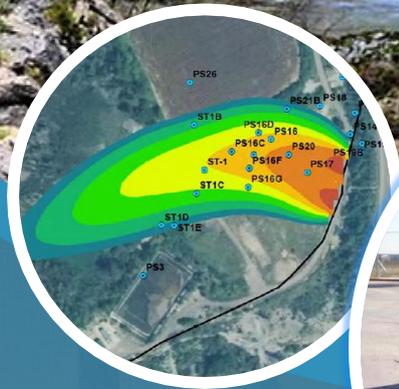


GUÍA DE APLICACIÓN DEL NUEVO REGLAMENTO
DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO
RD 849/1986 – RD 665/2023
PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS FRENTE
A LA CONTAMINACIÓN PUNTUAL



Noviembre de 2024



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

GUÍA DE APLICACIÓN DEL NUEVO REGLAMENTO
DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO
RD 849/1986 – RD 665/2023
**PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS FRENTE
A LA CONTAMINACIÓN PUNTUAL**

Elaborado por:



Noviembre de 2024

Catálogo de publicaciones del Ministerio: <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/>

Catálogo general de publicaciones oficiales: <https://cpage.mpr.gob.es/>

Título:

GUÍA DE APLICACIÓN DEL NUEVO REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO RD 849/1986 – RD 665/2023
PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS FRENTE A LA CONTAMINACIÓN PUNTUAL

Edición 2024

Autor/Autores:

Jose Luis Núñez Muñoz – Dirección General del Agua

Empresa para la Gestión de Residuos Industriales, S.A., S.M.E., M.P. (EMGRISA):

Joaquín Guadaño Corrales

Elena Fernández Arauzo

Silvia de la Rosa López

Pilar Garachana Martín

Ana Belén Díaz Rodríguez

Ismael Moreno Cañete

Coordinador:

Jose Luis Núñez Muñoz – Dirección General del Agua

Colaboradores:

Esta Guía no se hubiera realizado sin la inestimable colaboración de los técnicos de las distintas Confederaciones Hidrográficas y organismos equivalentes de las cuencas intracomunitarias, a los que agradecemos sus valiosas aportaciones.

Fotografía de cubierta

Río Sella, Confederación Hidrográfica del Cantábrico.



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN
ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Edita:

© SUBSECRETARÍA

Gabinete Técnico

NIPO en línea: 665-24-036-7

NIPO en papel: 665-24-035-1

Depósito Legal: M-17301-2024

Maquetación: EMGRISA

ÍNDICE

1	Introducción y objetivos de la Guía	7
1.1	Destinatarios de la Guía	9
1.2	Estructura de la Guía.....	11
2	Conceptos definitorios previos.....	12
3	Procedimiento general de aplicación	16
4	Identificación y caracterización de la afección.....	17
1.1	Conocimiento y comprobación de la afección.....	17
1.2	Actuaciones de urgencia	18
1.3	El Estudio de Caracterización y Diagnóstico Ambiental (ECDA)	20
5	Los valores genéricos de referencia.....	23
5.1	Antecedentes	23
5.2	Valores genéricos de no riesgo (VGNR) y Valores genéricos de intervención (VGI)	24
6	Análisis Cuantitativo de riesgos.....	26
6.1	Metodología y desarrollo del análisis cuantitativo de riesgos	26
6.2	Definición del modelo conceptual	28
6.3	Criterios para la elaboración del ACR.....	29
6.4	Valoración del riesgo	31
7	Valoración de la afección	34
7.1	Valoración de la afección: VGNR y VGI	34
7.2	Factores de valoración de la afección: ACR Y VGI	35
7.3	Matriz de actuación: escenarios de riesgo y Valores Objetivo de Descontaminación..	36
8	Objetivos de descontaminación	41
8.1	VOD que aseguren riesgos admisibles para receptores potenciales: VOD _{RIESGO}	41
8.2	VOD cumplimiento VGI fuera del emplazamiento: VOD _{VGI}	42
8.3	VOD conjunto: cumplimiento VGI fuera del emplazamiento y que aseguren riesgos admisibles para los receptores potenciales: VOD _{RIESGO,VGI}	43
8.4	Procedimiento para el cálculo de Valores Objetivo de Descontaminación.....	43
9	Declaración de contaminación puntual de las aguas subterráneas	47
10	Proceso de descontaminación.....	51
10.1	Descontaminación voluntaria	53
10.2	Finalización de la descontaminación.....	54
11	Contaminación de suelos y coordinación entre administraciones.....	55
12	Plazos de actuación	58
13	La valoración de daños.....	60

ANEXOS

Anexo I. Anexos Técnicos.....	63
Anexo II. Valores genéricos de referencia de las aguas subterráneas.....	65
Anexo III. Formularios DGA	67

TABLAS

Tabla 1. Contenido mínimo del ECDA.....	21
Tabla 2. Ejemplo de VOD_{VGI} calculados.	44
Tabla 3. Ejemplo de $VOD_{VGI,RIESGO}$ calculados	45
Tabla 4. Plazos de las distintas fases y agentes implicados	59
Tabla 5. Tipificación de la infracción.....	61
Tabla 6. Coste por impacto en función del tipo de contaminante.....	61
Tabla 7. PCBs incluidos.....	61
Tabla 8. Parámetros modificadores de la Valoración del Daño.	62

