (arcillas, limos o arenas finas).

Se instalarán las bombas necesarias en cada zona de excavación en función del caudal

estimado para producir el descenso de la superficie piezométrica hasta 0,5 m bajo el fondo de excavación. Es habitual que las bombas se aislen del hueco de excavación mediante anillos de hormigón de forma que se minimice el riesgo de rotura accidental de las mismas durante la excavación y para reducir el porcentaje de sólidos que acceden a las bombas.



Foto N°10.5: Bombeo con bombas de achique en zonas excavadas

En cada bomba se podrá instalar un mecanismo que controle su funcionamiento en función del nivel alcanzado.

En este caso, las aguas bombeadas suelen presentar un grado importante de turbidez y deberán ser vertidas a un decantador para su posterior tratamiento o gestión.

- Bombeo desde zanjas perimetrales:

Se podrán ejecutar zanjas perimetrales o de interceptación de flujo en el límite aguas arriba del hueco de excavación. Estas zanjas deben tener una profundidad de al menos 0,5 m por debajo del fondo de excavación previsto y presentar pendiente hasta la zona de bombeo.

Este sistema de bombeo puede ser usado en excavaciones de grandes dimensiones con permeabilidades bajas y medias, y nivel piezométrico y de excavación cercano a la superficie topográfica.

Las zanjas deberían rellenarse por material de alta permeabilidad (gravas) con el fin de evitar el derrumbe de las paredes de las zanjas.



Foto N°10.6: Bombeo desde zanjas perimetrales

En la zona de mayor profundidad de las zanjas, que corresponde a las zonas de bombeo, se instalarán bombas de achique o sumergibles que bombearán el agua proveniente de las zanjas, evitando su ingreso a la zona de excavación.

- Extracción desde sondeos:

En este caso se propone la instalación de sondeos alrededor de la zona de excavación, desde los que se puede bombear conjuntamente.

Es usado en excavaciones de distintas dimensiones y en las cuales el descenso de la superficie piezométrica sea menor a 5 m desde la superficie. Este sistema de drenaje es indicado para terrenos saturados arenosos con valores medios de permeabilidad.



Foto N°10.7: Bombeo mediante sondeos de pequeño diámetro

- Bombeo desde pozos de gran diámetro:

Este método corresponde al bombeo de las aguas subterráneas desde pozos dentro de la zona de excavación o en sus alrededores.

Principalmente, es usado en excavaciones de pequeñas a medianas dimensiones y profundas con zonas de alta permeabilidad (gravas).

Las captaciones pueden ejecutarse mediante los métodos habituales de perforación (percusión, rotación) y se instalarán con tubería metálica o de PVC, con un diámetro aproximado de 200 mm. El tipo de material de la tubería se seleccionará en función del tiempo de bombeo y de la calidad de las aguas subterráneas.

En cada pozo se instalará una bomba sumergible en función de la cantidad de pozos existente y del caudal necesario para abatir el nivel freático.

- Barreras impermeables y bombeo desde el interior:

Este sistema combinado es usado para excavaciones de grandes dimensiones y profundas en zonas de alta permeabilidad (gravas) que presentan un importante volumen de recarga al acuífero (cercanías a ríos o mar). Este método de rebajamiento del nivel freático consiste en el aislamiento de la zona de trabajo a partir de barreras impermeables perimetrales y la instalación de pozos de bombeo de gran diámetro dentro de la zona acotada por las barreras.

Las barreras o pantallas impermeables más frecuentes están construidas con bentonita aunque también se pueden instalar mediante geotextiles impermeables u otro tipo de materiales (tablestacas, planchas metálicas). Estas pantallas deben tener una profundidad mayor que la excavación y es conveniente que su base se localice en un nivel de baja permeabilidad (arcillas). El tipo de pantalla se seleccionará fundamentalmente teniendo en cuenta factores de plazos y económicos.



Foto N°10.8: Instalación de barreras impermeables

Instaladas las barreras, se podrá iniciar el bombeo desde los pozos con el fin de rebajar el nivel freático de la zona de excavación.

Aunque el tiempo y coste de construcción de las pantallas es alto, la cantidad de pozos de bombeo dentro de la zona de excavación será menor que en el caso de no disponer de ellas, lo que implica un gasto menor en energía por parte de los bombeos a la vez que se reduce el volumen de agua a gestionar.

Finalmente, y una vez conseguido el descenso de la superficie piezométrica, se ejecutará la excavación de los suelos. Preferentemente, dicha excavación se deberá desarrollar desde aguas arriba hacia aguas abajo.

Además, en los trabajos en terrenos húmedos hay que mantener una estricta seguridad ya que pueden existir derrumbes de las paredes de excavación. Para evitarlo, se podrá recurrir a la entibación o a la formación de taludes en las paredes de la excavación.

Los suelos excavados deben ser acopiados en una zona de almacenamiento temporal que cuente con un sistema de drenaje perimetral que permita almacenar, para su posterior gestión, las aguas y lixiviados provenientes de los suelos excavados.

La gestión de las aguas extraídas se deberá hacer de acuerdo a su naturaleza y considerando los límites de aceptación en función del destino final (red pública de saneamiento, cauce superficial) (revisar capítulo 5, tramitación autorizaciones)

10.8.2.3 Excavación de suelos con presencia de producto en fase no acuosa sobrenadante

Este caso corresponde a suelos alterados o contaminados que contengan, flotando sobre la zona saturada, una fase líquida no acuosa que corresponda a contaminantes menos densos que el agua. Un ejemplo típico de esta afección son los combustibles (gasolina, gasóleo).

La presencia de fase no acuosa (producto libre) es un foco de contaminación que puede provocar la afección secundaria no deseable de suelos y aguas. Normalmente se acomete de forma simultánea la excavación de los suelos y la retirada del producto libre, ya que puede producirse una retirada mejorada del producto en combinación con la extracción de suelos impregnados. No obstante, la idoneidad de este procedimiento deberá valorarse caso por caso, ya que se podría producir una movilización indeseable de producto (o aguas contaminadas) hacia zonas no afectadas en relación con drenajes asociados a la excavación.

La extracción del producto en fase libre podrá realizarse desde la misma excavación o mediante pozos verticales. A continuación se describe ambos casos:

- *Excavación*

Se ejecutará una pequeña excavación en la zona en la que se ha detectado el foco de contaminación por producto libre, desde donde se retirará el producto mediante bombeo de fluidos totales (agua más producto) o selectivo (bombas o cintas skimmer). En general, esta opción es más fácil de implantar y reduce el potencial arrastre de

contaminación a zonas exteriores que pudiera producirse con el sistema de sondeos que se describe a continuación.

- *Sondeos*

La extracción a partir de sondeos perimetrales se plantea de la misma forma que la descrita para el bombeo de agua, si bien se deberán usar equipos de extracción diferentes. Dentro de estos sistemas de bombeo se pueden distinguir:

- Bombas *skimmer* de separación selectiva agua-producto.
- Bombas neumáticas
- Bombas eléctricas
- Bombas de vacío

En cualquiera de los casos se deberá procurar que el bombeo minimice el movimiento del producto libre a lo largo de los niveles de terreno tanto en horizontal como en vertical para evitar inducir contaminación en zonas limpias.

Es conveniente que el fluido extraído sea sometido a un tratamiento in-situ de decantación previa y separación, con anterioridad a su gestión ya que de esta forma se pueden reducir los costes de gestión del producto extraído.

10.8.2.4 Excavación de suelos con presencia de fase no acuosa densa

Corresponde a suelos alterados o contaminados que contengan, en su zona saturada, una fase no acuosa debido a que estos productos presentan una mayor densidad que el agua. Entre los más típicos destacan los disolventes clorados.

En general, esta fase no acuosa se acumula en la superficie de contacto entre materiales permeables y los menos permeables subyacentes.

Como en el caso anterior, sería conveniente la eliminación de la fase no acuosa densa antes de comenzar la excavación o en sus primeras fases. Para ello, será necesario conocer su localización en el subsuelo, mediante la ejecución de sondeos, y sus características hidráulicas, por medio de ensayos de bombeo.

En el caso de que los niveles contaminados se encuentren a distintas profundidades, se deberá extraer desde el más superficial al más profundo con el fin de evitar futuras migraciones a profundidades ya saneadas.

La extracción de la contaminación densa se realizará por métodos similares a los descritos para la afección por fases ligeras (extracción de fluidos totales o selectiva para la fase no acuosa).

10.8.2.5 Excavación de suelos en las proximidades de cursos de agua superficial

La principal circunstancia que deberá tenerse en cuenta en este caso es la posibilidad de

que se produzcan filtraciones desde las aguas superficiales hacia las zonas de excavación. También debería evaluarse la posibilidad del efecto contrario, esto es la movilización de contaminantes hacia esas zonas debido a distorsiones en el sentido de flujo por el propio proyecto de excavación. Finalmente, otro aspecto adicional a considerar será la posibilidad de que se produzcan avenidas excepcionales que pudieran afectar a la zona de trabajo.

Para la correcta gestión de estas problemáticas es preciso disponer de una caracterización hidrogeológica detallada de la zona que permita preverlas y por tanto, establecer las correspondientes medidas correctoras.

El control de las filtraciones se realizará por medios equivalentes a los descritos para el drenaje de terrenos saturados (barreras, bombeos), que podrían en algún caso complementarse con otro tipo de actuaciones como el desvío provisional de los cursos de agua superficial.

La protección frente a avenidas requerirá de medidas de carácter preventivo y de protección. Será básico en este caso el disponer de forma continua de predicciones meteorológicas a medio plazo que permitan programar las acciones de control pertinentes. Para evitar que el emplazamiento se vea afectado por crecidas extraordinarias se podría plantear de forma preventiva el desvío de los cursos más cercanos, si bien esta actuación suele ser de alto coste por lo que rara vez se plantea como la solución más adecuada. Lo más frecuente es disponer en la obra de estructuras de protección, básicamente diques de contención.

10.8.2.6 Excavación de suelos con meteorología adversa

Los trabajos de movimientos de tierras en períodos de meteorología adversa, en general relacionados con épocas de elevada precipitación, son mucho más dificultosos y conllevan una duración mayor de lo normal, por lo que en la medida de lo posible, deberían programarse las labores de excavación para los periodos más secos.

El trabajo de excavación coincidiendo con altas precipitaciones se verá afectado por una mayor humedad de los terrenos, por lo que serían de aplicación las recomendaciones citadas para el caso de excavación en terrenos saturados. Además, se tendrán que tomar una serie de precauciones adicionales:

- Se deberán incrementar las distancias de circulación y trabajo en general con el borde de taludes, al existir una mayor posibilidad de derrumbes.
- Se deberá evitar el contacto de las aguas de lluvia con los acopios temporales por medio de láminas impermeables (normalmente de PEAD) con el fin de evitar la producción de lixiviados y el aumento de su contenido de humedad.

En el caso de vientos fuertes, que levanten partículas que puedan afectar a las condiciones de seguridad de la obra, se deberá trabajar a barlovento de la zona de excavación para evitar el contacto del polvo proveniente de la excavación con el operario de la maquinaria.

La zona de acopio temporal deberá localizarse en un recinto cerrado o, como mínimo,

evitar el contacto con potenciales receptores por medio de muros que sobrepasen la altura de los acopios o láminas que eviten el movimiento de los acopios por medio del fuerte viento.

Se deberá comprobar el potencial arrastre de material fuera del emplazamiento, y en caso de comprobarse una afección contaminante hacia receptores sensibles externos, se deberá paralizar la operación hasta que se normalice el régimen de vientos.

10.8.2.7 Excavación de suelos en superficies con fuerte pendiente

El tipo de excavación que se ejecutará en suelos con estas características deberá programarse en función del grado de la pendiente del emplazamiento y de la localización de la zona afectada.

En general, en estos tipos de emplazamientos se deberá excavar desde la zona de menor cota hacia arriba y es recomendable construir plataformas horizontales hacia arriba de la zona a excavar con el fin de evitar vuelcos. Para la construcción de plataformas horizontales, se podrán utilizar terrenos del propio emplazamiento, siempre que se cumplan los criterios básicos de reutilización autorizados por la normativa ambiental y/o requerimientos específicos de la autorización.

No se deberá superar las pendientes máximas fijadas para cada maquina; en general, las retroexcavadoras de ruedas no deberán superar pendientes de un 50 %.

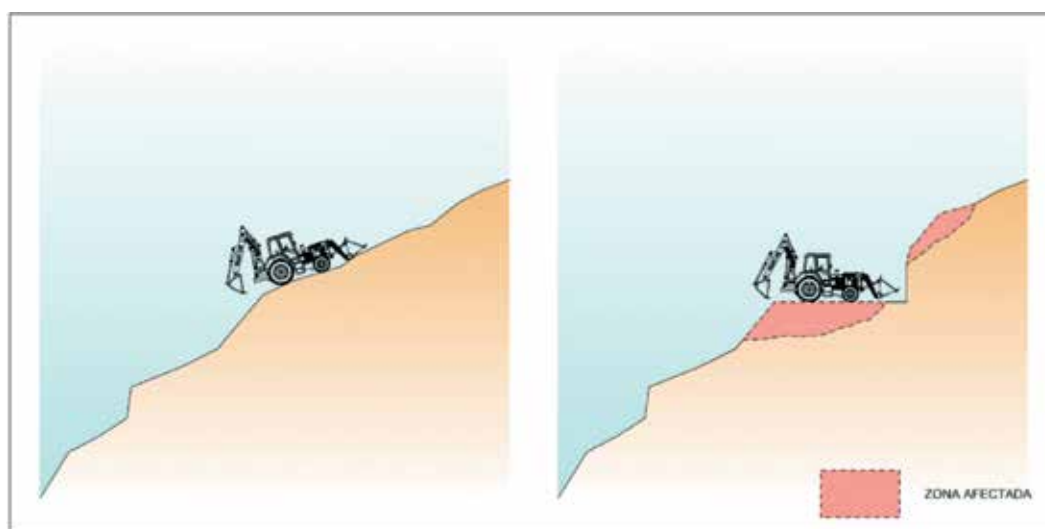


Figura N°.10.2: Excavación en zonas con pendientes

10.8.2.8 Excavación de suelos de gran espesor

La excavación de grandes potencias de suelo deberá tener en cuenta la necesidad de trabajar a distintos niveles o escalones y a prever la necesidad de maquinaria de largo alcance. Es posible que además en ese caso, la investigación previa no haya logrado caracterizar la máxima profundidad de rellenos alterados a retirar, y por ello puede ser

necesario proceder a la caracterización "in situ" de los terrenos durante el avance de la excavación.

La creación de plataformas a distinto nivel para acceder a la cota final de excavación y la necesidad de mantener taludes en condiciones de seguridad a una profundidad significativa, motivará que el perímetro de terreno excavado en superficie supere en gran medida a lo que correspondería exclusivamente al terreno alterado/contaminado y por tanto se incrementarán mucho los volúmenes de tierra movilizadas. Es previsible que estos terrenos excavados únicamente para facilitar el acceso a niveles más profundos no presenten alteración química y puedan ser reutilizados sin restricciones, y por ello es conveniente extremar las precauciones en su manejo de forma que no se contaminen con otro tipo de terrenos.

La secuencia de trabajos se plantearía de tal forma que a partir de la excavación del nivel superficial (primer nivel), se ejecute una plataforma con el fin de que la excavadora pueda bajar hasta este nivel para seguir con la excavación del segundo nivel y así sucesivamente. En el caso de que la excavación sea de grandes dimensiones, la plataforma podría ser usada por los camiones para la carga de residuos.

En función de la tipología del suelo, solamente los suelos clase A podrían excavarse con escalones debido a su buena cohesividad. En la figura siguiente se presentan las características de la excavación escalonada en este tipo de suelos.

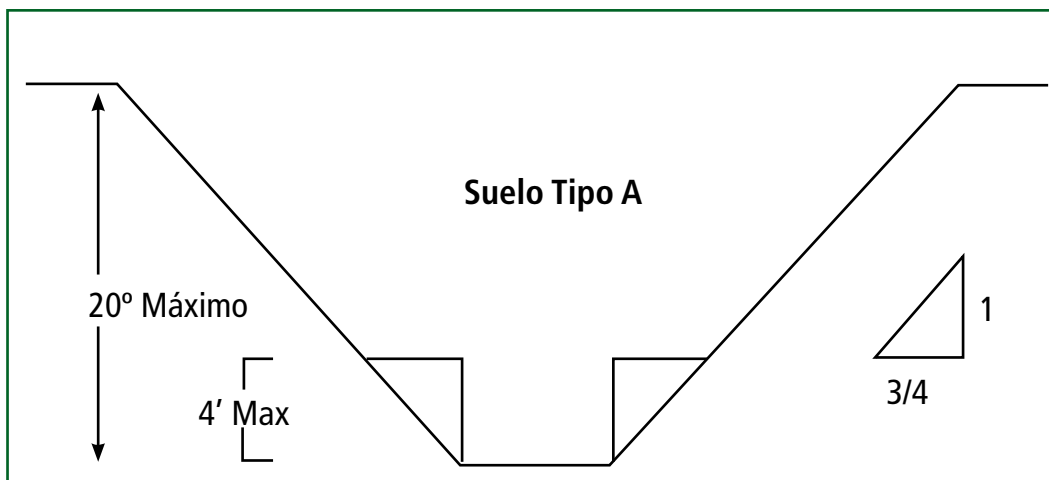


Figura N°10.3: Excavación escalonada en suelos del tipo A

En cualquier caso la posibilidad de la realización de una excavación en escalones deberá estar apoyada en un informe geotécnico detallado.

10.8.2.9 Excavación de niveles de suelos alterados o contaminados a diferentes profundidades

Para la ejecución de estos trabajos, se deberá contar con una completa y detallada investigación del suelo para determinar a qué profundidades puede encontrarse la afección. Será importante conocer el mecanismo que ha producido la contaminación para así poder plantear las hipótesis de distribución de la contaminación más adecuadas.

En la figura siguiente se presenta un ejemplo típico de afección en distintos niveles, y que pese a tratarse de un mismo evento contaminante, la distribución en cada nivel es muy diferente y viene condicionada fundamentalmente por la permeabilidad del terreno. La correcta excavación de estos materiales requerirá de un control exhaustivo de la excavación y de una supervisión ambiental experta que pueda ir adecuando el plan de excavación a las observaciones que se vayan produciendo.