FIGURAS

Figura 1. Muestreo y monitorización de las aguas subterráneas.	8
Figura 2. Esquema General del RDPH. Contaminación puntual de las AA.SS.	16
Figura 3. Diagrama de proceso: Fase de identificación y caracterización de la afección.....	17
Figura 4. Actuaciones de urgencia.	19
Figura 5. Investigación de la afección.	20
Figura 6. Diagrama de flujo sobre protección de las AA.SS. Etapa de investigación.	22
Figura 7. Valores genéricos de referencia (VGNR y VGI).	25
Figura 8. Metodología RBCA para el Análisis Cuantitativo de Riesgos.	27
Figura 9. Metodología para el Análisis Cuantitativo de Riesgos conforme al RD 665/2023.	27
Figura 10. Medios a tener en cuenta en un análisis de riesgos.....	28
Figura 11. Ejemplo no exhaustivo de un modelo conceptual.	29
Figura 12. Ejemplo de datos de entrada de uno de los programas de cálculo del riesgo.	31
Figura 13. Diagrama de proceso: ACR, valoración de la afección y actuaciones.	34
Figura 14. Factores de gestión de riesgo.	35
Figura 15. Matriz de actuación y Valores Objetivo de Descontaminación.	36
Figura 16. Escenario de Riesgo nº1.	37
Figura 17. Escenario de Riesgo nº2.	37
Figura 18. Escenario de Riesgo nº3.	38
Figura 19. Escenario de Riesgo nº4.	38
Figura 20. Escenario de Riesgo nº5.	39

Figura 21. Escenario de Riesgo nº6.	39
Figura 22. Escenario de Riesgo nº7.	40
Figura 23. Escenario de Riesgo nº8.	40
Figura 24. Procedimiento para la determinación de los VOD.	44
Figura 25. Ejemplo en software de ACR	45
Figura 26. Potenciales focos de contaminación.	46
Figura 27. Diagrama de proceso: fase de declaración de acuífero contaminado.....	47
Figura 28. Trabajo de campo durante una descontaminación.	49
Figura 29. Diagrama de flujo sobre protección de las AA.SS. Proceso de descontaminación.....	51
Figura 30. Diagrama de procedimiento: Proceso de descontaminación.	52
Figura 31. Actuaciones de descontaminación. Bombeo y tratamiento.	53
Figura 32. Ejemplo de actuaciones de descontaminación.	54
Figura 33. Cronograma con los plazos de tiempo establecidos en el RDPH y recomendados.	58
Figura 34. Diagrama de procedimiento: Fase de valoración de daños.	60

ACRÓNIMOS

AA.SS.	Aguas Subterráneas.	IUCLID	<i>International Uniform Chemical Information Database</i> (Base de Datos Internacional Uniforme de Información Química).
ACA	Agencia Catalana del Agua.		
ACR	Análisis Cuantitativo de Riesgos.		
AGE	Administración General del Estado.		
ASTDR	<i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i> (Agencia Estadounidense de Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades).	LNAPL	<i>Light Non-Aqueous Phase Liquid</i> (Fase líquida ligera no acuosa).
		LRM	Ley de Responsabilidad Medioambiental.
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i> (Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales).	OMS	Organización Mundial de la Salud.
		P95	Percentil 95.
CalEPA	<i>California Environmental Protection Agency</i> (Agencia de Protección Medioambiental de California).	PCB	<i>Polychlorinated Biphenyls</i> (Bifenilos Policlorados).
		PPRTV	<i>Provisional Peer-Reviewed Toxicity Values</i> (Valores Provisionales de Toxicidad Revisados por Pares).
CC.AA.	Comunidades Autónomas.		
CC.HH.	Confederaciones Hidrográficas.	RAGS	<i>Risk Assessment Guidance for Superfund</i> (Guía para la Evaluación de Riesgos en Emplazamientos Superfund).
CHE	Confederación Hidrográfica del Ebro.		
CLEA	<i>Contaminated Land Exposure Assessment</i> (Evaluación de Exposición de Sitios Contaminados).	RBCA	<i>Risk-Based Corrective Action</i> (Acción Correctiva Basada en Riesgo).
		RD	Real Decreto.
COC	Compuestos Objeto de Consideración.	RDPH	Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
DGA	Dirección General del Agua.		
DNAPL	<i>Dense Non-Aqueous Phase Liquid</i> (Fase líquida densa no acuosa).	RIVM	<i>Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu</i> (Instituto Nacional de Salud Pública y Medio Ambiente de los Países Bajos).
ECAH	Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica.	HTP	Hidrocarburos Totales del Petróleo.
ECDA	Estudio de Caracterización y Diagnóstico Ambiental.	TRRP	<i>Texas Risk Reduction Program</i> (Programa de Reducción de Riesgos del Estado de Texas).
HEAST	<i>Health Effects Assessment Summary Tables</i> (Tablas resumen sobre evaluación de efectos para la salud).		
		USEPA	<i>United States Environmental Protection Agency</i> (Agencia Estadounidense de Protección Medioambiental).
IARC	<i>International Agency for Research on Cancer</i> (Agencia Internacional de Investigación del Cáncer).		
		VGI	Valor Genérico de Intervención.
IHOBE	Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco.	VGNR	Valor Genérico de No Riesgo.
		VGR	Valor Genérico de Referencia.
IRIS	<i>Integrated Risk Information System</i> (Sistema Integrado de Información de Riesgo).	VOD	Valor Objetivo de Descontaminación

La contaminación de las aguas subterráneas por fuentes de origen puntual es una de las causas más habituales de impacto al dominio público hidráulico, junto con la contaminación difusa generada por la actividad agraria. Normalmente las contaminaciones puntuales tienen un origen industrial y son causadas en la mayoría de los casos por compuestos orgánicos.

El denominador común de este tipo de contaminación es su gran complejidad técnica, de modo que las actuaciones de diagnóstico, seguimiento, análisis de riesgos y descontaminación suelen resultar extremadamente complicadas, costosas y lentas. Asimismo, es muy frecuente la generación de riesgos por la presencia de dicha contaminación (afecciones a captaciones, receptores sensibles, ecosistemas, población, infraestructuras, etc.), lo cual vuelve aún más complejo el problema.

El Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, establece en sus artículos 23 y 92 que son funciones del Organismo de cuenca la administración y control del dominio público hidráulico, y fija como objetivos concretos de su protección, entre otros, el garantizar la reducción progresiva de la contaminación de las aguas subterráneas y evitar su contaminación adicional.

En el caso de que una determinada actividad produzca daños en el dominio público hidráulico, el artículo 118 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, establece que, con independencia de las sanciones que les sean impuestas, los infractores podrán ser obligados a reparar los daños y perjuicios ocasionados al dominio público hidráulico, así como a reponer las cosas a su estado anterior.

En este sentido, recientemente se ha producido un importante cambio normativo que avanza enormemente en la protección de las aguas subterráneas frente a la contaminación puntual. En efecto, el Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (en adelante, "RDPH"), incorpora en su Capítulo III del Título III, artículos 272, 272 bis, 272 ter, 272 quater y 273, 273 bis, y 273 quater, los preceptos normativos para la protección de las aguas subterráneas frente a la contaminación puntual. Además, el nuevo RDPH incorpora cuatro anexos técnicos (Anexo X, Partes A, B, C y D) que determinan los contenidos mínimos para la evaluación y diagnóstico de la contaminación, la realización de análisis de riesgos cuantitativos, los proyectos de descontaminación, y los Valores genéricos de referencia de calidad que permitan evaluar el impacto de la contaminación a las aguas subterráneas.

La nueva norma supone una metodología normalizada basada en la evaluación de riesgos, y establece el procedimiento administrativo conducente a la declaración de contaminación puntual de las aguas subterráneas y la restauración de los acuíferos contaminados. La contaminación subterránea cuenta así con el trato normativo que necesita para su correcta protección, y en su caso, recuperación.

Por otra parte, se avanza en la protección integral de las aguas subterráneas frente a la contaminación de origen químico, para lo cual se modifican los artículos que regulaban los vertidos de aguas residuales y se establece, por primera vez, el procedimiento para evaluar los daños y definir

las actuaciones cuando se produzca la contaminación puntual de un acuífero (art. 326 ter y Anexo V).

Los objetivos que pretenden alcanzarse con la modificación del RDPH conforme a la Ley y en cuanto a contaminación puntual se refiere son:

- Conseguir y promover un elevado nivel de protección del medio ambiente mediante la identificación, declaración y descontaminación de acuíferos contaminados por fuentes puntuales.
- Transparencia y calidad en la ejecución de trabajos relacionados con las aguas subterráneas mediante la elaboración de éstos por parte de profesionales especializados y acreditados en esta materia, que asegure que las acciones realizadas sean efectivas y cumplan con los estándares de calidad requeridos.



Figura 1. Muestreo y monitorización de las aguas subterráneas.

Dada la complejidad y la naturaleza de esta normativa, es fundamental un esfuerzo desde todas las administraciones y sectores involucrados para una correcta implementación e interpretación de las disposiciones actualizadas dentro del ámbito del nuevo RDPH. Con el propósito de facilitar la interpretación adecuada de este nuevo marco normativo se redacta la presente Guía de Aplicación del nuevo Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

La Guía se centra en el mencionado Capítulo III del Título III del RDPH, relativo a la protección de las aguas subterráneas frente a la contaminación puntual, que a través de 7 artículos (272, 272 bis, 272

ter, 272 quarter, 273, 273 bis y 273 ter), así como el artículo 326 ter y el Anexo V, constituyen los elementos fundamentales de carácter jurídico y técnico para la consecución de los objetivos planteados de protección de las aguas subterráneas frente a fuentes puntuales de contaminación.

1.1 Destinatarios de la Guía

La Guía de Aplicación ha sido diseñada como una herramienta práctica capaz de facilitar la comprensión, interpretación, implementación y seguimiento de los preceptos y criterios del nuevo RDPH a todas las partes involucradas en la protección de las aguas subterráneas frente a la contaminación puntual. Estos agentes implicados pueden agruparse en seis grandes categorías:

Operadores, titulares de actividades, propietarios de terrenos e instalaciones

Responsable: causantes, operadores, otras figuras de responsabilidad.