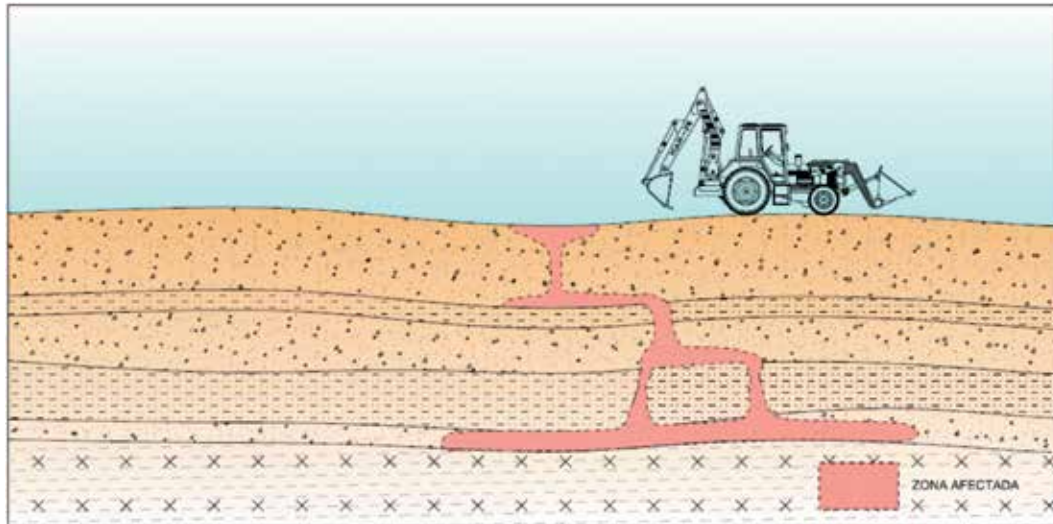


Figura N°10.4: afección a diferentes niveles

Otro caso frecuente de afección a distintos niveles viene dado por el vertido de residuos o materiales contaminados (por ejemplo escorias, lodos de depuración) que pueden estar cubiertos por terrenos limpios aislando diferentes niveles de relleno. Es posible además que existan rellenos de diferente tipología y grado de afección que requerirían un tratamiento diferencial.

En todos estos casos la segregación de materiales durante la excavación será clave para realizar una gestión ambiental correcta y por ello, y además de contar con una supervisión ambiental continuada, será conveniente contar con detectores y equipos portátiles de análisis (cromatógrafos, detectores por fluorescencia, etc.) que permitan una discriminación rápida y la generación de acopios homogéneos. Estos métodos deberán ser seleccionados de acuerdo a los contaminantes potencialmente presentes, por lo que se requiere que el responsable de la excavación tenga un conocimiento preciso de los datos obtenidos de las investigaciones previas.

10.8.2.10 Excavación de suelos con presencia de infraestructuras

La presencia de infraestructuras supone un importante condicionante en los proyectos de excavación y suele ser un elemento frecuente en este tipo de trabajos que se llevan a cabo normalmente en antiguos emplazamientos industriales. Por ello, se debe tener en cuenta en el plan de excavación el estudio histórico de la actividad así como el

estudio de ruina (si existiera) puesto que en ambos documentos puede estar registrada información interesante en cuanto a la potencial existencia de infraestructuras. Dada la elevada probabilidad de que aparezcan este tipo de elementos subterráneos, será conveniente contar dentro del plan de excavación de un protocolo básico de actuación frente a la eventualidad de su aparición durante el movimiento de tierras previsto.

Como ya se ha comentado en el apartado de descripción de los trabajos preliminares, no es conveniente que existan servicios en activo en la zona de excavación, aunque si fuera imposible su anulación o desvío deberán extremarse las precauciones para respetar una zona de seguridad suficiente (en torno a 5 m). Del resto de infraestructuras presentes podrían discriminarse aquellas relacionadas con elementos constructivos (zapatas, sótanos, etc.) y las de servicios fuera de actividad (tanques, tuberías).

En el manejo de los materiales de construcción subterráneos, se deberán segregar las superficies afectadas por contaminación del resto del hormigón, previsiblemente inerte, y que podría ser gestionado o reutilizado sin más restricciones que las impuestas por su capacidad portante. Un caso particular responde a las infraestructuras que contienen materiales peligrosos, por ejemplo tuberías de fibrocemento, cuya gestión habría de realizarse por personal especializado y con las máximas precauciones.

Con respecto a las tuberías y/o tanques, deberá verificarse antes de comenzar la excavación que se encuentren vacíos y desgasificados. En caso contrario, será necesario garantizar que se realicen esos trabajos con anterioridad al comienzo de los trabajos de excavación. Una vez se confirme que las infraestructuras se encuentran en desuso, vaciadas y desgasificadas, la excavación se podrá ejecutar de manera normal, sin tomar especiales medidas por dichas infraestructuras salvo las relativas a su correcta segregación.

En el caso de que se sospechara la presencia de infraestructuras no localizadas en fases previas de investigación, debería plantearse la ejecución de campañas específicas para su localización (catas, geofísica).

10.9 Carga y transporte de suelos excavados

Los suelos excavados deberán ser cargados y transportados a la zona de almacenamiento temporal (acopios) o, directamente, a su destino final (tratamiento, relleno, vertedero). Para ejecutar estos trabajos es habitual el uso de camiones volquete y camiones bañera con capacidades entre 13 y 24 m³ respectivamente.

La opción de carga de los suelos excavados en contenedores entre 15-25 toneladas es recomendable en el caso de excavación de pequeños volúmenes de suelos en emplazamientos limitados. Posteriormente, estos contenedores pueden ser transportados por camiones a su destino final.



Foto N°10.9: Acopio de suelos excavados en contenedores

Otro método de carga de los suelos excavados es mediante big-bags. Este método es favorable cuando se trata de un volumen pequeño de residuos y evita el uso de maquinaria pesada para la carga.

Tanto los camiones, como los contenedores deben cumplir la normativa correspondiente para el almacenamiento y transporte de residuos (*Ley 10/1998*). Es posible obtener mayor información a este respecto en el enlace de la Viceconsejería de Medio Ambiente <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-20698/es/>.

10.10 Acopio temporal de los suelos excavados

El acopio de los materiales excavados es una actividad frecuente en los proyectos de excavación, debido fundamentalmente a que permiten una mejor planificación de la salida de residuos destinados a gestión externa y el almacenamiento temporal de aquellos que se prevea reutilizar o destinar a otros tratamientos. Es habitual además, que en ausencia de una buena caracterización del material previa a la excavación, los acopios se organicen de forma que constituyan unidades de decisión para las distintas opciones de tratamiento o selección de destino final de los materiales excavados.

En este apartado se proporcionan los criterios básicos para la caracterización de acopios y las directrices principales que han de guiar la preparación de estas zonas de almacenamiento temporal.

10.10.1. Caracterización de los acopios. Cuestiones generales

La toma de muestras sobre acopios es una operación frecuente en los proyectos de excavación selectiva, aunque, como ya se ha mencionado en apartados anteriores, la caracterización de los materiales a excavar, bien por saneamiento bien por necesidades constructivas, debe realizarse preferentemente de forma previa a su extracción. Esta forma de actuar permite, en emplazamientos identificados como alterados en su

calidad, no sólo una mejor identificación de las diferentes zonas afectadas sino también una organización de los acopios en función de características de homogeneidad preestablecidas, evitando efectos de dilución por mezcla de terrenos con diferentes grados de afección.

Si bien el muestreo sobre acopios presenta algunas ventajas, como es el aumento de la representatividad de los resultados debido a la facilidad para preparar muestras compuestas a partir de submuestras, a esta forma de extracción de muestras se asocian algunos inconvenientes entre las que se pueden mencionar los siguientes:

- Posible mezcla de materiales con diferente grado de alteración.
- En el proceso de deposición de los materiales, la acumulación de materiales por volcado produce una cierta clasificación de materiales (segregación granulométrica), efecto que se ve incrementado si ésta se produce a través de vertido desde cinta transportadora. Este hecho puede llegar a producir una distribución de los contaminantes que en general tienden a concentrarse en las fracciones más finas (arcillas) del terreno.
- Exposición a la intemperie (lavado, volatilización): estos efectos afectan fundamentalmente a la zona exterior de los acopios, y pueden introducir variaciones importantes entre la superficie y el núcleo de los acopios y entre las zonas de cresta y pie.
- Accesibilidad para el muestreo en función del tamaño y forma del acopio.
- Sin embargo, en determinadas circunstancias el muestreo en acopios puede ser la única estrategia viable. Cuando este sea el caso, será necesario, en el ámbito del plan de excavación selectiva, justificar las razones que han llevado a la elección de esta alternativa.

10.10.1.1 Diseño de proceso de toma de muestras

Previamente a entrar en el objeto de este apartado se ha considerado conveniente distinguir entre dos conceptos que se han utilizado en ocasiones como si fueran sinónimos pero que presentan algunas diferencias relevantes: acopio y unidad de decisión. Se considera la "unidad de decisión" a aquel volumen de material excavado, de características homogéneas, sobre el cuál es posible definir un destino concreto. Esta unidad de decisión puede ser coincidente con uno o varios acopios, generados precisamente a partir de una clasificación por características homogéneas (por observación directa, medidas en campo, pero preferentemente, a través de datos de las caracterizaciones previas). No obstante, existe la posibilidad de que se identifiquen heterogeneidades dentro de un acopio que no permitan su clasificación como unidad de decisión.

Para el muestreo de acopios se pueden plantear **diferentes opciones**, si bien todas ellas pasan por la obtención de varias muestras, simples o compuestas en función del procedimiento utilizado, en número variable y estimado básicamente en función del volumen del material excavado y de la heterogeneidad y granulometría de los materiales. En cualquiera de los casos, la representatividad del muestreo vendrá

dada fundamentalmente por el número de muestras compuestas por acopio y el de submuestras que componen cada muestra. Atendiendo a estas cuestiones y como no podría ser de otra manera, se recomienda que la intensidad de muestreo sea la máxima posible.

A continuación se ofrecen una serie de indicaciones con respecto al **procedimiento de toma muestras por unidad de decisión/acopio** para que los datos obtenidos puedan considerarse representativos. Estas instrucciones no son aplicables a todos los casos. Tanto la bibliografía disponible como la experiencia acumulada en el seguimiento de proyectos de excavación en los últimos años, señala un amplio rango de posibilidades. Por ello, la metodología propuesta en los planes de excavación selectiva deberá ser justificada **caso por caso**.

Atendiendo a la forma en la que se ha procedido en los últimos tiempos en la Comunidad Autónoma del País Vasco, el volumen de las unidades de decisión ha oscilado entre 250-500 m³, salvo en algunas excepciones relacionadas con excavaciones de cantidades elevadas de materiales de naturaleza homogénea.

Para el muestreo de acopios, como en el caso del muestreo in situ, no se permitirán unidades de decisión superiores a los 500 m³ salvo en casos debidamente justificados. Se utilizará la siguiente tabla para la estimación los volúmenes de las unidades en los diferentes casos posibles. La desviación sobre estos criterios requerirá de explicación en el plan de excavación.

Volumen de excavación (m ³)	Volumen de la unidad de decisión (m ³)
0 < V ≤ 1.000	100
1.000 < V ≤ 5.000	250
5.000 < V ≤ 10.000	350
V > 10.000	500

Cada muestra representativa de un acopio de material homogéneo se compondrá de un mínimo de 10 submuestras.

En lo que se refiere a la **distribución de los puntos de muestreo** dentro del acopio, pueden plantearse sistemas regulares o aleatorios, tanto en profundidad como en superficie. En la tabla siguiente se resumen los principales tipos de muestreo y su uso preferente.

Tabla 10.2. Metodologías de muestreo de acopios

Tipo de muestreo	Principales características
Dirigido u orientado	Se basa en el juicio experto del muestreador y no refleja necesariamente las características globales del acopio. Se suele dirigir a las zonas más afectadas, "peor caso".
Simple aleatorio	Cada elemento del acopio tiene la misma posibilidad de ser incluido en el muestreo. Es adecuado cuando los acopios son heterogéneos.
Aleatorio estratificado	Se utiliza cuando es posible distinguir en el acopio distintos estratos o grupos homogéneos. Esta situación ha de evitarse de forma que los acopios correspondan a suelos de condiciones similares.
Sistemático	Implica la recogida de muestras a intervalos fijos. Es útil cuando la contaminación presenta una distribución aleatoria y se suele utilizar cuando se quieren estimar patrones en la distribución de la contaminación o localizar zonas especialmente afectadas "hot spots".
Sistemático temporal	Se muestrea directa y periódicamente el punto de generación de los acopios (cinta transportadora, descarga camión,...)

A este respecto, y para ayudar en la preparación de acopios de características homogéneas es útil contar con equipos de medición en campo de los contaminantes de interés, que si bien no son tan precisos como las analíticas de laboratorio proporcionan una primera discriminación rápida, y en general de bajo coste, de los distintos tipos de materiales excavados.

Desde el punto de vista práctico es necesario tener en cuenta algunas **precauciones básicas para procurar la máxima representatividad** de las muestras, entre ellas, las siguientes:

- Se deberá retirar la parte más superficial de los materiales acopiados y evitar que pueda caer terreno de zonas superiores sobre el área de muestreo.
- Se tomarán muestras a diferentes profundidades dentro del acopio, considerándose una profundidad mínima de 30 cm para la recogida de muestras representativas.
- Se evitará tomar muestras de la zona más baja de los acopios, ya que en general es donde se pueden evidenciar mayores desviaciones sobre las características promedio del acopio: acumulación de lixiviados, segregación granulométrica, compactación, etc.
- Las muestras se podrán homogeneizar en campo por personal entrenado para ello, pero no se deberá proceder a su cribado para evitar la pérdida de compuestos volátiles. Con este mismo objetivo y en cualquier caso cuando se sospeche la presencia de este tipo de sustancias, se minimizará la exposición de las muestras al aire.

Aparte de estos criterios particulares, habrán de seguirse los protocolos habituales de toma y conservación de las muestras aplicables en las investigaciones de caracterización de suelos contaminados (*Guía Metodológica de toma de muestras*, IHOBE 1998).

La **valoración de los resultados analíticos** obtenidos dependerá del tipo y número de muestras final obtenidos. En el caso más habitual, de que se hayan obtenido muestras

compuestas, se caracterizará el acopio atendiendo a los valores más elevados de contaminación detectados. Cuando por alguna razón se haya decidido la caracterización por muestras simples se podrá caracterizar el acopio en relación con el valor más restrictivo obtenido (mayores concentraciones de contaminantes) o, si se dispone de un número de muestras estadísticamente representativo (>15), proceder a su evaluación con respecto al 95% UCL (*media aritmética + 2 (desviación estándar / $\sqrt{de\ muestras}$)*).

10.10.2 Características de las zonas de acopio temporal

Como se ha descrito en apartados anteriores de la guía, la zona de acopio temporal deberá estar habilitada con anterioridad al inicio de los trabajos de excavación. No es objeto de la guía la definición de las particularidades de las zonas de acopio específicas para tratamiento de suelos on site, cuyas características vendrán definidas por cada proyecto de saneamiento.

En los apartados siguientes se describen las características principales que debe presentar la zona de almacenamiento temporal.

10.10.3 Localización de las zonas de acopio

De acuerdo a la normativa vigente, no podrán trasladarse suelos con afección contaminante fuera del emplazamiento salvo que sea en el marco de su gestión como residuo. Por ello, las zonas de acopio temporal de terrenos alterados y/o contaminados deberán encontrarse dentro del emplazamiento, circunstancia aún más evidente si se trata de acopios pendientes de caracterización. Únicamente de forma excepcional se autorizará la realización de acopios en terrenos diferentes al objeto de la excavación.

Es evidente la ventaja de optar por la caracterización "in situ" de los materiales antes de comenzar la excavación cuando las zonas potencialmente utilizables para el acopio no sean lo suficientemente grandes para almacenar el material a excavar, Si la autoridad ambiental lo autoriza, se permitirá el acopio provisional sobre zonas que vayan a ser también excavadas y que presenten un grado de afección similar. En ningún caso se podrá acopiar sobre terrenos no alterados sin la debida protección.

La zona de almacenamiento temporal dentro del emplazamiento debe localizarse en un sector desde el cual no se afecte a potenciales receptores y de fácil acceso para la maquinaria.

Se intentará situar en un sector que no esté expuesto a la erosión y dispersión por el viento y al agua de lluvia durante su tiempo de permanencia. En el caso de no existir zonas con estas características, los acopios deberán localizarse preferentemente a sotavento de posibles receptores y taparse con láminas plásticas impermeables preferentemente al final de cada jornada y en condiciones de lluvia o viento que puedan fomentar la generación de lixiviados y la dispersión de contaminantes.

En el caso de tratamiento de los suelos on site, las zonas de almacenamiento temporal deberán localizarse en zonas que favorezcan la ejecución de los tratamientos planeados.

10.10.4 Superficie de la zona de acopio temporal

La superficie reservada al acopio temporal estará relacionada fundamentalmente con el volumen de suelos a excavar para su posterior tratamiento y/o gestión. Adicionalmente, para la estimación de la superficie de la zona de almacenamiento temporal se deberá tener en cuenta el esponjamiento del suelo una vez excavado (10-20%), así como la altura máxima de los acopios que no debería sobrepasar los 2 metros (esta altura dependerá, no obstante, de la cohesión de los materiales excavados).

En el caso de que el volumen total a excavar no pueda ser almacenado simultáneamente dentro del emplazamiento, se deberá realizar una caracterización rápida de los suelos con el objetivo de definir, con la mayor brevedad posible, su destino final. Posteriormente al transporte de los acopios y la revisión del estado de las láminas, las zonas de almacenamiento podrían ser usadas para acopiar nuevos suelos excavados.

10.10.5 Distribución e identificación de acopios en la zona de almacenamiento temporal

Se recomienda dividir la zona de almacenamiento temporal en distintas subáreas en función de las características de los materiales excavados. Entre subáreas se debería mantener al menos 3 metros de distancia para evitar el contacto entre ellas y permitir el tránsito de maquinaria.

Tanto las áreas como los acopios se señalarán con carteles identificativos de su origen y tipología de residuo. Concretamente, para cada acopio se proporcionará la siguiente información:

- Código LER (Lista Europea de Residuos, según *Orden MAM/304/2002*)
- Contenido del acopio (tipo de suelo/material -arenas, arcilla, escorias, residuos de construcción y demolición- y contaminantes)
- Destino del acopio

Además, se deberá mantener un registro dentro del diario de obra en el que para cada acopio se incluya:

- Lugar de acopio
- Fecha de acopio (de almacenamiento y de gestión)
- Volumen de acopio
- Tipo de suelo/materiales y contaminantes presentes en el acopio
- Muestras tomadas en cada acopio (o registro de las muestras "in situ" utilizadas para su caracterización).
- Resultados de la caracterización analítica de cada acopio (directos del acopio o "in situ" previos a la excavación)
- Código LER

- Tipo de gestión/destino del acopio

Este registro debe mantenerse en obra en todo momento.

10.10.6 Base de los acopios

La base de la zona de acopio debe ser impermeable para evitar la infiltración de lixiviados al subsuelo. Para esto, se deberá elegir una zona hormigonada en buen estado con, si es posible, cunetas perimetrales interceptoras de aguas y lixiviados y que las permitan fluir hasta un depósito subterráneo para su almacenamiento.



Foto N°10.10 Preparación de zona de almacenamiento temporal hormigonada con depósitos subterráneos para almacenar lixiviados

En el caso de que no se disponga o no sea posible la construcción de zonas de acopio con estas características, se podrá aceptar el uso de láminas plásticas impermeables, o en casos justificados, el acopio sin protección de base sobre zonas a excavar de similares características.

En general, se recomienda que el tipo de lámina plástica impermeable sea alguna de las siguientes:

- Geomembrana de PEAD lisa, fabricada a base principalmente de polietileno de alta densidad.
- Geomembrana de PVC (cloruro de polivinilo).



Foto N°10.11: Instalación de geomembrana en zona de almacenamiento temporal

La selección de la geomembrana se realizará en función del grado y tipo de afección de los suelos para evitar potenciales alteraciones de la lámina. También habrán de considerarse otros factores como el tiempo de acopio, la exposición a radiación ultravioleta o agentes oxidantes, su facilidad de manejo, etc.

Según la norma EPA/CFR 40 que reglamenta la disposición de residuos sólidos, la geomembrana deberá ser de 0,75 mm de espesor mínimo, salvo si se utiliza geomembrana de PEAD, en cuyo caso el espesor mínimo será de 1,5 mm.

Las láminas plásticas impermeables se deberán instalar en zonas planas y sin presencia de materiales que las pueda deteriorar. Esta superficie podrá presentar una leve pendiente con el objetivo de que las aguas o lixiviados provenientes del acopio puedan fluir hasta su zona de almacenamiento, lo que también puede ayudarse instalando una capa drenante natural (gravas) o artificial (láminas drenantes) por encima del geotextil impermeable. Por ello, es posible que se tenga que contemplar un acondicionamiento de alguna zona de la parcela para dotar de estas características a la superficie de acopio.

En ambos tipos de láminas, las geomembranas deberán quedar solapadas como mínimo 10 cm para posteriormente ser unidas por medio de soldaduras térmicas. En el caso de usar soldaduras químicas, tales como termofusión o pegado, las geomembranas deberán estar solapadas aproximadamente 25 cm. Para la inspección de campo de las uniones pueden emplearse las recomendaciones EPA/530/SW-91/051-Mayo 1991.

En el caso de reutilización de las geomembranas, éstas deberán ser revisadas minuciosamente, especialmente las uniones, con el fin de comprobar su estado para los próximos acopios.

10.10.7 Cubrimiento de acopios

Todos los acopios se mantendrán cubiertos con el fin de evitar la dispersión de los materiales por medio del viento y la producción de lixiviados en caso de precipitaciones. Este tipo de protección se mantendrá durante todo el tiempo que el material permanezca

acopiado.

En general, el cubrimiento se deberá realizar por medio de láminas plásticas impermeables, tales como las geomembranas de PEAD o PVC, resistentes a los agentes meteorológicos. Su espesor podrá ser inferior (por ejemplo 50 micras/200 galgas) al comentado para la base de los acopios, lo que facilita mucho su manipulación.

La cobertura deberá unirse a la base impermeable de los acopios con el fin de evitar su desplazamiento por el viento o la filtración de aguas de lluvia. Para acopios de corta duración, la cobertura podrá anclarse o lastrarse a la base de los acopios, mientras que para acopios de larga permanencia y con una base de tipo lámina, se recomienda soldar ambas geomembranas.

En el caso de que los acopios se localicen en zonas techadas que eviten el contacto con las aguas de lluvia, el cubrimiento se podrá realizar con láminas de material no impermeable, pero que evite la dispersión del material por el viento o el movimiento de aires. En el caso de espacios cerrados se podría eliminar incluso el requerimiento de cubrir los acopios.



Foto N°10.12: Zona de almacenamiento cubierto

10.10.8 Control de lixiviados

En general, para cualquier tipo de suelo que se encuentre afectado o contaminado, se construirá un sistema de drenaje en cada zona de almacenamiento temporal con el fin de transportar los lixiviados generados hasta un depósito para su almacenamiento y posterior gestión.

Solamente se excluirá la construcción de este sistema de captación de lixiviados en acopios que se almacenen en naves que impidan el contacto de las precipitaciones con los materiales excavados y que estén formados por suelo no saturado.

El sistema de captación deberá incluir unos drenes perimetrales que desemboquen en

un cubeto o balsa impermeabilizada instalada en la esquina de menor cota de la zona de almacenamiento temporal.



Foto N°10.13: Drenaje perimetral en zona de almacenamiento temporal

Los drenes perimetrales deberán estar protegidos de aportes externos, tales como las aguas de lluvia, mediante material impermeable, al igual que el cubeto o balsa donde se almacenen los lixiviados.

Los lixiviados deberán ser caracterizados con el fin de definir sus necesidades de tratamiento o posibilidades de gestión y/o vertido. Las concentraciones límite aceptables para cada una de las opciones se habrán incluido en el plan de excavación y deberá contarse con las debidas autorizaciones según el destino final propuesto.

10.10.9 Tiempo de almacenamiento temporal

Una vez que se tomen muestras para su caracterización, y como ya se ha mencionado anteriormente, cada acopio deberá ser cubierto adecuadamente a la espera de los resultados analíticos y de su posterior retirada para tratamiento o gestión. Tras el muestreo, no se permitirá el acopio de nuevo material sobre el ya existente.

El tiempo de almacenamiento de los materiales acopiados deberá ser el mínimo con objeto de evitar la dispersión de los contaminantes, el contacto con potenciales receptores o la contaminación cruzada. Este tiempo dependerá del período de entrega de la caracterización analítica de los materiales por parte de los laboratorios y de los ritmos de aceptación del destino final, si existen limitaciones.

En cualquier caso, el tiempo máximo de acopio deberá respetar los establecidos por la legislación vigente. Así, de acuerdo al *Real Decreto 1481/2001*, el depósito, temporal y previo a la valorización o eliminación, de residuos distintos a los peligrosos (inertes y no peligrosos) debe ser menor a un año cuando su destino final sea la eliminación o a dos años si son valorizables. En el caso de los residuos peligrosos, el tiempo de

almacenamiento temporal no deberá superar los seis meses.

10.10.10 Retirada de acopios

La retirada de acopios se realizará de manera ordenada y de acuerdo a la distribución realizada de acuerdo a su caracterización.

La carga de los residuos a los camiones-bañera se realizará con una retroexcavadora o pala cargadora, tratando de evitar que dichos camiones entren a la zona de almacenamiento temporal con el fin de no contaminar sus ruedas y no romper las láminas de impermeabilización.

La retirada de residuos mediante big-bags es usada para volúmenes de residuos pequeños o peligrosos de características especiales. En estos casos, será necesario disponer de una grúa que haga posible la carga de los big-bags, evitando el uso de maquinaria pesada.

Tras la retirada de los acopios, la zona de almacenamiento temporal debe quedar limpia y sin restos de acopios. Para esta tarea se podrá utilizar el agua disponible en el propio emplazamiento siempre que se pueda garantizar que no presenta contaminantes que puedan alterar el suelo.

10.10.11 Acondicionamiento final de la parcela

Después de la gestión de los suelos excavados, se deberá llevar a cabo la limpieza y gestión del resto de residuos producidos durante el proyecto, tales como hormigón, residuos sólidos urbanos (RSU), etc. En caso necesario, se restituirán los servicios afectados y se anularán las líneas provisionales instaladas para el proyecto.

En general, es recomendable que se rellenen los huecos generados durante la excavación para evitar la acumulación de agua y potenciales accidentes. El relleno de estos huecos no podrá realizarse hasta que el órgano ambiental lo autorice a la luz de los resultados de la calidad del suelo remanente. Igualmente se deberá documentar la calidad de los suelos a utilizar en el relleno junto con su procedencia. Sólo se podrán utilizar materiales naturales (concentraciones de contaminantes inferiores a VIE-A) y materiales excavados en el propio emplazamiento que no superen el VIE-B de aplicación para el uso previsto en la zona en la que se ubican los huecos. En el caso particular de que los terrenos a reutilizar estuvieran afectados por hidrocarburos, como criterio básico no se superaran ni 500 mg/kg de TPHs ni los valores de referencia por fracciones señalados en el documento *Technical evaluation of the intervention values for soil/sediment and groundwater. Human and ecotoxicological risk assessment and derivation* (RIVM, 711701023, 2001). La utilización para el relleno de materiales procedentes del exterior deberá contar con la correspondientes autorizaciones del órgano ambiental en cumplimiento de la Ley 22/2012.

10.11 Cronograma

Como cualquier actividad que implique una exposición a productos tóxicos, los proyectos de excavación selectiva se deberán planificar de forma que se reduzcan al máximo las

posibilidades de entrar en contacto los receptores con los contaminantes. Por ello, en la medida de lo posible es conveniente comenzar la excavación desde las zonas de mayor afección hacia las menos alteradas. Esto evitará o al menos minimizará además las consecuencias que puede tener la excavación en si misma sobre la calidad del suelo.

Es fundamental por tanto el planteamiento de un cronograma que tenga en cuenta la coordinación de actividades que permita el mejor ajuste de los periodos de trabajo. A este respecto, el director de los trabajos deberá planificar cuidadosamente la coordinación de diferentes servicios (obtención de licencias, gestión de subcontratistas, topógrafos, laboratorios, gestores de residuos, transportistas, contratistas de construcción, coordinación de seguridad) y prever, en la medida de lo posible, potenciales incidencias (averías, meteorología adversa, aparición de elementos inesperados) de forma que sea factible la planificación de la respuesta.

En general, el ritmo del proyecto estará limitado por la capacidad de salida de materiales, esto es por la agilidad en la fase de gestión externa. Debido a este hecho, la coordinación con los gestores de los residuos será clave en todo el proceso.

11. ALTERNATIVAS DE USO PARA LOS SUELOS EXCAVADOS

Aunque en la actualidad el destino más frecuente para los suelos excavados es su gestión a vertedero externo, existen otras opciones medioambientalmente más sostenibles que permiten una mayor conservación del recurso, y que deberán considerarse como parte fundamental bien del estudio de alternativas de recuperación, en el caso de que la excavación se realice por motivos de saneamiento, bien del proyecto de excavación selectiva, si son motivos constructivos los que impulsan la extracción de materiales en terrenos afectados en su calidad.

Las distintas actuaciones posibles sobre los suelos excavados se decidirán en función de sus características fisicoquímicas, así como de otro tipo de factores como: el beneficio y el impacto ambiental de las medidas posibles, el coste económico, el tiempo disponible, la operativa, etc.

A grandes rasgos, los suelos excavados podrían ser objeto de las siguientes alternativas de gestión:

- Reutilización sin tratamiento previo
- Tratamiento para su posterior reutilización o gestión en vertedero autorizado
- Gestión directa a vertedero autorizado

11.1 Reutilización

La reutilización consiste en dar al material excavado un nuevo uso considerando sus características fisicoquímicas.

Si las concentraciones obtenidas de los suelos excavados no superasen el VIE-A, y estos fueran suelos naturales, podrán ser reutilizados en rellenos autorizados tanto fuera como dentro del emplazamiento de origen.

Si por el contrario, las concentraciones de contaminantes de los suelos excavados superasen VIE-A, pero no alcanzasen VIE-B (y la concentración de TPH no superara los 500 mg/kg ni ninguno de los límites establecidos para las diferentes fracciones de referencia del RIVM), los suelos excavados podrían ser reutilizados únicamente dentro del emplazamiento de origen, específicamente en zonas que presenten las mismas características ambientales y usos para los que el riesgo sea aceptable.

Cualquier cambio con respecto a los criterios de gestión deberán ser consultados por escrito al órgano ambiental para que resuelva al respecto.

11.2 Tratamiento

La excavación de suelos afectados en su calidad se realiza en ocasiones para facilitar su

tratamiento, en el propio emplazamiento o en instalaciones externas. Los tratamientos que reducen, eliminan o inmovilizan las sustancias contaminantes facilitan que el suelo pueda soportar nuevos usos contribuyendo de esta manera a conservar el recurso. En ocasiones, fundamentalmente cuando el tiempo no es una limitación, suele ser además una opción más económica que la gestión a vertedero.

Los distintos procesos de tratamiento tienen los siguientes objetivos en función del destino final que se dará a estos materiales:

- Disminuir las concentraciones de los distintos compuestos contaminantes en los materiales excavados que puedan implicar algún tipo de riesgo inaceptable para la salud humana o los ecosistemas o de movilización hacia otros recursos naturales. La reutilización de los productos del tratamiento es una tendencia reconocida en Europa, siempre y cuando quede garantizada la protección ambiental de la parcela de destino.
- Reducir la concentración o inmovilizar algún contaminante que condicione el tipo de gestión del material excavado con la finalidad de una reducción de costes en la eliminación a vertedero. Dentro de estos tratamientos, la inertización es uno de los procedimientos más comunes.

1.1.3 Gestión a vertederos autorizados

Actualmente, la eliminación en vertedero autorizado es el método de gestión de material de excavación más común y comprende la recogida, transporte y deposición de los materiales excavados a vertederos autorizados (para residuos peligrosos, no peligrosos e inertes).

El procedimiento general para determinar la admisibilidad de residuos en los vertederos consiste en una caracterización básica (a realizar por el productor o poseedor del residuo), las pruebas de conformidad (de verificación de la caracterización básica pero no obligatorias para el caso de suelos excavados ya que se trata de residuos generados de forma no regular) y la verificación del tipo de residuos (a realizar por la entidad explotadora del vertedero).

A continuación se expone el protocolo de caracterización básica que deberá ser considerado dentro de los planes de excavación de suelos afectados en su calidad cuando el destino final sea un vertedero autorizado.

1.1.3.1 Caracterización básica

La caracterización básica es el primer paso del procedimiento de admisión de residuos en vertedero autorizado. De acuerdo a la legislación vigente, esta caracterización aportará información en relación a los siguientes aspectos.

- Fuente y origen del residuo.
- Procesos que han generado el residuo (descripción y características de las materias primas y de los productos).

- Composición del residuo (olor, color, forma física).
- Resultados analíticos según pruebas incluidas en el *Decreto 49/2009*, de 24 de febrero.
- Comportamiento de lixiviación del residuo.
- Código conforme a la lista europea de residuos (*Decisión 2001/118/CE* de la Comisión).
- Propuesta de tipo de vertedero donde puede admitirse el residuo.

1.1.3.2 Criterios de admisión en vertederos

En la tabla siguiente se presentan los valores límite de aceptación recogidos en el Decreto 49/2009 para las distintas clases de vertedero.

Tabla 11.1. Valores límite de aceptación para cada clase de vertedero

Componente	Valores límite de aceptación mediante ensayo de lixiviación UNE-EN 12457-4 para L/S = 10 l/kg (mg/kg de materia seca)			Valores límite de aceptación mediante ensayo de percolación prEN 14405 (Co, en mg/l)		
	en vertedero para residuos inertes	en vertedero para residuos peligrosos	en vertedero para residuos peligrosos	en vertedero para residuos inertes	en vertedero para residuos peligrosos	en vertedero para residuos peligrosos
As	0,5	2	25	0,06	0,3	3
Cd	0,04	1	5	0,02	0,3	1,7
Cr total	0,5	10	70	0,1	2,5	15
Cu	2	50	100	0,6	30	60
Hg	0,01	0,2	2	0,002	0,03	0,3
Mo	0,5	10	30	0,2	3,5	10
Ni	0,4	10	40	0,12	3	12
Pb	0,5	10	50	0,15	3	15
Sb	0,06	0,7	5	0,1	0,15	1
Se	0,1	0,5	7	0,04	0,2	3
Zn	4	50	200	1,2	15	60
Fluoruro	10	150	500	2,5	40	120
Ba	20	100	300	4	20	60
Cloruro	800	15.000	25.000	460	8.500	15.000
Sulfato	1.000 (1)	20.000	50.000	1.500	7.000	17.000
STD (2)	4.000	60.000	100.000	—	—	—
Índice de fenol	1	—	—	0,3	—	—
COD (3)	500	800	1.000	160	250	320

(1) Aunque el residuo no cumpla los valores límite correspondientes al sulfato en vertederos para residuos inertes, podrá considerarse que cumple los criterios de admisión si la lixiviación no supera ninguno de los siguientes valores: Co ≤1.500 mg/l en un ensayo de percolación con una relación L/S = 0,1 l/kg en las condiciones iniciales de equilibrio y 6.000 mg/kg para una relación L/S = 10 l/kg determinado bien mediante una prueba de lixiviación por lotes, bien mediante un ensayo de percolación en condiciones próximas al equilibrio local.

(2) El valor de sólidos totales disueltos (STD) podrá utilizarse como alternativa a los valores de sulfato y cloruro.

(3) Si el residuo no cumple estos valores límite para el carbono orgánico disuelto (COD) con su propio pH, alternativamente podrá probarse con un pH entre 7,5 y 8,0.

Parámetro	Unidades	en vertederos para residuos inertes	para residuos estabilizados en vertederos para residuos no peligrosos	en vertederos para residuos peligrosos
COT (carbono orgánico total) (4)	mg/kg	30.000	50.000 (5 %)	60.000 (6 %) (6)
BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos)	mg/kg	6	—	—
PCB (policlorobifenilos)	mg/kg	1	—	—
Aceite mineral (C10 a C40)	mg/kg	500	—	—
pH		—	mínimo 6,0	
CNA (capacidad de neutralización de ácidos)	—	—	Deberá evaluarse (5)	Deberá evaluarse (5)
LOI (pérdida por calcinación)	%	—	—	10 (6)

(4) El órgano ambiental podrá admitir un valor límite más alto que los indicados para el COT siempre que el carbono orgánico disuelto (CCD) alcance su valor límite para una relación L/S = 10 l/kg, bien con el pH propio del residuo o bien con un pH situado entre 7,5 y 8,0.