Los causantes de la contaminación de las aguas subterráneas, así como los operadores y titulares de actividades industriales, los propietarios de terrenos, arrendatarios u otras figuras de posesión, explotación u ocupación, son potenciales responsables de las obligaciones y requerimientos que establece el nuevo RDPH.

Por ello, son los potenciales responsables de la contaminación los obligados a responder ante los requerimientos de las autoridades hidráulicas correspondientes, entre los que se encuentran la ejecución de actuaciones de urgencia, investigaciones, análisis de riesgos, proyectos de descontaminación, etc.

Entidades Colaboradoras de la Administración Hidráulica (ECAH)

Garantía y control en las actuaciones: ECAH.



Mediante la obtención del correspondiente título, las ECAH están habilitadas para certificar el cumplimiento de las obligaciones prescritas por la administración hidráulica, entre otras, las actividades de control, vigilancia y protección del dominio público hidráulico y de la calidad de las aguas en general.

La administración hidráulica determinará potestativamente el requisito de acreditación como ECAH para la realización del Estudio de Caracterización Preliminar, el Estudio de Caracterización y Diagnóstico Ambiental (ECDA) y el Análisis Cuantitativo de Riesgos (ACR). Para la redacción del Proyecto de descontaminación y la certificación de la descontaminación, tal condición será obligatoria.

Administración Hidráulica

Confederaciones Hidrográficas y administraciones hidráulicas autonómicas.



Las Confederaciones Hidrográficas y las administraciones hidráulicas autonómicas son las competentes en gestionar y tramitar los expedientes de contaminación puntual de las aguas subterráneas, así como de emitir los diferentes resoluciones y requerimientos necesarios para la protección y recuperación de las aguas subterráneas contaminadas, sin perjuicio de las competencias que otras entidades o administraciones ostenten en materia de aguas.

Administración competente sobre suelos contaminados

Órganos competentes de la Comunidad Autónoma



Las Comunidades Autónomas, y en su caso los ayuntamientos, son las administraciones competentes en materia de suelos contaminados. La contaminación del agua subterránea está íntimamente ligada a la contaminación de suelos, y dado que los acuíferos están formados tanto por el agua subterránea como el material geológico que la contiene, se requiere perfecta coordinación entre administraciones en materia de gestión de la contaminación del subsuelo. El nuevo RDPH incluye medidas en este sentido, con el objetivo de coordinar actuaciones técnicas sobre investigación, diagnóstico y recuperación de acuíferos contaminados.

Autoridades ambientales, agentes de control, público interesado

SEPRONA, Fiscalía de Medio Ambiente, otros agentes de control.



Otros agentes públicos, como el Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil (SEPRONA), la Fiscalía de Medio Ambiente, los ayuntamientos, u otras entidades de carácter público o privado, pueden acogerse a los preceptos establecidos en el nuevo RDPH con el objeto de proteger y garantizar la integridad del dominio público hidráulico. Asimismo, ONGs, asociaciones, organizaciones, empresas y/o particulares, disponen también de referencias y criterios para sus iniciativas informativas, de actuación, o de denuncia para la protección del agua subterránea y del medio ambiente en general.

Expertos en investigación, diagnóstico y descontaminación.



En la mayoría de los casos son las empresas de consultoría e ingeniería medioambiental las encargadas de realizar los complejos trabajos técnicos y científicos de carácter especializado en materia de investigación y diagnóstico de acuíferos contaminados, así como de evaluar sus riesgos asociados, mediante el análisis cuantitativo de riesgos, para finalmente diseñar y ejecutar descontaminaciones y remediaciones del subsuelo.

1.2 Estructura de la Guía

La presente Guía se centra en detallar las etapas del procedimiento de aplicación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) en materia de protección de las aguas subterráneas frente a la contaminación puntual. Está estructurada en trece partes fundamentales, que cubren desde conceptos básicos hidrogeológicos y administrativos, hasta la valoración de daños y la coordinación entre administraciones.

Tras una introducción, se presentan en el capítulo 2 los conceptos definitorios previos, esenciales para una comprensión precisa del contenido. Posteriormente, en el capítulo 3, se describe el procedimiento general de aplicación del RDPH proporcionando un esquema paso a paso para su seguimiento e implementación.

Las siguientes secciones (capítulos 4, 5 y 6) se centran en la identificación y caracterización de la afección, incluyendo las actuaciones de urgencia y el Estudio de Caracterización y Diagnóstico Ambiental (ECDA). Se abordan también los Valores genéricos de referencia y se profundiza en el análisis cuantitativo de riesgos, explicando la metodología y criterios para su elaboración, la definición del modelo conceptual, y la valoración del riesgo.

En los capítulos 7 y 8 se continúa con la valoración de la afección y los objetivos de descontaminación, estableciendo los procedimientos para calcular los Valores Objetivo de Descontaminación (VOD). En los capítulos 9 y 10 se detallan los procesos de declaración de contaminación puntual de las aguas subterráneas, los procedimientos de descontaminación voluntaria, y el proyecto de descontaminación.