(5) El órgano ambiental podrá decidir sobre la base de este análisis y a las características particulares del vertedero, si el residuo es o no aceptable.

(6) En los vertederos para residuos peligrosos podrá utilizarse bien la LOI, o bien el COT.

Para los casos de compuestos que no hayan sido considerados en las tablas anteriores (cianuro, lindano, etc.), será necesario contactar caso por caso con el gestor del vertederos con objeto de valorar las posibilidades de admisión en función de las autorizaciones de que éste disponga. La información sobre gestores, transportistas y vertederos autorizados en la Comunidad Autónoma del País Vasco se encuentra recogida en la siguiente dirección web del Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco: <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-20698/es>

12. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO REMANENTE

El objetivo del muestreo y análisis del suelo/material remanente tras un saneamiento y en algunos casos, tras una excavación selectiva, será la obtención de la información necesaria para validar las actuaciones realizadas desde el punto de vista ambiental. Es decir, para garantizar que el material que quedará en el emplazamiento cumple con los objetivos previamente establecidos.

La excavación sobre suelos afectados en su calidad se puede plantear como sistema de saneamiento o relacionada con actividades constructivas, independientemente de que fuera necesario realizar un saneamiento. Aunque la finalidad de la excavación en ambos casos es diferente se deberá justificar a su finalización, que el suelo remanente en la parcela es apto para los usos actuales o previstos (concentraciones objetivo obtenidas de un análisis de riesgos o VIE B de aplicación).

Para el caso de las **excavaciones por saneamiento** se muestrearán distintos puntos de la excavación en función de la superficie y se cuantificará la concentración de los compuestos que hayan superado los valores objetivo de saneamiento siguiendo las instrucciones que se recogen en el Anexo II, apartado D del *Decreto 199/2006*.

El programa de verificación de los suelos deberá incluir no sólo la superficie excavada (fondo y paredes del hueco de excavación), sino también las distintas partes del emplazamiento que no estando afectadas en su calidad, hayan podido resultar alteradas como consecuencia de las diferentes operaciones que requieren los trabajos de excavación, como por ejemplo las zonas de acopio, o de circulación y lavado de maquinaria.

En el caso que las concentraciones de contaminantes no superaran los valores objetivo, el suelo se consideraría saneado. Si por el contrario se superaran estos valores, será necesario contemplar actuaciones adicionales que permitan garantizar la ausencia de riesgo ambiental en el emplazamiento.

Por otro lado, cuando la **excavación se produzca por motivos constructivos**, la caracterización del suelo remanente podría no ser necesaria siempre y cuando:

- pueda justificarse en base a los resultados de la caracterización de los materiales excavados que, ni en la zona de excavación ni en sus bordes se ha detectado la presencia de materiales con concentraciones superiores a los valores máximos admisibles para los usos previstos o,
- la excavación haya avanzado más allá de los niveles identificados con afección y se aporte información justificativa suficiente de que la extensión final de la excavación alcanza terreno natural. Para ello será necesario suministrar los datos de caracterización analítica del nivel a partir del cuál se actuó sobre niveles de suelo natural.

Tampoco será obligatoria la caracterización de la calidad del suelo remanente cuando la excavación haya alcanzado niveles rocosos, que por su propia naturaleza no será necesario muestrear.

Podría darse el caso de que con el fin de garantizar la estabilidad de las paredes de excavación fuera necesario proceder a la construcción de **muros de contención provisionales o definitivos**. En este caso será necesario proceder a la caracterización del suelo remanente. El muestreo se realizará preferentemente sobre las superficies expuestas del hueco de excavación, pero si esto no fuera posible por la urgencia de construir las paredes del hueco, deberán tomarse muestras mediante sondeos ubicados en los límites perimetrales del hueco, que alcancen la profundidad máxima de excavación. El número de sondeos se determinará de acuerdo a los criterios de la tabla 10.2.

Las caracterización del suelo remanente será realizada por una entidad acreditada para esta función de acuerdo al sistema de acreditación establecido en el *Decreto 199/2006*.

12.1 Toma de muestras

Tal como se ha mencionado anteriormente, el apartado D del anexo II del *Decreto 199/2006* describe con detalle cómo ha de diseñarse el programa de muestreo, incluyendo directrices sobre el número, ubicación y profundidad de los puntos de muestreo necesarios para una correcta caracterización del suelo remanente.

Esta norma define unos estándares mínimos en cuanto al número y ubicación de las muestras, aunque, dada la complejidad y variedad de situaciones, cada verificación del suelo remanente puede requerir un plan de muestreo específico que contemple cada una de las particularidades técnicas. En el caso de que la propuesta de muestreo se desviara del procedimiento general, esta desviación deberá ser justificada dentro del plan de excavación para su consenso con el órgano ambiental.

El **número de puntos de muestreo** se calculará en función, fundamentalmente, de la superficie a muestrear descartándose la utilización de muestras compuestas para la caracterización del suelo remanente.

En la siguiente tabla se presenta el número de puntos de muestreo a ubicar en el fondo de la excavación en función a la superficie excavada.

Tabla 12.1. Número de puntos de muestreo para la determinación de la calidad del suelo remanente (por m²)

Superficie saneada (m ²)	Número mínimo de puntos de muestreo
< 50	1
51 – 100	2
101 –150	3
151-250	4
251-400	5
401-600	6
601-800	7
801-1000	8
> 1000	8 + 1 muestra cada 300 m ²

En la tabla 12.2 se detalla el número mínimo de puntos de muestreo en las paredes de excavación en función de la longitud de la pared cuando la profundidad va de 0,3 m a 2,5 m. En el caso que la profundidad de excavación sea menor de 0,3 m, no será necesaria la toma de muestras de las paredes

Tabla 12.2. Número de puntos de muestreo para la determinación de la calidad del suelo remanente (por metro lineal de pared de excavación)

Longitud de la pared de excavación (m)	Número mínimo de puntos de muestreo
<5	1
5-10	2
10-20	3
21-30	4
31-60	5
61-90	6
91-150	7
> 150	8

Si la profundidad de excavación fuera mayor que 2,5 m, el número de muestras de la pared se calculará aplicando los mismos criterios que para la base saneada.

Existen **casos especiales** en función del volumen y la forma de la excavación. Entre ellos se pueden destacar los siguientes:

- Excavaciones menores de 10 m de perímetro. Se consideraría la toma de sólo dos muestras, una en la base de la excavación y otra en la pared en función de la dirección de la escorrentía superficial.
- Excavaciones con forma irregular y un gran número de frentes de excavación. Las paredes menores de 5 metros se pueden agrupar con paredes adyacentes siempre que el origen de la contaminación sea el mismo. En este caso, la longitud de las paredes de excavación será la resultante de sumar la longitud de todas las paredes.

El número total de muestras podría reducirse, siempre bajo la aprobación del órgano ambiental, en situaciones especiales tales como:

- Durante la excavación se haya realizado un completo control analítico en laboratorio del material excavado, y especialmente alrededor del frente de excavación objeto del muestreo.
- La tipología de contaminantes permita determinar con gran fiabilidad mediante medidas de campo y observaciones organolépticas la presencia o ausencia de contaminación.
- Se disponga de una buena correlación entre resultados de análisis de seguimiento durante la excavación realizados con equipos de campo y análisis de laboratorio.

- En el caso de que en una parte de la superficie a muestrear se tenga suficiente información de que no ha estado contaminada, esta superficie puede no computarse para el número de muestras, y distribuir la malla de muestreo sólo en la parte en donde ha habido contaminación. Generalmente corresponderá a excavaciones de contaminaciones profundas, donde para acceder se ha tenido que excavar terreno superficial.
- Existan infraestructuras u horizontes rocosos que afecten a parte de los límites de la excavación.

Los puntos de muestreo se distribuirán uniformemente en toda la superficie y paredes de excavación mediante una cuadrícula regular. Las dimensiones de dicha cuadrícula estarán en función del número de muestras descrito en las tablas anteriores, para esto se deberá dividir la superficie de excavación por el número mínimo de puntos de muestras.

Con el fin de determinar la localización de los puntos de muestreo en cada celda se deberán cumplir los siguientes puntos:

- Las muestras se tomarán siempre en las zonas (o profundidades para las paredes) con una mayor probabilidad de contaminación en base a los estudios previos, donde se aprecie contaminación visible o en donde, de acuerdo a las características del suelo sea previsible que exista mayor contaminación (por ejemplo, en los límites de materiales/estructuras geológicas que puedan actuar de trampas de la contaminación, en niveles de arcillas, etc.).
- En caso de haberse utilizado equipos de análisis de campo durante la fase de excavación, éstos podrán ser empleados para orientar la definición del punto exacto de muestreo en cada celda.
- En el caso de que la contaminación se haya distribuido homogéneamente por toda la superficie y no se tenga indicios de puntos con mayor probabilidad de estar contaminados, el punto exacto de muestreo se ubicará dentro de cada celda utilizando criterios fijos (por ejemplo, siempre en el centro de la celda o en una esquina determinada).

Las profundidades en las cuales se deberá tomar la muestra de suelo remanente estarán en función del tiempo que pasa entre el final de la excavación y el muestreo ya que los agentes meteorológicos pueden influenciar en los resultados analíticos.

El muestreo se deberá realizar lo antes posible una vez terminada la excavación. Las pautas que se deberán seguir acerca de las profundidades de muestreo son las siguientes:

- En caso de muestrear contaminantes de una zona excavada dentro de las 24 h posteriores a la excavación las muestras deben extraerse de 0 a 18 cm de profundidad de la superficie.
- Para muestrear contaminantes, especialmente volátiles, más de 24 h después de la excavación, las muestras deben extraerse de 18 a 36 cm de profundidad.

12.2 Programa analítico

En el caso de que se haya ejecutado una excavación con la finalidad de proceder a un saneamiento del suelo, los compuestos que se analizarán serán aquellos que superen el VIE-B (o TPH de acuerdo a lo establecido en el RD 9/2005) o los valores objetivo de acuerdo a una evaluación de riesgos ambientales. En función de las afecciones detectadas, las diferentes zonas de suelo remanente podrán tener programas analíticos distintos.

Cuando la excavación se haya ejecutado con fines constructivos en suelos afectados en su calidad, será necesario comprobar que en el suelo remanente no han quedado contaminantes que puedan suponer un riesgo ambiental inadmisibles (concentraciones por encima del VIE B de aplicación o superiores a las máximas admisibles según una evaluación de riesgos ambientales). En caso de que se disponga de una caracterización básica de los posibles contaminantes presentes a través de una investigación previa o de los propios materiales extraídos, se podrá orientar la analítica del suelo remanente a aquellos contaminantes detectados.

12.3 Evaluación de la calidad del suelo remanente

Una vez se disponga de los resultados analíticos de los muestreos realizados en el hueco de excavación, será necesario evaluar el estado ambiental final de la zona de actuación. De esta evaluación resultará la verificación de que el emplazamiento se encuentra en una situación medioambientalmente aceptable o por el contrario, la necesidad de proseguir la excavación de saneamiento o plantear otras acciones correctoras, siempre que se cumplan los requerimientos de calidad para los usos actuales o previstos.

12.3.1 Comparación directa con valores objetivo

La comparación directa de los resultados analíticos obtenidos del suelo remanente con los valores objetivo de saneamiento según una evaluación específica de riesgos ambientales o los VIE B de aplicación (o TPH de acuerdo a lo establecido en el RD 9/2005) deberá ser siempre la primera opción de método de evaluación de la calidad del suelo remanente.

En el caso que los resultados analíticos no superen esas concentraciones de referencia, el suelo remanente del emplazamiento excavado se declarará como apto para los usos a los que esté destinado, circunstancia que se especificará, si procede, en la correspondiente declaración de la calidad del suelo.

Por otro lado, si se detectaran en el suelo remanente concentraciones por encima de los valores admisibles, se deberá continuar con la excavación o implantar otro tipo de acción correctora hasta que los suelos alcancen la calidad necesaria.

Este tipo de evaluación por comparación directa es de sencilla y rápida aplicación, y normalmente es la de uso más extendido. No obstante, en ocasiones puede conllevar un

alargamiento en plazos de ejecución por sucesivas fases de muestreos confirmatorios y reexcavaciones, así como a un incremento de costes. Para estos casos, y cumpliendo otra serie de requisitos que se exponen a continuación, podría ser viable la aproximación estadística.

12.3.2 Criterio estadístico

Si en el muestreo del suelo remanente se obtuvieran concentraciones que superasen de forma muy localizada los valores máximos admisibles para el emplazamiento, se podría evaluar la situación final alcanzada utilizando métodos estadísticos, siempre que éstos sean justificados ante el órgano ambiental y aprobados por éste. Para poder utilizar esta aproximación será necesario disponer de una población mínima de 20-30 muestras. Las muestras deben ser de tipo simple.

Siguiendo los criterios básicos de la agencia ambiental estadounidense (U.S. EPA), esta aproximación no es aplicable si la excavación se ha planteado con motivo de una situación de riesgo ecológico o si el riesgo ambiental detectado está relacionado con una afección al agua subterránea derivada de filtraciones desde el suelo.

Esta aproximación estadística requiere además que los niveles objetivo se hayan definido para una exposición crónica de los receptores a los contaminantes. En este caso, se considera que la exposición se produce de forma aleatoria en toda la superficie saneada y no de forma localizada en los puntos de mayor concentración. Para evaluar la incidencia de las máximas concentraciones remanentes y descartar riesgos potencialmente inadmisibles, se deberá completar el análisis de riesgos disponible con una nueva evaluación de los posibles efectos tóxicos agudos generados por exposiciones de corta duración.

La aproximación estadística puede aplicarse de forma sencilla sin considerar la distribución espacial de los contaminantes (análisis puramente numérico) o de forma más sofisticada, incluyendo la variabilidad geográfica de los datos disponibles y los escenarios de exposición tenidos en cuenta para el análisis de riesgos.

Como concentración remanente representativa del emplazamiento, la U.S. EPA recomienda emplear el límite superior de confianza LSC (o Upper Confidence Limit, UCL, como se suele denominar habitualmente) de 95% (LSC 95%) sobre la media aritmética de toda la población muestreada. De forma práctica, este LSC representaría la concentración bajo la cual se encontraría el 95% de las muestras que se tomaran de forma aleatoria en el emplazamiento.

Para su cálculo se pueden utilizar diferentes algoritmos, en función del tipo de distribución estadística de la población (normal, lognormal, gamma, no paramétrica). Además, es necesario realizar una identificación de valores atípicos (aquellos muy elevados o muy pequeños) que pueden distorsionar el cálculo de los LSC y valorar la incidencia de la población de muestras que no han superado el límite de detección analítico a la hora de calcular el LSC 95%.

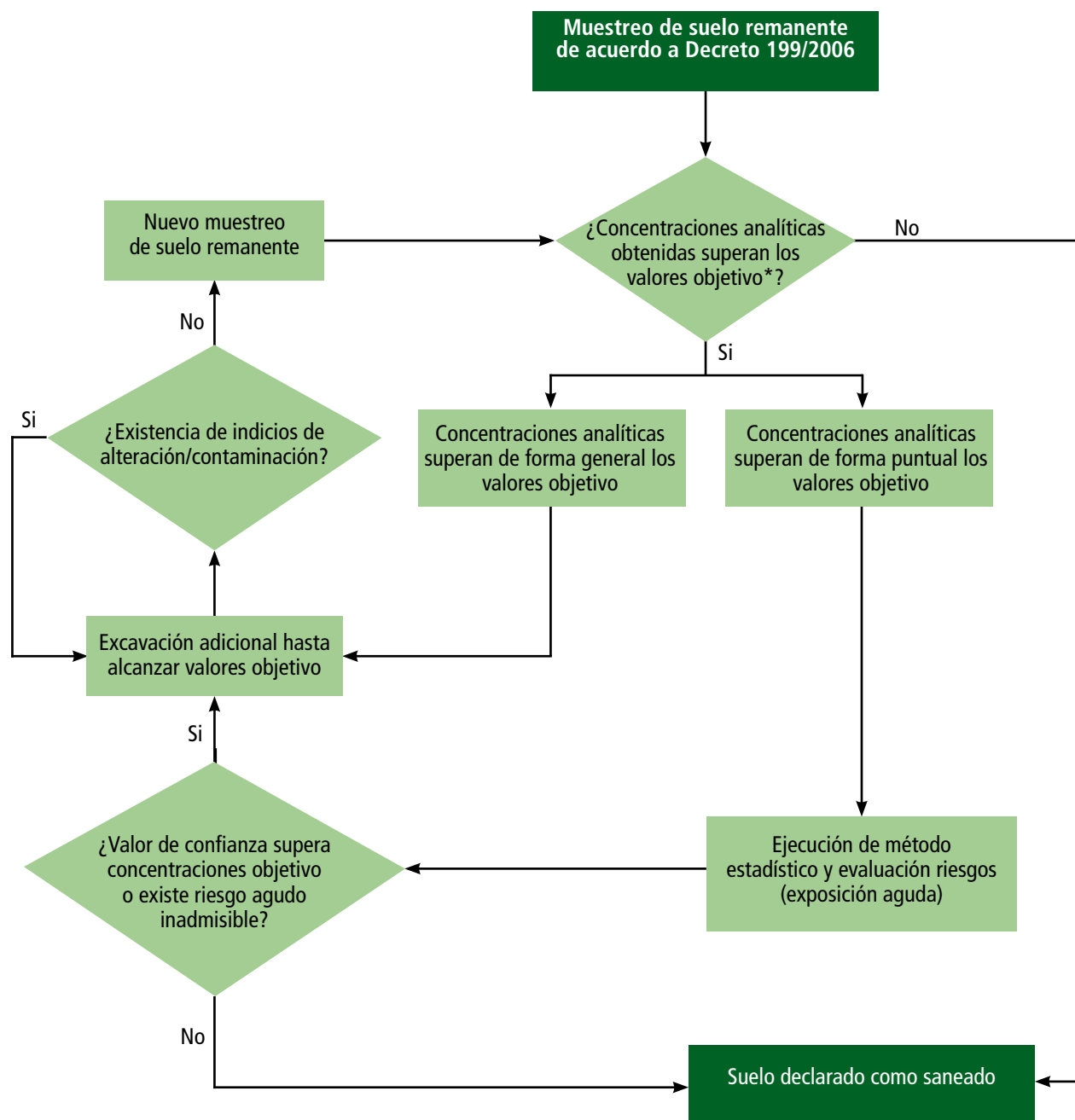
Si tras esa evaluación se comprueba que el LSC 95% cumple con el valor objetivo de saneamiento o VIE B de aplicación, debe verificarse que la exposición a las máximas

12. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO REMANENTE

concentraciones remanentes no supondrían un riesgo ambiental inaceptable asumiendo una exposición aguda. Una vez aseguradas ambas condiciones, podría proponerse una valoración positiva del estado final del suelo ante la Viceconsejería de Medio Ambiente.

En el Diagrama de Flujo N°4 se presentan, a partir del muestreo de suelos remanente, los pasos necesarios para declarar el suelo como saneado.

Diagrama de Flujo 12.1: Declaración de suelo saneado



* Valor objetivo concentración de contaminantes en el suelo compatibles con el uso actual del suelo por aplicación del correspondiente VIE B o según un análisis de riesgos ambientales.

13. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El plan de vigilancia ambiental tiene como objetivo controlar el potencial impacto sobre la calidad ambiental de los distintos medios que pueden estar influenciados por los trabajos de excavación y establecer las correspondientes medidas de protección. En este sentido, se realizarán mediciones en los posibles medios afectados antes, durante y después de los trabajos de excavación con el fin de determinar si se están produciendo impactos asociados a la ejecución del movimiento de tierras.

Este programa de vigilancia, acompañado de una propuesta de medidas correctoras, se incluirá en el plan de excavación y se presentará al órgano ambiental para que proceda a su revisión y autorización, pudiendo éste incluir consideraciones adicionales que deberán ser tenidas en cuenta por la dirección ambiental de la obra. En el caso de pequeños movimientos de tierras o aquellos que se realicen en zonas poco vulnerables (por ejemplo alejados de zonas urbanas, de cursos de agua), se podrá incluir en el plan una evaluación cualitativa de impactos, que sirva para justificar la no realización de mediciones específicas, aunque en cualquier caso se deberán describir las medidas de reducción de potenciales afecciones al entorno que se tendrán en cuenta.

Los trabajos de vigilancia ambiental en lo que se refiere a la calidad del suelo deberán ser ejecutados por una entidad acreditada según se establece en el artículo 3 del Decreto 199/2006, de 10 de octubre. Los controles atmosféricos (calidad del aire, ruidos), así como los que se realicen sobre las aguas (continentales, residuales, etc.) deberán ser realizados por una entidad de inspección medioambiental, acreditada por ENAC según la norma UNE EN ISO/IEC 17020.

Con la periodicidad que establezca el órgano ambiental se procederá a informar de los resultados obtenidos y de las actuaciones realizadas en materia de protección ambiental para los trabajadores y el entorno del emplazamiento objeto de actuación.

A continuación se describen las labores de vigilancia ambiental más comunes que deben considerarse a la hora de planificar una excavación en suelos afectados en su calidad.

13.1 Control de las aguas subterráneas

Las aguas subterráneas, junto con el aire, son uno de los medios más vulnerables ante cualquier eventual removilización de contaminantes asociada a la excavación.

Para poder establecer el potencial impacto ante los trabajos de movimiento de tierras, las aguas subterráneas deberán ser muestreadas tanto aguas arriba como aguas abajo de la zona de excavación. Este muestreo se realizará, como se ha mencionado, antes, durante y después de los trabajos de movimientos de tierras con una periodicidad que permita determinar la evolución de su calidad y que dependerá de las características hidrogeológicas del terreno y del plazo total previsto para la excavación.

Con el fin de facilitar un correcto muestreo, los piezómetros deberán tener un mínimo de

2" de diámetro y contener, a lo menos, 2 m de columna de agua subterránea. En el caso de contaminantes de mayor densidad que el agua, tal como los disolventes clorados, la base de los piezómetros se deberá instalar en el nivel impermeable de base de la zona saturada.

Los contaminantes a muestrear corresponderán a los establecidos por el órgano ambiental en la resolución que autoriza a la excavación, que requerirá como mínimo a aquellos identificados en el agua subterránea y en su caso en el suelo. También se incluirán aquellos otros detectados durante las fases de investigación previa.

La evaluación de resultados se realizará teniendo en cuenta la evolución espacial y temporal de concentraciones. En el caso de observarse un deterioro de la calidad química asociado a la excavación, se deberán establecer medidas de contención y corrección, como por ejemplo barreras hidráulicas aguas abajo de la zona de trabajo.

El riesgo ambiental en relación con un aumento de concentraciones vendrá dado por:

- Superación de valores normativos de protección de la calidad de las aguas subterráneas. A este respecto, a nivel nacional se dispone actualmente de dos normativas a considerar:
 - Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
 - Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro
- Superación de concentraciones objetivo calculadas de acuerdo a un análisis de riesgos ambientales.
- Alternativamente, y para suplir la ausencia de referencias normativas nacionales para buena parte de los contaminantes habituales, se podrán utilizar como referencia los valores de intervención de la norma holandesa u otras referencias contrastadas.

Tal como se ha comentado anteriormente, este control sobre la calidad de las aguas subterráneas a veces puede ser necesario incluso después de acabar la excavación, particularmente en el caso de que se haya planteado en el marco de un proyecto de saneamiento. Mediante su monitorización periódica se podrá verificar el efecto del saneamiento sobre los suelos que se manifestará en una progresiva mejoría de la calidad de las aguas. La periodicidad y plazo de estos controles vendrán determinados por la Viceconsejería de Medio Ambiente, atendiendo a las características hidrogeológicas y a los receptores sensibles del entorno.

13.2 Control de las aguas superficiales y vertidos

Si la excavación se ejecuta cerca de cualquier curso de aguas superficiales, se deberá muestrear antes y durante la excavación aguas arriba y aguas abajo de la parcela objeto de actuación.

Las aguas del hueco de excavación o lixiviados que sean bombeadas a cauces o zonas de acumulación de aguas superficiales, se muestrearán en los puntos de vertido. Este muestreo deberá adecuarse al régimen de vertido y al caudal circulante en el punto receptor.

Los contaminantes a controlar corresponderán como mínimo a aquellos identificados durante las investigaciones previas, si bien la Agencia Vasca del Agua, URA, podrá requerir parámetros adicionales en relación con la protección ambiental de las aguas superficiales.

En este caso es bastante probable que no existan valores objetivo obtenidos del análisis de riesgos, pudiendo referirse los resultados obtenidos a las autorizaciones de vertido disponibles (a cauce, a red) o a los estándares de calidad definidos para las masas de agua superficial por aplicación de la Directiva Marco del Agua.

En el caso de observarse problemas asociados a este aspecto deberán implantarse las medidas correctoras más adecuadas a cada caso. Así por ejemplo es relativamente frecuente que se produzcan aumentos de turbidez por el aporte de sólidos en suspensión, pudiéndose en ese caso instalar un decantador previo al vertido; también podrán instalarse otras plantas de tratamiento portátil como separadores de hidrocarburos, filtros de carbón activo, etc. Si se observase una conexión a través del terreno con las aguas superficiales podrían plantarse soluciones de tipo constructivo (construcción de pantallas, drenajes) o de control hidráulico (bombeos).

13.3 Control atmosférico

El muestreo atmosférico es de especial interés en aquellos movimientos de tierras que se realicen en la proximidad de entornos urbanos. Habitualmente estos controles se plantean de forma previa a la excavación (blanco de la zona) y durante la misma.

Los puntos de muestreo deberán garantizar la máxima representatividad dentro del emplazamiento, localizándose en sectores intermedios entre las zonas de excavación y los potenciales receptores de estas emisiones (zonas industriales, residenciales, agrícolas), y particularmente en la dirección del viento predominante. Estos muestreos de inmisión de contaminantes se suelen plantear para un periodo continuado de 24 horas.

Los parámetros habituales de control corresponden a las partículas de hasta 10 µm en tamaño (PM10) y los compuestos principales por los que se ha declarado el suelo como contaminado o alterado.



Foto N°13.1: Muestreo atmosférico

Los valores límite para algunos compuestos, entre ellos el PM10, están incluidos en el *Real Decreto 1073/2002*, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

En el caso de no existir límites fijados para los compuestos de interés (como por ejemplo el lindano) se podrán consultar sus límites de exposición en las fichas internacionales de seguridad química de cada compuesto. Esta información se puede consultar en el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.a82abc159115c8090128ca10060961ca/?vgnnextoid=4458908b51593110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

Dentro de las medidas de vigilancia para la seguridad de los trabajadores, se considera además conveniente ejecutar medidas de corta duración en aire mediante tubos colorimétricos o detectores específicos, especialmente si existen compuestos volátiles entre los que han servido para declarar el suelo como contaminado o alterado. Estas medidas deberán realizarse en las proximidades de los tajos de trabajo, por ser los lugares donde la exposición será máxima.

En el caso de que se detectaran concentraciones de algún parámetro por encima de los valores aceptables deberán implantarse medidas de reducción inmediata que pueden ser de diferente tipo en función de la problemática detectada: humectación del terreno, programación de paradas de acuerdo a las condiciones meteorológicas, cobertura de huecos/acopios, etc.

Otro parámetro de control que puede ocasionalmente producir algún problema en los proyectos de excavación es la generación de ruido por parte de la maquinaria implicada.

Salvo que las actuaciones se desarrollen en un entorno muy sensible, no suelen planificarse mediciones periódicas de este vector ambiental.

13.4 Información de resultados

El programa de vigilancia ambiental se incluirá en el plan de excavación junto a una propuesta de medidas correctoras para el caso de que durante los controles se verificase alguna situación no admisible desde el punto de vista ambiental.

Aunque en el propio plan de excavación se contemplarán medidas preventivas para que no se produzcan este tipo de situaciones, no se puede descartar la necesidad de implantar un plan de contingencia. En esos casos, se deberán acometer una serie de acciones inmediatas que incluirán:

- Cese de la excavación o de la actividad relacionada que en particular pueda estar generando un riesgo ambiental (por ejemplo los vertidos).
- Información urgente a la Viceconsejería de Medio Ambiente de las incidencias registradas, del plan corrector propuesto y cronograma previsto para su implantación.
- Información periódica al órgano ambiental de los resultados de las medidas de protección y corrección puestas en marcha.

En el caso de que las medidas ambientales realizadas durante la excavación se hayan situado dentro del rango de los valores admisibles, se informará del resultado de todas las campañas en el informe final de síntesis de la excavación.

14. DIRECCIÓN AMBIENTAL DE LA EXCAVACIÓN

La dirección ambiental tendrá como objetivo la supervisión medioambiental de los trabajos de excavación de los suelos afectados en su calidad, con el fin de asegurar una correcta ejecución del plan de excavación aprobado. Dado que durante la ejecución es previsible que surjan imprevistos no incluidos en el plan, será además la encargada de garantizar que se mantienen en todo momento los requisitos ambientales exigibles de cara a una adecuada protección ambiental del emplazamiento y su entorno, así como de minimizar la generación de residuos durante la operación.

Los trabajos de dirección ambiental deberán ser ejecutados por una entidad acreditada para la investigación y recuperación del suelo, de acuerdo al sistema de acreditación establecido en el *Decreto 199/2006* de 10 de octubre, en su artículo 3. Esta dirección ambiental estará constituida por un técnico especializado en materia de suelos contaminados, que deberá quedar identificado en el plan de excavación presentado a la Viceconsejería de Medio Ambiente para su autorización.

Sus tareas deberán cumplir y estar perfectamente coordinadas con las directrices del Estudio y Plan de seguridad y salud (ver capítulo 15), así como con las instrucciones del coordinador de seguridad y salud de la obra.

14.1 Supervisión medioambiental

La supervisión medioambiental de las tareas asociadas a la excavación de suelos se llevará cabo de forma exhaustiva y de ella se dará cumplida información al Promotor y al organismo ambiental responsable, de acuerdo a los requerimientos que se hayan incluido en la resolución de autorización de la excavación. Esta supervisión normalmente deberá ser continua mientras dure la excavación, aunque en casos concretos, se podrá autorizar una presencia discontinua siempre que se justifique adecuadamente que no sea necesaria la supervisión ambiental, en fases en las que se estén ejecutando trabajos auxiliares no relacionados con la excavación y gestión de materiales.

Dentro de la autorización al plan se señalará también la periodicidad de informes requeridos, que habitualmente, y salvo excavaciones de gran magnitud, se referirá únicamente a un informe final. No obstante, y de cara a que no se produzcan pérdidas de información, será recomendable que se preparen resúmenes con carácter semanal de los datos reflejados en el diario de obra y que se presenten en reuniones de seguimiento con las partes interesadas a fin de que se justifiquen las actuaciones realizadas, el grado de cumplimiento del plan y las posibles desviaciones, analizando causas y proponiendo soluciones para la minimización de sus efectos en el programa previsto..

Dentro de los trabajos de supervisión ambiental se encuentran los siguientes:

- Vigilancia del cumplimiento de las tareas incluidas en el plan de excavación y de

todos aquellos trabajos que se puedan derivar de la autorización ambiental de la excavación.

- Supervisión del replanteo topográfico y de las tareas de excavación, carga, transporte y relleno de los materiales extraídos.
- Supervisión de los trabajos de gestión de las aguas y de otros residuos diferentes al suelo generados en la excavación (restos de demolición, tuberías).
- Supervisión de las medidas de vigilancia ambiental propuestas y/o requeridas por el órgano ambiental.
- Vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad y salud relacionadas a los trabajos de excavación de los suelos, siempre en colaboración con el Coordinador/a de Seguridad y Salud.
- Ejecución y/o supervisión de los trabajos de caracterización de calidad del suelo remanente.
- Registro de la documentación generada.
- Elaboración de partes diarios y registros de los suelos excavados.
- Elaboración de informes periódicos y finales de la excavación.
- Coordinación de las partes implicadas (entidades promotoras, gestoras, administraciones) y elaboración de actas de seguimiento.

Además, la supervisión medioambiental tendrá la autoridad de detener los trabajos de excavación bajo diferentes circunstancias que puedan comprometer la correcta ejecución de los trabajos, particularmente la seguridad en obra y una potencial afección al entorno, tanto en lo que se refiere a la salud de las personas como al medio ambiente. No obstante, esa obligación recaerá en el coordinador de seguridad y salud, en caso de que se haya designado esta figura dentro de la obra. Se deberá comunicar de forma inmediata cualquiera de estas situaciones al Promotor y/o cualquier entidad implicada (proveedores de servicios, ayuntamiento, etc.). A continuación se señalan algunas de las situaciones excepcionales que pueden darse en los proyectos de excavación:

- Identificación de materiales de naturaleza desconocida e indicios de contaminación.
- Situaciones inseguras de los trabajadores y de la obra en general.
- Daños en construcciones e infraestructuras.
- Quejas, denuncias.
- Situaciones meteorológicas extremas.
- Ausencia de documentación acreditativa de aceptación de residuos.
- Condiciones ambientales adversas para el entorno (generación de polvo, ruido excesivo, etc.).

14.2 Elaboración de informes

Tal como se ha comentado, la resolución de autorización del plan de excavación establecerá las necesidades de información hacia el órgano ambiental, de acuerdo a la magnitud del proyecto presentado. Generalmente se requerirá la presentación de un único informe final de síntesis aunque es posible que sean necesarios informes de avance en el caso de que la magnitud de la obra así lo aconseje. Además, en el caso de que se registre cualquier modificación sobre el plan autorizado, deberá comunicarse a la Viceconsejería de Medio Ambiente la nueva situación a la mayor brevedad posible a fin de que puedan establecerse las medidas más adecuadas para el seguimiento de la excavación en condiciones de la máxima protección ambiental.

A la finalización de los trabajos se preparará un informe resumen de actividades y documentos generados. En particular, se adjuntarán todos los documentos de seguimiento y control de cada entrega de residuos, que además se resumirán en tablas para facilitar su verificación.

Los informes parciales y final deberán documentar el cumplimiento del plan de excavación y de los requerimientos del órgano ambiental. Una explicación detallada de su contenido ya ha sido incluida en el capítulo 9 de la presente guía.

15. SEGURIDAD Y SALUD

En general, las medidas de prevención de riesgos laborales específicas para proyectos de excavación de suelos contaminados ya han sido tratadas en la guía publicada por IHOBE "Seguridad para la investigación y recuperación de suelos contaminados", por lo que no serán descritas en este documento.

15.1 Introducción. Documentación previa

Toda excavación y movimiento de tierras, está englobada en el ámbito de aplicación del *Real Decreto 1627/1997*, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y por tanto en el marco de la *Ley 31/1995*, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Puesto que en las excavaciones es habitual que estén implicadas más de una empresa (mínimo una empresa de construcción y la empresa acreditada encargada de la supervisión ambiental, además de transportistas, gestores de residuos,, etc.) se deberá además cumplir con el *Real Decreto 171/2004*, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la *Ley 31/1995*, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, así como con *Real Decreto 1109/2007*, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la *Ley 32/2006*, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Según el *Real Decreto 1627/97*, y en aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, estudio básico de seguridad y salud ejecutado por el promotor para la fase de proyecto de obras (las diferencias entre ambos vienen dadas por el importe de la obra, tiempo de ejecución, volumen de mano de obra, o tipo de obra; consultar *RD 1627/1997*), cada contratista deberá elaborar un plan de seguridad y salud para los trabajos que ejecutará durante la obra.

Dicho plan de seguridad y salud debe analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico.

El plan de seguridad y salud de cada contratista deberá ser aprobado, antes del inicio de los trabajos, por el Coordinador/a en materia de Seguridad y Salud de la obra, que deberá haber sido designado por la entidad promotora. Esta figura de Coordinador/a es obligatoria siempre que en la obra participen más de una empresa o trabajadores/as autónomos.