Los últimos apartados, capítulos 11, 12 y 13, explican los mecanismos de coordinación entre administraciones, los plazos de actuación y la valoración de daños respectivamente. Finalmente, se presentan los anexos, que incluyen información adicional y formularios necesarios para la aplicación práctica de la normativa, destacando la relevancia del Anexo III que contiene los modelos a cumplimentar por las Entidades Colaboradoras de la Administración (ECAH).

2

Conceptos definitorios previos

De acuerdo con las definiciones establecidas en el artículo 1bis y el artículo 272 y siguientes del RDPH, el RDL 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA), la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo (Directiva Marco del Agua o DMA), así como con las que se encuentran establecidas en otras normas técnicas, manuales de referencia o en bibliografía especializada, y a efectos de esta guía, se establecen las siguientes definiciones y conceptos:

Acuífero (Def. TRLA): Una o más capas subterráneas de roca o de otros estratos geológicos que tienen la suficiente porosidad y permeabilidad para permitir ya sea un **flujo significativo** de aguas subterráneas o la extracción de cantidades significativas de aguas subterráneas.

Generalmente, los acuíferos presentan una zona saturada (sus poros o huecos están ocupados por agua subterránea) y una zona no saturada (sus poros o huecos no están vacíos o parcialmente ocupados por agua subterránea). La superficie que separa ambas zonas es el nivel freático o piezométrico. La existencia de un acuífero es independiente de la presencia de agua subterránea en su interior.

Acuífero contaminado: Acuífero cuyas aguas subterráneas y/o suelos han sufrido **una alteración negativa de su calidad** como consecuencia de la entrada de contaminantes a su interior.

Un acuífero puede presentar mala calidad por causas naturales cuando sus suelos contienen originalmente compuestos o elementos contaminantes debido a su origen geológico (causas no antrópicas, por ejemplo, yacimientos de minerales metálicos, radioactivos, etc), o cuando el flujo del agua subterránea disuelve compuestos que se encuentran de forma natural en el suelo (por ejemplo, arsénico, fluoruros), causando un deterioro de sus propiedades. Este escenario está expresamente excluido en la definición de contaminación puntual y, por lo tanto, del ámbito de aplicación del RDPH al no tener origen antrópico.

Por el contrario, cuando la contaminación tiene un origen antrópico debido a la actividad humana, tiene la consideración de contaminación no natural, siendo objeto de evitación, y en su caso, de investigación, evaluación, y corrección.

Conviene recordar que, dentro de la contaminación de origen antrópico, pueden darse dos tipos de contaminaciones: por un lado, **contaminación difusa**, cuando no existe un foco claramente identificable y la afección se presenta mediante áreas o zonas dispersos, en amplias superficies, generalmente debida a actividades agrícolas y ganaderas (aplicación de fertilizantes, nitratos, pesticidas, etc.); por otro lado, la **contaminación puntual**, en contraste con la difusa, presenta focos identificables y generalmente da lugar a una pluma o penacho de contaminantes.

Aguas subterráneas (Def. DMA y TRLA): Todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo.

Las aguas subterráneas (en adelante, AA.SS.) se encuentran almacenadas en las formaciones geológicas, llamados **acuíferos**, que presenten la suficiente porosidad y permeabilidad y que

permitan su movimiento más o menos rápido en función de su hidrodinámica natural o de la existencia de bombeos.

Análisis cuantitativo de riesgos (ACR) (Artículo 1 bis RDPH): Proceso de **evaluación** de la contaminación en el subsuelo, cuyo objetivo es determinar desde el punto de vista cuantitativo el **riesgo o riesgos** que la misma supone para los bienes a proteger tales como poblaciones humanas, ecosistemas, bienes u otros recursos, de acuerdo con las características específicas del caso.

El ACR es el procedimiento técnico de cálculo y cuantificación de los riesgos potenciales que una contaminación en el subsuelo puede generar para los posibles receptores potenciales de la misma.

Contaminante (Artículo 1 bis RDPH): Cualquier sustancia que pueda causar contaminación, y en particular, las que figuran en el Anexo II del RDPH.

Contaminación (Def. DMA): La introducción directa o indirecta, como consecuencia de la actividad humana, de sustancias o calor en la atmósfera, el agua o el suelo, que pueden ser **perjudiciales** para la salud humana o para la calidad de los ecosistemas acuáticos, o de los ecosistemas terrestres que dependen directamente de ecosistemas acuáticos, y que causen **daños** a los bienes materiales o **deteriore**n o dificulten el disfrute y otros usos legítimos del medio ambiente

Contaminación puntual de las aguas subterráneas (Artículo 1 bis RDPH): Toda **alteración negativa de la calidad** de las aguas que se encuentren contenidas, independientemente de su cantidad, en un acuífero, porción de acuífero, suelo, subsuelo, sustrato o material geológico, y cuya afección tenga un **foco o focos de origen antrópico** concretos e identificables, pudiendo producir una pluma o penacho de contaminantes debido al movimiento de las aguas subterráneas, y siendo susceptible de generar riesgos potenciales para las personas, los bienes, los ecosistemas o el medio ambiente en general.

Entidad colaboradora de la administración hidráulica (ECAH) (Artículo 255.1 RDPH): Son entidades colaboradoras de la administración hidráulica las que, en virtud del título correspondiente, están habilitadas para certificar el cumplimiento de las obligaciones prescritas por la administración hidráulica sobre volúmenes o caudales extraídos, instalaciones y actividades en materia de control, vigilancia y protección del dominio público hidráulico y de la calidad de las aguas en general, así como en materia de control de la seguridad de presas y embalses.