15.2 Coordinación de seguridad y salud

El coordinador/a de Seguridad y Salud deberá cumplir las especificaciones del Artículo 9 del *RD 1627/1997* referente a las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra según sigue:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del *RD 1627/1997*.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

15.3 Contenido mínimo del Plan de Seguridad

Según se establece en el *Decreto 199/2006* de 10 de octubre, en su Anexo II, apartado F, el plan de seguridad hará referencia, como mínimo, a los siguientes extremos:

- Antecedentes del emplazamiento relevantes para la seguridad.
- Descripción del programa de trabajos a realizar.
- Evaluación inicial de los riesgos en cada puesto de trabajo, basada en las actividades y oficios que realiza, determinando las medidas preventivas que sean necesarias para controlar los riesgos que puedan darse en cada momento.
- Organización espacial del trabajo.
- Medidas de seguridad colectiva.

- Equipos de protección individual necesarios en cada puesto de trabajo.
- Formación y entrenamiento específico del personal para la realización de las tareas.
- Información sobre los riesgos propios del puesto de trabajo.
- Instrucciones específicas para el manejo de materiales y equipos.
- Procedimientos de descontaminación.
- Control y seguimiento de condiciones ambientales.
- Plan de actuaciones en caso de emergencia, definiendo los medios técnicos y humanos que sean necesarios.
- Documento acreditativo de que se ha concertado la vigilancia y salud para todos los/as trabajadores/as y de quienes vayan a realizar los servicios han pasado los reconocimientos médicos específicos a los riesgos del servicio.

15.4 Riesgos específicos durante la excavación

Las excavaciones son actividades en las que se pueden dar diversos riesgos para la seguridad de los trabajadores y del entorno, que deberán ser tenidos en cuenta en los documentos específicos a desarrollar (estudios y planes). Entre los más frecuentes se pueden contar:

- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos o herramientas en manipulación o desprendidos. Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos móviles e inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos, máquinas, etc.
- Atropellos o choques con o contra vehículos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a agentes químicos (polvo).
- Exposición a agentes físicos (ruido y vibraciones); electrocución.
- Exposición a agentes biológicos y toxicológicos (contacto, inhalación).
- Derrumbes, socavación de estructuras, anegamiento,...
- Riesgos de contacto eléctrico

15.5 Medidas preventivas y de protección

Ante la posibilidad de que se produzcan riesgos asociados a la presencia de materiales contaminados en obras de excavación y movimientos de tierra, se deberán tener en cuenta una serie de medidas que conduzcan a la minimización de estos riesgos.

15.5.1 Elementos de protección colectiva

Las medidas a contemplar en este apartado corresponden básicamente a la señalización, el orden de la obra y la protección de emisiones (partículas, vapores).

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta: las características de la señal, los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse y la extensión de la zona a cubrir.



Foto Nº15.1: Señalización de riesgos y medidas de seguridad

En cualquier caso, la señalización de los riesgos, elementos o circunstancias indicadas según lo anterior, se hará efectiva según lo señalado en el anexo VII del *Real Decreto 485/1997*, de 14 de abril.

Entre las principales señales de seguridad a considerar se cuentan las barreras de delimitación de los huecos de excavación. También será de gran importancia señalar de forma clara los acopios de suelo contaminado, de forma que nadie pueda acceder a la zona acopiada a menos que sea una persona autorizada y tomando las medidas preventivas oportunas.

En lo relativo a afecciones por polvo, lixiviados o emisión de vapores, deberán considerarse medidas tendentes a:

- Evitar barrizales y zonas de deslizamiento; adecuar pendientes de las superficies de trabajo.
- Reducir la generación de polvo mediante riego controlado
- Cubrición de superficies de acopio.

Algunas de estas medidas se incluirán en otras partes del plan de excavación, como por ejemplo en el plan de control y vigilancia ambiental.

15.5.2 Elementos de protección individual

Dentro del plan de seguridad y salud deberán tenerse en cuenta los riesgos derivados de la inhalación, contacto dérmico e/o ingestión de los diferentes contaminantes presentes en los materiales a excavar describiendo las medidas preventivas a tener en cuenta para eliminar dichos riesgos.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Según la exposición se tendrán en cuenta las siguientes referencias legales para la protección de los trabajadores:

- Exposición a agentes biológicos: Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo.
- Exposición a agentes cancerígenos: Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo.
- Exposición a agentes químicos: Real Decreto 374/2001, de 6 de abril.
- Exposición a radiaciones ionizantes: Real Decreto 783/2001, de 6 de julio.
- Exposición al amianto: Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo.
- Exposición al ruido: Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo.

15.6 Formación y comunicación

Todos los trabajadores deberán disponer de información suficiente sobre todos aquellos riesgos que conlleve su puesto de trabajo. Además estarán debidamente formados para la realización de los trabajos que les sean encomendados. Para el cumplimiento de estos requisitos deberá tenerse en cuenta la *Ley 31/1995*, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y la *Ley 54/2003*, de 12 diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

Cada uno de ellos será responsable de la seguridad en el emplazamiento, por lo que deberán informar de todos aquellos riesgos que observen, con ánimo de poner en práctica las medidas preventivas que sean necesarias para evitar dicho riesgo.

16. BIBLIOGRAFÍA

Agencias y organismos oficiales

ASTM D 4687-95. Guide for general Planning of Waste Sampling. 2006

ASTM D 6009-96. Standard Guide for Sampling Waste piles. Reapproved 2001

BRITISH COLUMBIA ENVIRONMENT. Contaminated Sites Statistical Applications guidance document n.12-14. Stockpiling. Abril 2001

COMUNIDAD DE MADRID. *Guía de investigación de la calidad del suelo*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid. 2004

COMUNIDAD DE MADRID. *Guía de tecnologías de recuperación de suelos contaminados*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. 2004.

COMUNIDAD DE MADRID. *Guía de planes de control y seguimiento del suelo de actividades potencialmente contaminantes*. 2009

EPA VICTORIA. Industrial Waste Resource Guidelines:
Sampling and analysis of waters, wastewaters, soils and wastes.
Soil Hazard categorisation and Management
Soil sampling. 2009

GOBIERNO VASCO. Criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos del País Vasco. Febrero 2007

GOBIERNO VASCO. Criterios para aplicación de la *Ley 1/2005, de 4 de febrero, de prevención y la corrección de la contaminación del suelo* para la ejecución de proyectos de movimientos de tierras. Anexo II.

GOBIERNO VASCO. Plan de suelos contaminados 2007-2012

GOVERNMENT OF BRITISH COLUMBIA. Ministry of Environment; Contaminated sites statistical applications guidance documents

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco. Manual práctico para la investigación de la contaminación del suelo. 2002.

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco. Calidad del suelo: Valores indicativos de Evaluación (VIE-A, VIE-B, VIE-C). 1998.

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco. Guía Metodológica de estudio Histórico y diseño de Muestreo. 1998.

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco. Guía Metodológica de toma de muestras. 1998.

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco. Guía Metodológica de análisis químico. 1998.

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco. Guía Metodológica de análisis de riesgos para la salud humana y ecosistemas. 1998.

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco. Guía Metodológica de análisis de riesgos: Migración y seguimiento de contaminantes en el suelo y en las aguas subterráneas. 1998.

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco. Guía técnica de seguridad para la investigación y recuperación de suelos contaminados. 1998.

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco. Guía técnica criterios ambientales para la recuperación de ruinas industriales. 1998.

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco. Guía Técnica para el relleno de canteras con materiales naturales de excavación. 2006.

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco. Guía Técnica para la evaluación y gestión de la contaminación del suelo por tanques de almacenamiento subterráneos. 2006

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco. Guía de criterios de excavación de suelos contaminados. Informe borrador (Vers. 4). Junio 2006

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Gobierno Vasco. Guía Técnica de identificación de medidas preventivas contra la contaminación del suelo. 2008

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (INSHT). "Límites de exposición profesional para agentes químicos en España. 2009.

ISO Standards. TC 190 Soil Quality:

ISO10381-1 Guidance on the design of sampling programmes

ISO 10381-2 Guidance on sampling techniques

ISO 10381-3: Guidance on safety

ISO10381-5: Guidance on the procedure for the investigation of urban and industrial sites with regard to soil contamination

ISO 10381-7: Guidance on sampling of stockpiles

LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall. Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/ Beseitigung von Abfällen. Dezember 2001

MICHIGAN DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. *Verification of soil remediation*. April 1994

MINISTRY OF HOUSING, SPATIAL PLANNING AND THE ENVIRONMENT (THE NETHERLANDS). *Building Materials Decree*. 1999

MINNESOTA DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Pesticide & Fertilizer Management Division. Guidance Document 11. Soil Sample Guidance

MINNESOTA DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Pesticide & Fertilizer Management Division. Guidance Document 18. Pre-construction Soil sampling guidelines

NATIONAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH AND THE ENVIRONMENT (THE NETHERLANDS). Technical evaluation of the intervention values for soil/sediment and groundwater. Human and ecotoxicological risk assessment and derivation. RIVM report 711701023. 2001

NATIONAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH AND THE ENVIRONMENT (THE NETHERLANDS). Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels. RIVM report 711701025. 2001

NEW JERSEY DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION. Field sampling procedures manual. 2005

NEW JERSEY DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION. Guidance document for remediation of contaminated sites.

NEW YORK STATE DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL CONSERVATION *Petroleum-Contaminated Soil Guidance Policy*. 1992

NORDIC INNOVATION CENTRE. Workshop: Chemical and Environmental sampling. Quality through Accreditation, Certification and Industrial Standards. 2005

NORTH DAKOTA DEPARTMENT OF HEALTH. Division of waste management. Guideline 7. Land treatment of petroleum contaminated soil: single application sites.

OSHA 2226, Excavations. Occupational Safety and Health Administration, 2000

SWISS AGENCY FOR THE ENVIRONMENT, FORESTS AND LANDSCAPE SAFETY. *Reuse of excavated soils (Soil excavation Guideline)*. December 2001

Texas Safety Department. La Seguridad en las Excavaciones. (<http://www.tdi.state.tx.us/pubs/videoresources/spwpexcav.pdf>)

UNE-EN 14899. Caracterización de residuos. Toma de muestras de residuos. Esquema para la preparación y aplicación de un plan de muestreo. Febrero 2007.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Guía para el ciudadano sobre excavación del suelo*. EPA 542-F-01-023S.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Guía para el ciudadano sobre desorción térmica*. EPA 542-F-01-003S.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Guía para el ciudadano sobre lavado de suelo*. EPA 542-F-01-008S.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Methods for Evaluating the Attainment of Cleanup Standards. Volume 1: Soils and Solid Media. Office of Policy, Planning and Evaluation*. (EPA 230/02-89-042). Febrero 1989.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Guidance on surface soil cleanup at hazardous waste sites. Implement cleanup levels (Peer review draft)*. Office of Emergency and Remedial Response. (EPA 9355.0-91). Abril 2005

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). Inspection techniques for the fabrication of geomembrane fields seams; technical guidance document. EPA/530/SW-91/051. Mayo 1991.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA); *Biopiles Operations and Maintenance Manual*. Technical Memorandum TM-2190-ENV. Batelle and NFESC. June 1996.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA); Green Remediation: Best management practices for excavation and surface restoration. December 2008

AGGREGATE RECYCLING CORPORATION (New England, USA). Solid waste characterization sampling plan (www.aggreaterecycling.com)

Cañizo L., *Las Pantallas impermeabilizantes de bentonita-cemento*. Boletín del Laboratorio del transporte y mecánico del suelo, nº110. Madrid, julio-agosto 1975.

Church H.K., *Excavation Handbook*, McGraw Hill Book Co., New York, NY, 1981

Gilbert R. O., LeGore T., O'Brien R. F. *An Overview of Methods for Evaluating the Attainment of Cleanup Standards for Soils, Solid Media, and Groundwater*. EPA Volumes 1, 2, and 3. Prepared for the U.S. Environmental Protection Agency (USEPA) and Pacific Northwest National Laboratory (PNNL). January 1996.

Honders, A., Gadella J.M, Lamé F.P.J., Derksen, G.B. Development and validation of a sampling strategy for assessing the environmental quality of reusable soil. 2003

Schoolfield J., *Contaminated Soils Excavations, Planning and Managing to Minimize Cost*, Training Course for Engineers, Managers and Environmental Contractors. (<http://www.pdhonline.org/courses/c169/c169content.pdf>).

Legislación

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de Residuos tóxicos y peligrosos.

Orden del 1 de junio de 1995, sobre acreditación de laboratorios para la determinación de las características de los residuos. Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya, número 2059 del 30 de junio de 1995.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Ley 54/2003, de 12 diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que aprueba la Regulación de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas, que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco.

Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril

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

Real Decreto 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.

Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Boletín Oficial del Estado (BOE) número 43 del 19 de febrero de 2002.

Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono. Boletín Oficial del Estado

(BOE) número 2006 del 30 de marzo de 2002.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Decisión del Consejo 2003/33/CE, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. Boletín Oficial del Estado (BOE) número 015 del 18 de enero de 2005.

Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo. Boletín Oficial de la CAPV número 059 del 10 de marzo de 2005.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

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.

Decreto 199/2006, de 10 de octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la calidad del suelo a realizar por dichas entidades. Boletín Oficial de la CAPV número 213 del 08 de noviembre de 2006.

Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (Modificados R.D. 1995/1978 y R.D. 2821/1981).

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Boletín Oficial del Estado (BOE) número 38 del 13 de febrero de 2008.

Decreto 165/2008, de 30 de septiembre, de inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo. Boletín Oficial de la CAPV número 204 del 24 de octubre de 2008.

Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos. Boletín Oficial de la CAPV número 54 del 18 de marzo.

Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el cual se aprueba el texto refundido de la

Ley reguladora de residuos. Diario oficial de la Generalitat de Catalunya de 28 de julio.

Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Decreto 212/2012, de 16 de octubre, por el que se regulan las entidades de colaboración ambiental y se crea el Registro de Entidades de Colaboración Ambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Decreto 183/2012, de 25 de septiembre, por el que se regula la utilización de los servicios electrónicos en los procedimientos administrativos medioambientales, así como la creación y regulación del registro de actividades con incidencia medioambiental de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

ANEXO 1. CHECK LIST

**PCLS (v_jun2013)****RESUMEN DE LA DOCUMENTACIÓN ENTREGADA EN RELACIÓN A
INVESTIGACIONES DE LA CALIDAD DEL SUELO EN EMPLAZAMIENTOS
DE LA C.A.P.V.****Documentación que se presenta en este resumen¹:**

- RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN
- ANEXO 1. CONTENIDO MÍNIMO DEL INFORME (Decreto 199/2006) INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA
- ANEXO 2. CONTENIDO MÍNIMO DEL INFORME (Decreto 199/2006) INVESTIGACIÓN DETALLADA
- ANEXO 3. RUINA INDUSTRIAL/EDIFICIOS O ESTRUCTURAS A DEMOLER/INVENTARIO DE RESIDUOS
- ANEXO 4. ANÁLISIS DE RIESGOS
- ANEXO 5. PLAN DE EXCAVACIÓN
- ANEXO 6. PLANOS

- ANEXO URA. AFECCIÓN AL MEDIO ACUÁTICO (EIH, RZP, DPH Y DPMT)

¹ En el documento PCLS a entregar al órgano ambiental en formato word (y pdf) solo se incorporará el contenido de los anexos marcados con X. En el caso de que un expediente se divida en distintas **FASES** se entregará el correspondiente PCLS para cada FASE.



INGURUMEN ETA LURRALDE POLITIKA
SAILA
Ingurumen Sailburuordezta
Ingurumen Administrazioaren Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLITICA TERRITORIAL
Viceconsejería de Medio Ambiente
Dirección de Administración Ambiental

RESUMEN

Documento/s presentado/s:									
Título informe					Realizado por *			Fecha emisión	
* Lo/s realiza una entidad acreditada según Decreto 199/2006 <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO									
Territorio Histórico: <input type="checkbox"/> ARABA			<input type="checkbox"/> BIZKAIA			<input type="checkbox"/> GIPUZKOA			
Tipo de Investigación: <input type="checkbox"/> PRELIMINAR <input type="checkbox"/> EXPLORATORIA <input type="checkbox"/> DETALLADA Se hace un ACR <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO Hay una situación de RIESGO presente <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO Hay una situación de RIESGO futuro <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> PLAN DE EXCAVACIÓN <input type="checkbox"/> ESTUDIO DE RUINA INDUSTRIAL/EDIFICIO A DEMOLER- INVENTARIO DE RESIDUOS <input type="checkbox"/> CALIDAD DE SUELO REMANENTE <input type="checkbox"/> OTRA (especificar): INCLUYE PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO NECESARIA INVESTIGACIÓN ADICIONAL <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO					Parcela inventariada: <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO CÓDIGO GEOIKER: Parcela en la actualización del inventario <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SUPERFICIE DEL EMPLAZAMIENTO (m ²): TIPO DE EMPLAZAMIENTO: <input type="checkbox"/> SOLAR <input type="checkbox"/> RUINA INDUSTRIAL -EDIFICIO/S A DEMOLER <input type="checkbox"/> VERTEDERO <input type="checkbox"/> EMPLAZAM. ACTIVO <input type="checkbox"/> EMPLAZAM. INACTIVO <input type="checkbox"/> EMPLAZAM. MODIFICADO				
Nombre del emplazamiento: Dirección emplazamiento: Se solicita el inicio del procedimiento <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO La documentación presentada inicia procedimiento <input type="checkbox"/> SÍ ² <input type="checkbox"/> NO Solicitante inicio procedimiento: Dirección de contacto:					Supuesto/s previsto/s en el Art. 17 de la Ley 1/2005 de 4 de febrero que motiva la realización de la investigación: <input type="checkbox"/> 1a. instalación o ampliación de una actividad <input type="checkbox"/> 1b. movimiento de tierras en emplazamiento inactivo <input type="checkbox"/> 1c. cese definitivo de una actividad <input type="checkbox"/> 1d. cambio de calificación de un suelo Uso actual: Uso previsto: <input type="checkbox"/> 1e. iniciativa propia para el desarrollo de una actividad potencialmente contaminante Otros supuestos <input type="checkbox"/> Indicios de contaminación <input type="checkbox"/> Requerimiento del órgano ambiental				
Se adjunta nota/s simple/s del Registro de la Propiedad <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO									
Registro de la Propiedad de	Finca nº	de	Libro	Tomo	Folio	Código IDUFIR	Superficie (m ²)	Propietario	Cargas
TOTAL									
LISTADO DE ACTIVIDAD/DES EN EL EMPLAZAMIENTO (EVOLUCIÓN CRONOLÓGICA)									
Actividad					Año comienzo	Año fin	CNAE 93		
Hipótesis de distribución de la contaminación:									
Medios muestreados: Suelo: <input type="checkbox"/> Residuo: <input type="checkbox"/> Agua subterránea: <input type="checkbox"/> Prof. nivel piezom. (m): Agua superficial: <input type="checkbox"/>					Sistema utilizado para la toma de muestras de suelo /residuo/agua <input type="checkbox"/> catas <input type="checkbox"/> sondeos mecánicos <input type="checkbox"/> sondeos ligeros <input type="checkbox"/> sondeos manuales				

² Justificar si de acuerdo a la legislación vigente en materia de suelos contaminados la documentación presentada es, en principio, necesaria y suficiente para proceder al inicio del procedimiento para declarar la calidad del suelo.



INGURUMEN ETA LURRALDE POLITIKA
SAILA
Ingurumen Sailburuordetza
Ingurumen Administrazioaren Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLITICA TERRITORIAL
Viceconsejería de Medio Ambiente
Dirección de Administración Ambiental

Gases: <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> otros (especificar):				
<input type="checkbox"/> Mediciones adicionales, cualitativas, semicuantitativas, kits de campo, PID, etc. (especificar):						
Nº de PDM realizados:		Nº de piezómetros instalados:				
Estrategia de localización de los puntos de muestreo en suelos:						
Perfil tipo de la parcela:						
	Profundidad – espesor (m)	Litología (descripción, indicios organolépticos, etc.)	Nº total de muestras analizadas por nivel detectado			
Tabla áreas de muestreo/nº PDM/Analítica realizada						
Area de actividad	Superficie (m ²)	nº de puntos de muestreo	Contaminantes analizados en suelo	Contaminantes analizados en agua subterránea	Analítica residuo	
El laboratorio dispone de un certificado de conformidad con la norma UNE-EN ISO/IEC 17025				<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	
El límite de cuantificación del laboratorio es compatible con los valores de referencia considerados				<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	
En caso de barrido analítico se establecen valores de referencia para todos los contaminantes considerados				<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	
SUELO						
Se supera VIE-A		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO			
Se supera VIE-B para uso previsto		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	Establecer el uso/usos (actual y futuro):		
Si se supera VIE-B rellenar en la siguiente tabla TODAS las superaciones ³ :						
	PDM	Nivel	Contaminante	Concentración (mg/kg)	VIE-B Uso: (mg/kg)	
TPH. Se supera el valor de 50 mg/kg establecido en el RD 9/2005				<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	
Si se supera el valor de 50 mg/kg rellenar la siguiente tabla con TODAS las superaciones:						
	PDM	Nivel y prof. de la muestra	Concentración (mg/kg)			
Se realiza desglose por cadenas		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO			
Se realiza desglose por cadenas aromáticas/alifáticas		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO			
Se realiza una valoración del riesgos CUALITATIVA en base al RIVM report 711701023:				<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	
Se superan los valores de riesgo serio del RIVM report 711701023:				<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	
AGUAS SUBTERRANEAS						
Se superan los valores de referencia considerados <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO Si se superan rellenar la siguiente tabla TODAS las superaciones:						
	PDM	Elemento/compuesto	Concentración (µg/L)	Valor de referencia (µg/L)	Normativa de referencia	
RESIDUOS						
Se superan valores de referencia para su gestión en VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES				<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	
Se superan valores de referencia para su gestión en VERTEDERO DE NO PELIGROSOS				<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	
Se superan valores de referencia para su gestión en VERTEDERO DE RESIDUOS PELIGROSOS				<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	
Si se supera alguno de los valores de referencia rellenar la siguiente tabla con TODAS las superaciones:						
	PDM	Contaminante	Concentración (mg/kg)	Valor de referencia admisión vertedero de inertes (mg/kg)	Valor de referencia admisión vertedero de no peligrosos (mg/kg)	Valor de referencia admisión vertedero de peligrosos (mg/kg)

³ En el caso de que en el emplazamiento haya más de un uso se deberá hacer una tabla para cada uso diferenciado donde se supera VIE-B.



INGURUMEN ETA LURRALDE POLITIKA
SAILA
Ingurumen Sailburuordetza
Ingurumen Administrazioaren Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLITICA TERRITORIAL
Viceconsejería de Medio Ambiente
Dirección de Administración Ambiental

RESUMEN Y CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN⁴:

⁴ Se requiere un resumen de la investigación similar al que hace el órgano ambiental en la Resolución final que emite la Dirección de Administración Ambiental.



ANEXO 1
CONTENIDO MÍNIMO DEL INFORME (Decreto 199/2006)
INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA

Documento presentado:

Título informe	Entidad Acreditada que lo realiza (según D199/2006 y ENAC)	Fecha de emisión

El informe de INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA es una inspección reglamentaria y usa la marca ENAC SÍ NO

CONTENIDO MÍNIMO DEL INFORME:

El informe incorpora o da respuesta a las siguientes cuestiones (indicar la/s página/s del informe de investigación exploratoria donde se da respuesta a la cuestión. En el caso de que no proceda marcar alguna cuestión o se marque NO explicar el motivo).

Página/s

Nombre, dirección y número de teléfono de quién solicita el inicio del expediente de declaración de la calidad del suelo, en el marco del cual se ha realizado la investigación exploratoria SÍ NO

Relación jurídica con el emplazamiento objeto de la investigación SÍ NO

Nota informativa simple del Registro de la Propiedad correspondiente a la finca o fincas afectadas por el emplazamiento objeto de investigación. SÍ NO

Descripción del supuesto previsto en el artículo 17 de la Ley 1/2005 de 4 de febrero que motiva la realización de la investigación exploratoria y documentación acreditativa de tal circunstancia. SÍ NO

Descripción de los objetivos de la investigación exploratoria SÍ NO

Resumen de toda la información relevante recopilada en la fase de investigación exploratoria, incluyendo la división del emplazamiento en zonas diferenciadas y los datos que han permitido la formulación de las distintas hipótesis de distribución espacial de las sustancias contaminantes detectadas SÍ NO

Cuadro resumen de procesos productivos, residuos por zonas y sustancias contaminantes asociadas, derivado del estudio histórico SÍ NO

Plano resumen de localización de puntos y zonas potencialmente contaminadas deducido del estudio histórico SÍ NO

En el caso de vertederos y puntos de vertido, evolución temporal del vertido deducida del estudio histórico SÍ NO

Descripción de la estrategia de investigación diseñada y ejecutada para probar la hipótesis acerca de la presencia, tipo y distribución espacial de la contaminación SÍ NO

Los resultados de la investigación incluyendo:

- Mapa del emplazamiento a escala adecuada con orientación (norte geográfico), coordenadas y leyenda SÍ NO
- Resultado de las observaciones sensoriales SÍ NO
- Descripción del perfil del suelo en cada uno de los sondeos SÍ NO
- Breve descripción de las muestras SÍ NO
- Identificación de las muestras en relación a la posición exacta y profundidad del punto de muestreo SÍ NO
- Listado de las muestras utilizadas para la preparación de muestras mixtas SÍ NO
- Listado de las muestras analizadas, incluyendo las determinaciones llevadas a cabo en cada una de ellas SÍ NO
- Resultados de los análisis físicos y químicos realizados SÍ NO
- Lista de los valores de calidad del suelo utilizados para la interpretación de los resultados SÍ NO
- Listado de los métodos analíticos, límites de detección y equipamiento utilizado. SÍ NO

Interpretación de los resultados, que debe incluir:

- Interpretación de los resultados de los análisis (comparación con estándares de calidad) SÍ NO
- Resultados de la verificación de las hipótesis SÍ NO
- Perfiles y correlaciones geológicas e interpretaciones hidrogeológicas del flujo subterráneo SÍ NO



INGURUMEN ETA LURRALDE POLITIKA
SAILA
Ingurum en Sailburuordetza
Ingurum en Administrazioaren Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLITICA TERRITORIAL
Viceconsejería de Medio Ambiente
Dirección de Administración Ambiental

Compatibilidad del suelo en relación con el uso actual y, en su caso, previsto	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Medidas a adoptar en función de los resultados de la investigación	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Conclusiones	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Resumen del estudio	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO



ANEXO 2
CONTENIDO MÍNIMO DEL INFORME (Decreto 199/2006)
Investigación DETALLADA

Documento/s presentado/s:

Título informe	Entidad Acreditada que lo realiza	Fecha de emisión

El informe incorpora o da respuesta a las siguientes cuestiones (indicar la página o páginas del informe de investigación detallada donde se da respuesta a la cuestión. En el caso de que no proceda marcar alguna cuestión o se marque NO explicar el motivo).

Página/s

- Nombre, dirección y número de teléfono de quién solicita el inicio del expediente de declaración de la calidad del suelo, en el marco del cual se ha realizado la investigación detallada SÍ NO
- Relación jurídica con el emplazamiento objeto de la investigación SÍ NO
- Nota informativa simple del Registro de la Propiedad correspondiente a la finca o fincas afectadas por el emplazamiento objeto de investigación. SÍ NO
- Descripción de los objetivos de la investigación detallada SÍ NO
- Resumen y evaluación de los resultados de la investigación exploratoria y explicación de la utilización realizada de estos datos. SÍ NO
- Descripción de la estrategia de investigación diseñada y ejecutada para caracterizar el emplazamiento con relación a la naturaleza, concentración y extensión de la contaminación. SÍ NO
- Modelo conceptual utilizado para el diseño de la estrategia de muestreo y análisis en medios diferentes al suelo (agua superficial, agua subterránea, vegetales, etc.) SÍ NO
- Descripción de las características del suelo. SÍ NO
- Descripción detallada del funcionamiento hidrogeológico del emplazamiento. SÍ NO
- Resultados de la investigación incluyendo:
- ☞ Mapa del emplazamiento a escala adecuada (mínimo 1:2.000) en el que se representen claramente los puntos de muestreo con identificación de las coordenadas espaciales. SÍ NO
- ☞ Resultado de las observaciones sensoriales. SÍ NO
- ☞ Descripción del perfil del suelo en cada uno de los sondeos. SÍ NO
- ☞ Descripción de la morfología del suelo. SÍ NO
- ☞ Identificación de las muestras con relación a la posición exacta y profundidad de los puntos de muestreo. SÍ NO
- ☞ Listado de las muestras analizadas, incluyendo las determinaciones llevadas a cabo en cada una de ellas. SÍ NO
- ☞ Resultados de los análisis físicos y químicos realizados. SÍ NO
- ☞ Lista de los valores de calidad del suelo, y otros medios, utilizados para la interpretación de los resultados. SÍ NO
- ☞ Listado de los métodos analíticos, límites de detección y equipamiento utilizado. SÍ NO
- ☞ Mapa de las concentraciones de cada sustancia estudiada en cada punto. Caso de existir varias muestras por punto se indican los criterios por los que se han separado y los valores de concentración de las sustancias contaminantes en cada una de ellas. SÍ NO
- ☞ Sobre estos datos, se hace un cálculo de interpolación de valores de concentración, por algún método que considera la correlación espacial, de modo que se presentan modelos predictivos de los valores de concentración de cada sustancia en cada punto (muestreado o no) asociado con unos límites de error conocidos. SÍ NO



<input type="checkbox"/> Mapa de delimitación de áreas por líneas de isoconcentración, trazadas en base a los modelos mencionados	<input type="checkbox"/>
SÍ	<input type="checkbox"/> NO
en el punto anterior.	
<input type="checkbox"/> En su caso, plano de delimitación del penacho de la contaminación del agua subterránea.	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
Interpretación de los resultados, que incluye:	
<input type="checkbox"/> Interpretación de los resultados relativos al suelo por comparación con los estándares de calidad existente	<input type="checkbox"/>
SÍ	<input type="checkbox"/> NO
(valores indicativos de evaluación y otros).	
<input type="checkbox"/> Interpretación de los resultados relativos a otros medios analizados por comparación con los estándares	<input type="checkbox"/>
SÍ	<input type="checkbox"/> NO
de calidad de aguas subterráneas y superficiales, normativa alimentaria, etc.	
<input type="checkbox"/> Evaluación de la dispersión potencial de las sustancias contaminantes.	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
<input type="checkbox"/> Evaluación de riesgos e interpretación de sus resultados.	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
<input type="checkbox"/> Compatibilidad del suelo en relación con el uso actual y/o previsto.	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
<input type="checkbox"/> Objetivos de la recuperación: concentraciones de contaminantes aceptables.	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
<input type="checkbox"/> Estudio de alternativas de medidas que permitan la compatibilidad de la calidad del suelo con el uso	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/>
NO	
actual y/o previsto.	
Conclusiones.	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
Resumen del estudio.	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO



ANEXO 3

INVESTIGACIÓN DE RUINA INDUSTRIAL O EDIFICIOS DEL EMPLAZAMIENTO INVENTARIO DE RESIDUOS. PROYECTO DE DEMOLICIÓN.

Se investiga la contaminación de edificios/ruinas presentes en el emplazamiento		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Se solicita permiso para demoler una ruina/edificio		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
<input type="checkbox"/> Se presenta documentación tras una demolición			
INVESTIGACIÓN DE LA RUINA. PREVIO A DEMOLICIÓN O NUEVO USO.			
Materiales/residuos abandonados			
• Se realiza su inventario		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
• Se realiza su cuantificación		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
• Se realiza la caracterización de cara a su gestión		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
• Se realiza su valoración (Residuo Peligroso, No Peligroso, Inerte, RSU)		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
• Se realizan recomendaciones de gestión		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
• Se aporta ubicación en plano de los residuos		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
• Se presentan evidencias gráficas (reportaje fotográfico) de su estado		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Contaminación de edificios			
• Identificación de zonas contaminadas		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
• Cuantificación		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
• Caracterización de cara a su gestión		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
• Recomendaciones de gestión		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
• Ubicación en plano		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
• Evidencias gráficas (reportaje fotográfico)		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
RCD ¿La gestión de los residuos generados en la obra se efectúa en atención a lo dispuesto en el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición?		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN TRAS UNA DEMOLICIÓN			
• Se ha realizado de previo un estudio de ruina industrial e inventario de residuos		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Materiales/residuos abandonados			
• Evidencias documentales correspondientes que demuestren la gestión pormenorizada de cada uno de los residuos.		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Contaminación de edificios			
• Evidencias documentales correspondientes que demuestren la gestión pormenorizada de cada uno de los residuos. Reportaje fotográfico.		<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
RESUMEN de la documentación entregada:			



ANEXO 4 ANÁLISIS DE RIESGOS

Se define el modelo conceptual:	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO																								
Se definen escenarios de uso/exposición pormenorizados previstos:	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Escenarios de uso/exposición</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> </table>			Escenarios de uso/exposición																							
Escenarios de uso/exposición																										
Se tiene en cuenta la presencia de contaminación en suelo, agua subterránea, etc.	<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO																								
<p>Concentración de contaminantes utilizados en el análisis de riesgos en los distintos medios</p> <p>SUELO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Contaminante</th> <th style="width: 20%;">Concentración (mg/kg)</th> <th style="width: 50%;">Tipo de valor (valor máximo, valor medio, percentil, etc.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>AGUA SUBTERRANEA</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Contaminante</th> <th style="width: 20%;">Concentración (mg/L)</th> <th style="width: 50%;">Tipo de valor (valor máximo, valor medio, percentil, etc.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			Contaminante	Concentración (mg/kg)	Tipo de valor (valor máximo, valor medio, percentil, etc.)							Contaminante	Concentración (mg/L)	Tipo de valor (valor máximo, valor medio, percentil, etc.)												
Contaminante	Concentración (mg/kg)	Tipo de valor (valor máximo, valor medio, percentil, etc.)																								
Contaminante	Concentración (mg/L)	Tipo de valor (valor máximo, valor medio, percentil, etc.)																								
<p>Programa informático utilizado (incluir versión):</p> <p>Se obtienen valores de riesgo inadmisibles <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO</p> <p>Se calculan las concentraciones objetivo o de no riesgo para cada uno de los escenarios y contaminantes para los que se ha obtenido un riesgo inadmisibles <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO</p> <p>Máximos índices de riesgo acumulado para los distintos contaminantes presentes en el emplazamiento, calculados para las distintas vías de exposición evaluadas en los distintos escenarios contemplados:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Índice de riesgo</th> <th style="width: 60%;">Límite establecido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td>riesgo cancerígeno (frente a 1,0E-5)</td> </tr> <tr> <td> </td> <td>riesgo sistémico (frente a 1)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Si se obtiene valores de riesgo inadmisibles rellenar la siguiente tabla:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Elemento/compuesto SUELO</th> <th style="width: 20%;">Concentración (mg/kg)</th> <th style="width: 50%;">Valor objetivo (mg/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>En el caso de que se vaya a realizar un seguimiento de la calidad del agua subterránea rellenar la siguiente tabla</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Elemento/compuesto AGUA</th> <th style="width: 20%;">Concentración (mg/L)</th> <th style="width: 50%;">Valor objetivo del ACR (mg/L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			Índice de riesgo	Límite establecido		riesgo cancerígeno (frente a 1,0E-5)		riesgo sistémico (frente a 1)	Elemento/compuesto SUELO	Concentración (mg/kg)	Valor objetivo (mg/kg)							Elemento/compuesto AGUA	Concentración (mg/L)	Valor objetivo del ACR (mg/L)						
Índice de riesgo	Límite establecido																									
	riesgo cancerígeno (frente a 1,0E-5)																									
	riesgo sistémico (frente a 1)																									
Elemento/compuesto SUELO	Concentración (mg/kg)	Valor objetivo (mg/kg)																								
Elemento/compuesto AGUA	Concentración (mg/L)	Valor objetivo del ACR (mg/L)																								
<p>MEDIDAS DE GESTION DEL RIESGO PROPUESTAS (caso de detectarse valores de riesgos inadmisibles):</p>																										