Emplazamiento (a efectos de contaminación puntual de las aguas subterráneas): Ubicación geográfica concreta y determinable del lugar donde se ha producido la contaminación puntual, formado por todas aquellas **fincas catastrales** donde se encuentre el foco o focos de contaminación, con las siguientes consideraciones:

Se considerará como emplazamiento contaminado, a aquella o aquellas fincas o parcelas catastrales donde se ubique el foco o focos de contaminación, pudiendo estar ocupadas dichas parcelas por instalaciones industriales (o de otra índole), o bien libre de ellas. En el caso de que, debido a su extensión, el foco o focos estuvieran ubicados en varias fincas catastrales distintas, se considerarán varios los emplazamientos contaminados.

Por defecto se considerará emplazamiento a la finca o fincas catastrales donde se encuentre el foco o focos de contaminación. No obstante, para los casos en los que la superficie de la finca catastral donde se ubique el emplazamiento sea superior a 1 ha, cuando se disponga de información técnica que permita la delimitación concreta del foco o focos de contaminación dentro de la misma, de manera excepcional, la administración hidráulica, en función de la

problemática, la gravedad, alcance e intensidad de la contaminación, así como su posible impacto y riesgos potenciales, podrá establecer que el emplazamiento quede definido por dicha delimitación referida al foco. En tal caso, para determinar si la contaminación excede los límites del emplazamiento, se considerará esta nueva delimitación referida al foco.

Cuando se produzca la **reparcelación de grandes terrenos o emplazamientos industriales** y los límites del emplazamiento (parcela catastral) sean objeto de modificaciones, respecto a la valoración de la afección, se considerará el emplazamiento en base a su estado previo a la subdivisión, independientemente de que posteriormente puedan realizarse los oportunos estudios para establecer el estado preoperacional de las futuras actividades

Fase libre o fase líquida no acuosa (Artículo 1 bis RDPH): **Líquido inmiscible** en agua que en procesos de contaminación de aguas subterráneas constituye una capa diferenciada de la misma debido a su inmiscibilidad, constituyendo un foco activo de contaminación.

En función de su densidad, se diferencian dos tipos de líquidos no acuosos: fase libre sobrenadante o ligera (LNAPL, *Light Non-Aqueous Phase Liquid*), que “flota” sobre el nivel freático del acuífero, y fase libre densa (DNAPL, *Dense Non-Aqueous Phase Liquid*), que tiende a descender a niveles inferiores del acuífero, hasta que encuentra una capa impermeable que impide su descenso.

Foco de contaminación puntual (Artículo 1 bis RDPH): Se denomina foco de contaminación puntual a la **causa original** de la contaminación presente en uno o varios medios, o **ámbito físico** en el que se localizan las **concentraciones más elevadas** de sustancias contaminantes en el subsuelo.

Para definir el foco o los focos del emplazamiento se identificarán en detalle las áreas con presencia de sustancias contaminantes, tanto en suelo como en aguas subterráneas. El foco se delimitará teniendo en cuenta las **concentraciones de contaminantes y su distribución**, tanto en extensión como en profundidad.

La delineación y delimitación deberá quedar justificada **analítica y gráficamente**, incluyendo un plano del emplazamiento que contendrá los mapas de isoconcentración o de distribución de contaminantes para su justificación. Cuando la contaminación sea multicompuesto, se considerará como foco al área más extensa de todos los focos establecidos para cada compuesto.

Pluma o penacho de contaminación (referido a las aguas subterráneas): Masa o volumen de agua contaminada que se propaga por flujo, transporte, difusión y dispersión hidrodinámica, entre otros procesos. Su forma es de una pluma o penacho, desde un foco específico y a favor del flujo natural o influenciado de las aguas subterráneas.

Procedimiento ECAH: Protocolo, norma o equivalente aprobado por la Dirección General del Agua o la Secretaría de Estado de Medio Ambiente para la realización de las actividades de ensayo, evaluación de conformidad o verificación.

Responsable de la contaminación (Artículo 1 bis RDPH): Se considera responsable de la contaminación al **causante** de ésta. Cuando sean varios responsables, responderán de la forma que establezcan las normas legalmente aplicables.

En caso de que no se pueda identificar al causante de la contaminación, se aplicarán los preceptos establecidos en los artículos 9 y siguientes de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de

Responsabilidad Medioambiental (en adelante, "LRM"), considerándose **responsable al operador**. El operador es la persona que desempeña una actividad económica o profesional, que controla dicha actividad, o tiene un poder económico determinante sobre su funcionamiento técnico en el lugar del suceso. Serán responsables solidarios (art. 13 LRM) los colaboradores (art. 42.2 de la Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria) y los responsables subsidiarios (art. 13 LRM), incluidos los sucesores (art. 12 LRM).

Riesgo generado por contaminación puntual de aguas subterráneas (Artículo 1 bis RDPH): Probabilidad de que, tras el contacto de un contaminante presente en el subsuelo con las aguas subterráneas, se produzcan **efectos adversos** para la salud de las personas, los bienes, los ecosistemas o el medio ambiente. Al riesgo generado por contaminación puntual de las aguas subterráneas se le añadirá el riesgo generado por la presencia de contaminantes en el suelo, calculándose el riesgo total de manera conjunta.

Los riesgos generados por contaminación puntual podrán ser **aceptables**, o **inaceptables**¹: para compuestos cancerígenos se considerará una situación de riesgo aceptable aquella en la que la frecuencia esperada de aparición de cáncer en la población expuesta no exceda de uno por cada cien mil casos; para compuestos no cancerígenos, se considerará riesgo aceptable para cada sustancia cuando el cociente entre las dosis/concentración (en el caso de la vía inhalatoria) de exposición a largo plazo y la dosis/concentración máxima admisible sea inferior a la unidad (Anexo X Parte C RDPH).

Valor genérico de referencia de calidad de las aguas subterráneas (VGR) (Artículo 272 bis RDPH): Concentración de contaminante en agua subterránea que permite **evaluar la afección** producida por la contaminación puntual, estableciéndose para cada sustancia los valores de no riesgo VGNR y los de intervención VGI.

Valor genérico de intervención (VGI) (Artículo 1 bis RDPH): Concentración de una sustancia en el agua subterránea por encima de la cual es **previsible que exista un riesgo inaceptable** para las personas, los bienes, los ecosistemas o el medio ambiente en general.

Valor genérico de no riesgo (VGNR) (Artículo 1 bis RDPH): Concentración de una sustancia en el agua subterránea por debajo de la cual **no es probable que se genere un riesgo inaceptable** para las personas, los bienes, los ecosistemas o el medio ambiente en general.

¹ **Nota:** En el presente documento se usarán como sinónimos de "aceptable" e "inaceptable" los términos "admisible" o "inadmisible", respectivamente.

3

Procedimiento general de aplicación

A continuación se muestra un esquema general del procedimiento y tramitación de los casos y expedientes de contaminación puntual de acuíferos, de acuerdo con el RDPH:

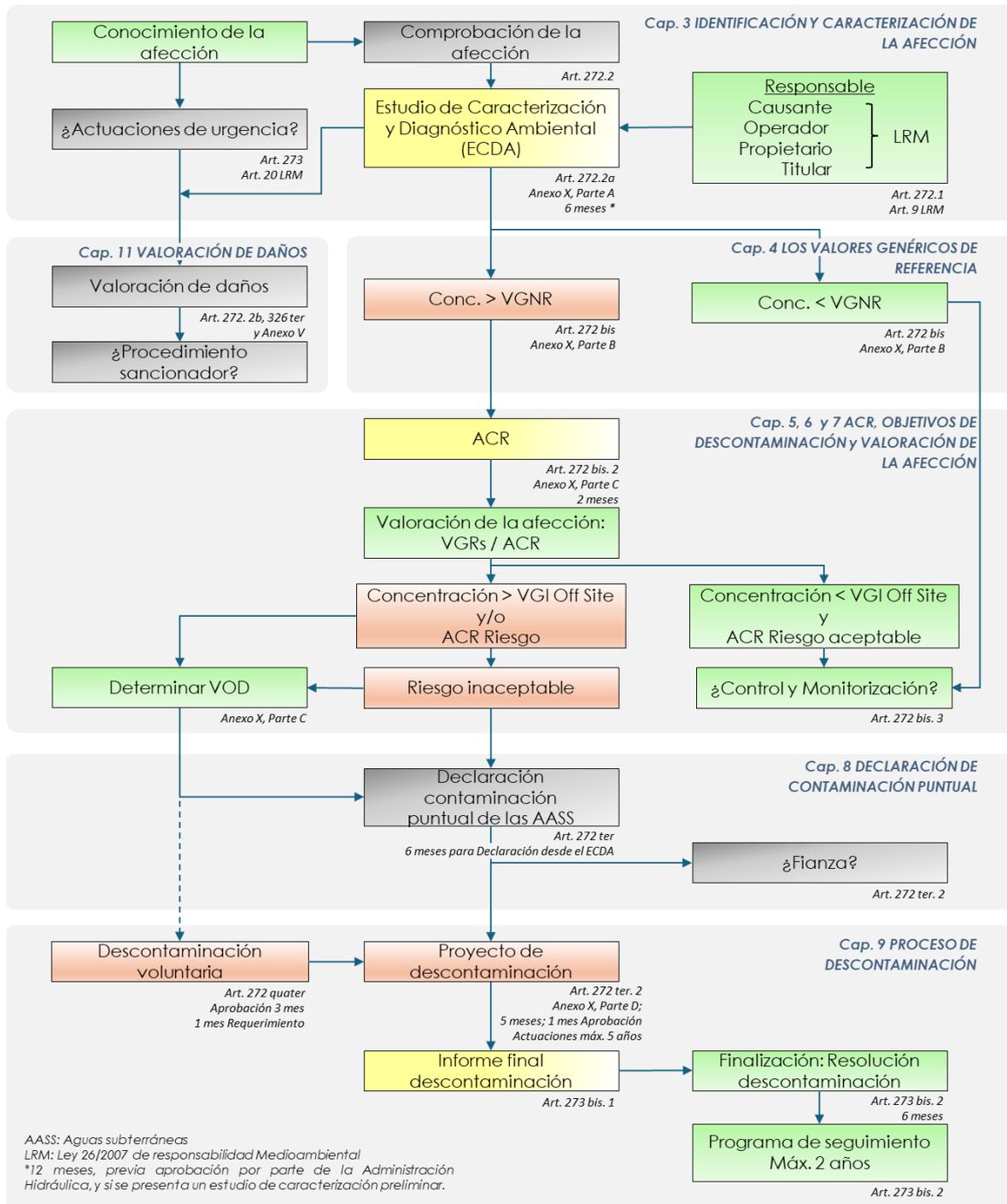
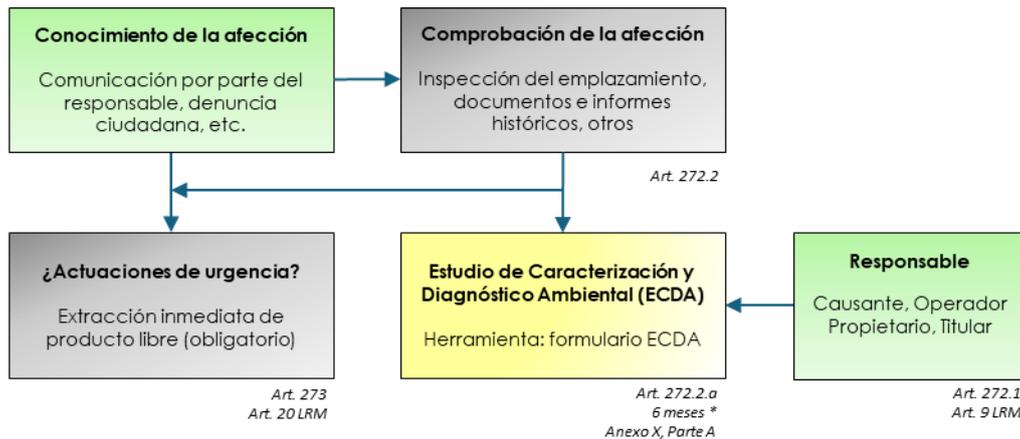