ANEXO 5 PLAN DE EXCAVACIÓN

Denominación del emplazamiento:	
Fecha prevista para el inicio de la excavación:	
Excavación en emplazamiento inventariado: <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> EN PARTE	
Se han valorado ALTERNATIVAS a la excavación <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
CONCLUSIONES:	
SUPERFICIE EMPLAZAMIENTO (m ²):	localizado en <input type="checkbox"/> núcleo urbano <input type="checkbox"/> polígono industrial <input type="checkbox"/> extrarradio
SUPERFICIE EXCAVACIÓN (m ²):	
VOLUMEN ESTIMADO EXCAVACIÓN SUELO-RESIDUO (excluido el material rocoso) <input type="checkbox"/> < 100 m ³ <input type="checkbox"/> < 500 m ³ <input type="checkbox"/> > 500 m ³ y < 2.000 m ³ <input type="checkbox"/> > 2.000 m ³ y < 10.000 m ³ <input type="checkbox"/> > 10.000 m ³ y < 50.000 m ³ <input type="checkbox"/> > 50.000 m ³	ESCENARIOS DE EXCAVACIÓN Proyecto constructivo sótanos vivienda en emplazamiento inventariado <input type="checkbox"/> Proyecto constructivo industrial en emplazamiento inventariado inactivo <input type="checkbox"/> Saneamiento en emplazamiento inventariado inactivo <input type="checkbox"/> Cimentación en emplazamiento inventariado inactivo <input type="checkbox"/> Zanjas para servicios en emplazamiento inventariado <input type="checkbox"/> Zanjas para servicios en emplazamiento no inventariado <input type="checkbox"/> Excavación en emplazamiento con declaración de la calidad del suelo <input type="checkbox"/> Otro escenario: <input type="checkbox"/> Proyecto constructivo industrial en emplazamiento en ACTIVO <input type="checkbox"/> Saneamiento en emplazamiento en ACTIVO <input type="checkbox"/>
Se ha realizado un Análisis Cuantitativo de Riesgos (ACR) <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO El ACR valora el riesgo de los trabajadores durante los trabajos de excavación <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO Se reutiliza material de la propia excavación, necesario por proyecto <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO Hay seguimiento topográfico de la superficie excavada <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
Descripción del proyecto constructivo (incluir tipo de cimentación, soleras, muros, etc.) y de excavación: Actuaciones previas (demolición de ruinas, desmantelamiento centros de transformación, extracción de tanques subterráneos, retirada de residuos, habilitación zonas de acopio, etc.):	
NATURALEZA DEL MATERIAL A EXCAVAR	
Soleras, cimentaciones, etc. <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Suelo natural/roca meteorizada <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
Relleno antrópico <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Sustrato rocoso <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
Cota final de la excavación:	
RCD. En el caso de excavación de soleras, cimentaciones, etc. ¿la gestión de los residuos generados en la obra se efectúa en atención a lo dispuesto en el Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición? <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
Se establece un protocolo de actuación en caso de estructuras/instalaciones enterradas no esperadas <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
AGUA SUBTERRÁNEA	
Hay presencia de agua subterránea en la parcela <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
Cota a la que aparece:	
Se superan los valores de referencia de calidad de agua subterránea <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
La cota final de excavación se sitúa por debajo del nivel freático <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
Es necesario el bombeo de agua en fase de excavación <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
Se contempla el bombeo de agua finalizado el proyecto constructivo <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
Hay presencia de piezómetros para el control del agua subterránea <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	nº de piezómetros:
Hay muestreo de agua subterránea durante la excavación <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
Hay muestreo de agua subterránea al finalizar la excavación <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
En caso afirmativo enumerar los contaminantes a analizar:	
Se contempla la gestión del agua subterránea <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
Se dispone de permiso de vertido del organismo competente <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	
Descripción gestión de aguas si aparecieran durante la excavación ⁵ :	
PLAN DE CARACTERIZACIÓN DE LAS TIERRAS A EXCAVAR PARA DETERMINAR SU DESTINO	
Se caracterizan en fases previas a la excavación <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Se considera suficiente: <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO
Se caracterizan en fase de excavación <input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	

⁵ Especificar si se drenarán, si se bombearán y verterán a cauce público o a colector, si se gestionarán externamente, etc. y hacer referencia a la autorización del organismo competente



INGURUMEN ETA LURRALDE POLITIKA
SAILA
Ingurumen en Sailburuordetza
Ingurumen en Administrazioaren Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLITICA TERRITORIAL
Viceconsejería de Medio Ambiente
Dirección de Administración Ambiental

Se caracterizan según Decreto 49/2009, de 24 de febrero SÍ NO

Se caracteriza la calidad del suelo (reutilización) SÍ NO

En caso afirmativo decir si se hace sobre muestras simples o compuestas y establecer los criterios de reutilización:

Se hacen mediciones, ensayos o analíticas adicionales SÍ NO

En caso afirmativo indicarlas:

Volumen de la UNIDAD DE DECISIÓN (m³):

Criterio utilizado para establecer ese volumen:

Se caracteriza en

ACOPIOS

Características de la zona de acopio temporal:

IN SITU

Plan de caracterización (metodología plan de muestreo acopios, malla de muestreo catas/sondeos en caracterización in situ, n° puntos de control, plan analítico, tipo de muestra (simple/compuesta), valores de referencia a emplear para evaluar resultados...):

Volumen total estimado de la excavación (m³):

DESTINO VERTEDERO

Caracterización completada Caracterización por completar

Se dispone de carta de aceptación del vertedero de destino SÍ NO

Volúmenes estimados que se van a excavar con caracterización según Decreto 49/2009, de 24 de febrero:

Tipo material a excavar (según caracterización analítica)	m ³	Gestor autorizado	Destino Final ⁶
Admisible en Vert. Inertes			
Admisible en Vert. No peligrosos			
Admisible en Vert. Peligrosos			
TOTAL			

DESTINO REUTILIZACIÓN EN EL EMPLAZAMIENTO

Caracterización completada Caracterización por completar

Volúmenes estimados que se van a excavar con caracterización de calidad del suelo:

Tipo material a excavar (según caracterización analítica)	m ³	Gestor	Destino Final
Suelo natural			
< VIE A y < 50 mg/kg TPH			
> VIE A y < VIE B y/o < 500 mg/kg TPH y cumplimiento del RIVM report 711701023			
> VIE B y/o > 500 mg/kg TPH			
TOTAL			

En caso de reutilización de material en la parcela ¿se concretan volúmenes y ubicación en plano? SÍ NO

¿Se propone otro destino de gestión de material excavado distinto a vertedero o reutilización en parcela? SÍ NO

En caso afirmativo especificarlo:

PLAN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Hay presencia continua de técnico especialista en suelos contaminados durante la excavación. SÍ NO

Nombre del técnico	Entidad acreditada

Se establece el control de emisión/inmisión de polvo, estabilidad, estado general, limpieza y gestión de residuos

(se describen los procedimientos que se emplearán y condiciones máximas admisibles)

SÍ NO

Se establecen condiciones desfavorables identificadas para la excavación (viento, lluvia, etc.):

SÍ NO

En caso/s afirmativo/s especificarlos:

DESCRIPCIÓN LOGÍSTICA DE OBRA

Infraestructura básica:

SÍ NO módulos, oficina

SÍ NO lavadero ruedas

SÍ NO riego de pistas

SÍ NO báscula

SÍ NO cerramiento/vigilancia

SÍ NO pistas: internas, de acceso...

SÍ NO maquinaria para excavación y rellenos "on site"

SÍ NO áreas destinadas a acopios (si los hubiera) superficie, ubicación en plano, etc.

Transporte de materiales a vertedero:

Se especifican las características de los camiones destinados al transporte

SÍ NO

⁶ Comprobado con la carta de aceptación del vertedero.



INGURUMEN ETA LURRALDE POLITIKA
SAILA
Ingurumen Sailburuordetza
Ingurumen Administrazioaren Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLITICA TERRITORIAL
Viceconsejería de Medio Ambiente
Dirección de Administración Ambiental

Se incluye una estimación de ritmo de salidas y rutas interiores/exteriores					<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Se establece una documentación para seguimiento de la excavación/transporte					<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL						
Se incluye el Plan de Seguridad y Salud					<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Incluir los requisitos del Plan de Seguridad y Salud Laboral específicos relacionados con los trabajos de excavación de suelos potencialmente contaminados (EPIS, mediciones de gases, etc.):						
PLAN DE CARACTERIZACIÓN CALIDAD SUELO REMANENTE (fondo excavación y taludes)						
Es necesaria la caracterización del suelo remanente					<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Nº de puntos de muestreo en fondo de excavación ⁷ :						
Nº de puntos de muestreo en paredes de excavación ⁸ :						
Se cumplen los requisitos del Decreto 199/2006					<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Valor/es Objetivo Suelo remanente:						
Contaminante	VIE-B	RD 9/2005	Valor objetivo del ACR (mg/kg)	OTROS (especificar) (mg/kg)		
CARACTERIZACIÓN CALIDAD SUELO REMANENTE (fondo excavación y taludes)						
Se ha realizado la caracterización del suelo remanente					<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Se cumple con los valores objetivo propuestos					<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Se ha procedido a la sobreexcavación					<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Se realiza ACR como alternativa a la sobreexcavación					<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
INFORMES PARCIALES/INFORME FINAL						
Se establece la entrega por fases de informes parciales de la excavación al órgano ambiental					<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO
Se establece la entrega de un informe final de la excavación/ al órgano ambiental					<input type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO

⁷ Establecer en función de la superficie de fondo de excavación que se espera por proyecto, en base al D 199/2006

⁸ Establecer en función de la longitud/superficie de cada pared que se espera por proyecto, en base al D 199/2006

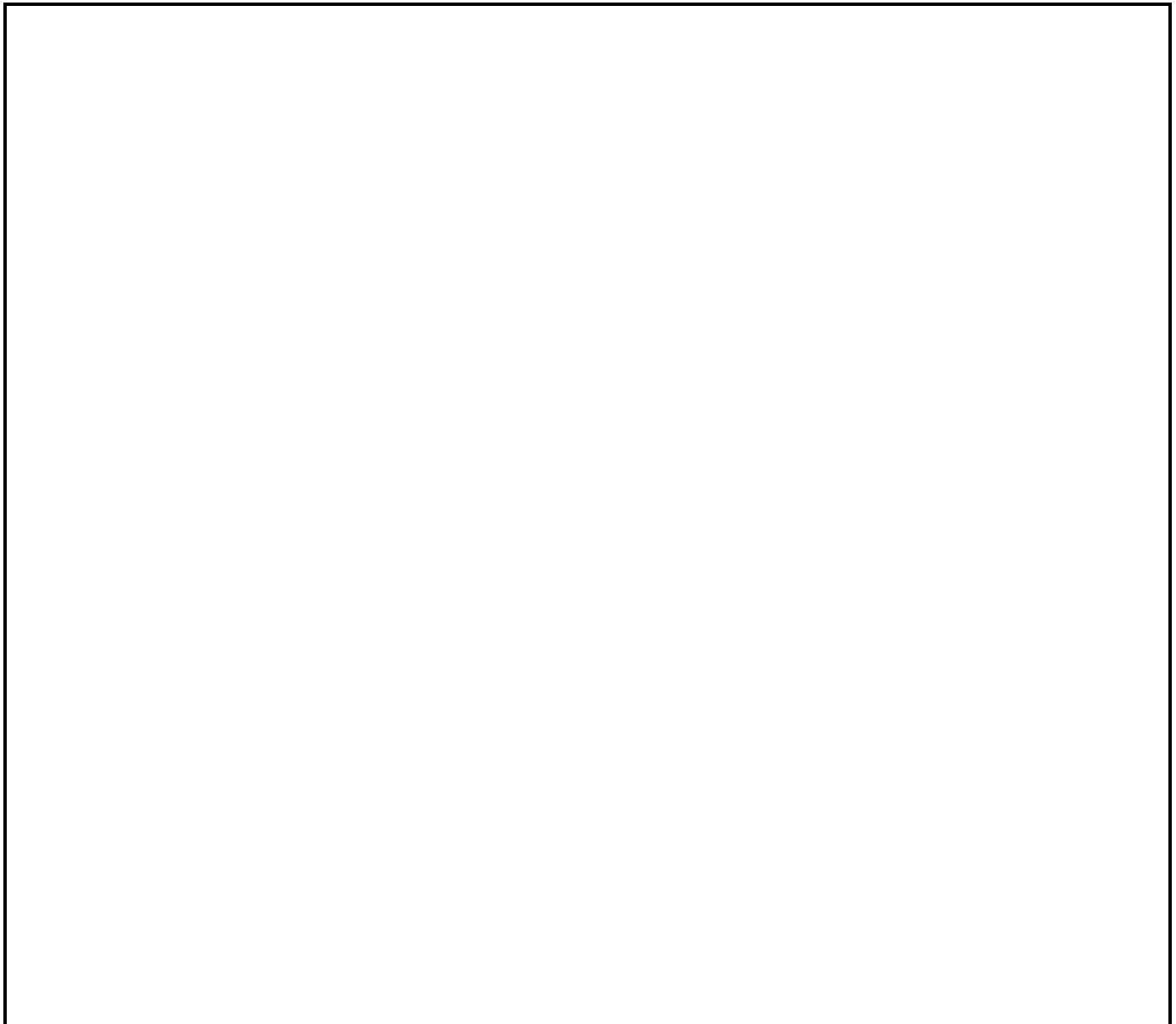


INGURUMEN ETA LURRALDE POLITIKA
SAILA
Ingurumen Sailburuordetza
Ingurumen Administrazioaren Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLITICA TERRITORIAL
Viceconsejería de Medio Ambiente
Dirección de Administración Ambiental

ANEXO 6

PLANO/S RESUMEN⁹



⁹ **INSERTAR EL PLANO RESUMEN con escala gráfica y orientado/s** (que según sea el caso superponga y muestre inequívocamente la superficie investigada, la superficie inventariada, la superficie a declarar, la superficie en la que se ha excavado o se pretende excavar y la/s superficie/s que identifique/n la/s parcela/s registral/es, la superficie de la parcela sobre la que se pretende reutilizar o se ha reutilizado material excavado, etc.). Incluir un mapa de localización del emplazamiento. En caso de existir un proyecto constructivo, diferentes usos, etc. incorporar esta información. Se debe insertar en el recuadro el plano/s resumen, no hacer referencia a diversos planos presentados en la investigación.



INGURUMEN ETA LURRALDE POLITIKA
SAILA
Ingurumen Sailburuordetza
Ingurumen Administrazioaren Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLITICA TERRITORIAL
Viceconsejería de Medio Ambiente
Dirección de Administración Ambiental

ANEXO URA AFECCIÓN AL MEDIO ACUÁTICO (EIH, RZP, DPH Y DPMT)

NOMBRE DEL EMPLAZAMIENTO:			
COORDENADAS DEL EMPLAZAMIENTO (UTM) X:..... Y:.....			
Documento/s presentado/s:			
	Título informe	Realizado por	Fecha de emisión

Afecta a Emplazamientos de Interés Hidrogeológico (EIH): SÍ NO

Afecta al Dominio Público Hidráulico (DPH) y DPMT: SÍ NO

- Curso de agua superficial más cercano (nombre):

- Distancia a curso superficial de agua <50 m >50 m >100 m

Afecta a zonas del Registro de Zonas Protegidas (RZP): SÍ NO

		Categoría	Nombre o código
a)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Zonas de captación superficiales o subterráneas para abastecimiento urbano.	
b)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Zonas de futura captación de agua para abastecimiento urbano.	
c)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Zonas de protección de especies acuáticas significativas desde el punto de vista económico.	
d)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Masas de agua declaradas de uso recreativo.	
e)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Zonas declaradas vulnerables en aplicación de las normas sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.	
f)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Zonas declaradas sensibles en aplicación de las normas sobre tratamiento de aguas residuales.	
g)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Lugares de la Red Natura 2000.	
h)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Perímetros de protección de aguas minerales y mineromedicinales aprobados.	
i)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Reservas Naturales Fluviales	
j)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Zonas Húmedas	
k)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Zonas de Protección Especial:	
k.1)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Tramos fluviales de interés natural y medioambiental.	
k.2)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Zonas húmedas de protección especial.	
k.3)	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Otras figuras de protección: Parques Naturales, Biotopos Protegidos, Reserva de la Biosfera de Urdaibai, Plan Especial Bahía de Txingudi, Áreas de Interés Especial de Especies Amenazadas, etc.	

Profundidad nivel piezométrico medio (m):

Se miden parámetros físico-químicos in situ: SÍ NO

Se determinan permeabilidades mediante ensayos in situ: SÍ NO

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Referencia utilizada para aguas subterráneas	
<input type="checkbox"/> Valores umbral definidos en el Plan Hidrológico y, hasta su aprobación definitiva, en sus correspondientes borradores.	
Parámetros:.....	
En su defecto otro u otros (especificar)	
Referencia	Parámetros
Valores holandeses (RIVM) "Soil Remediation Circular 2009"	



INGURUMEN ETA LURRALDE POLITIKA
SAILA
Ingurumen Sailburuordetza
Ingurumen Administrazioaren Zuzendaritza

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLITICA TERRITORIAL
Viceconsejería de Medio Ambiente
Dirección de Administración Ambiental

Referencia utilizada para aguas superficiales:	
Referencia	Parámetros

AGUAS SUBTERRANEAS

Si se superan los valores de referencia considerados rellenar la siguiente tabla:

PDM	Elemento/compuesto	Concentración ($\mu\text{g/L}$)	Referencia URA ($\mu\text{g/L}$)	Otra referencia ($\mu\text{g/L}$)

Se supera alguna concentración en un orden de magnitud de 10^2 SÍ NO

Parámetros:

El agua subterránea puede migrar y afectar a:

		Nombre
<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	A Emplazamientos de Interés Hidrogeológico (EIH)	
<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	A Áreas del Registro de Zonas Protegidas (RZP)	
<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Al Dominio Público Hidráulico (DPH)	
<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Al Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT)	

AGUAS SUPERFICIALES (lixiviados que alcancen escorrentías)

Si se superan los valores de referencia considerados rellenar la siguiente tabla:

PDM	Elemento/compuesto	Concentración ($\mu\text{g/L}$)	Referencia URA ($\mu\text{g/L}$)	Otra referencia ($\mu\text{g/L}$)

MEDIDAS DE RECUPERACIÓN, CONTENCIÓN Y DEFENSA

<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Medidas de saneamiento "in situ"
<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Medidas de saneamiento "ex situ"
<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Contención de la pluma contaminante
<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Intercepción con barreras
<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO	Restricciones provisionales de uso

RECOMENDACIONES DE LA ENTIDAD ACREDITADA EN RELACION AL AGUA



Herri-baltzua
Sociedad Pública del

EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
POLITIKA SAILA
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLÍTICA TERRITORIAL

www.ihobe.eus
www.ingurumena.eus