Figura 2. Esquema General del RDPH. Contaminación puntual de las AA.SS.

4

Identificación y caracterización de la afección

Una vez producido un episodio de contaminación puntual de las aguas subterráneas, o cuando se tenga conocimiento de que en el pasado este hecho haya tenido lugar, los primeros pasos serán la verificación, comprobación y caracterización de la afección.



*12 meses, previa aprobación por parte de la Administración Hidráulica, y si se presenta un estudio de caracterización preliminar.
LRM: Ley 26/2007 de responsabilidad Medioambiental

Figura 3. Diagrama de proceso: Fase de identificación y caracterización de la afección.

En un principio, y como inicio de las actuaciones, la Confederación Hidrográfica o la Administración Hidráulica de la Comunidad Autónoma (ambas, en conjunto y en adelante, "**administración hidráulica**") deberán tener conocimiento del hecho de la contaminación puntual producido.

No obstante, ante un evento de afección fortuito, cuando sea posible, y ante la posibilidad de mayor daño medioambiental, el causante u operador, **sin demora y sin necesidad de advertencia**, de requerimiento o de acto administrativo previo, deberá adoptar de forma inmediata las medidas provisionales necesarias para reparar, restaurar o reemplazar los recursos naturales y servicios de recursos naturales dañados, así como para evitar nuevos daños o afección grave a terceros, informando con posterioridad a la administración hidráulica de las medidas adoptadas (artículo 273 RDPH y artículo 20 LRM).

4.1 Conocimiento y comprobación de la afección

En general, la administración hidráulica puede tener conocimiento de la contaminación puntual de las aguas subterráneas a través de varias vías:

- Comunicación directa por parte del causante u operador.
- Comunicación o denuncia ciudadana (personas físicas, afectados, organizaciones, asociaciones, agentes sociales, etc.).

- Inspecciones y actuaciones de oficio del Servicio de Vigilancia del Dominio Público Hidráulico o del personal propio o contratado de la administración hidráulica.
- Comunicaciones y traslado de información recíproca entre administraciones (particularmente, entre Confederaciones Hidrográficas y Comunidades Autónomas).
- Otros agentes de control: SEPRONA, Fiscalía de Medioambiente, otras administraciones o entidades públicas.
- A través de informes, estudios, documentación técnica o administrativa que obre en poder de la propia administración hidráulica.

Cuando la administración hidráulica tenga conocimiento de que se haya producido contaminación puntual de las aguas subterráneas, ésta será comprobada y constatada mediante la inspección del emplazamiento potencialmente contaminado y de su entorno. En dicha inspección o inspecciones, se realizarán valoraciones medioambientales y observaciones organolépticas, **tomándose, si es posible, muestras de agua subterránea** (y/o de otras matrices ambientales que se consideren procedentes: producto libre, suelos, vertidos, etc.) para su posterior análisis químico en laboratorio. Los informes de inspección y muestreo y los informes analíticos se incorporarán al expediente administrativo.

Para la comprobación de la contaminación desde el punto de vista histórico o pasado, se tendrán en cuenta **informes oficiales y documentación disponible aportada por el responsable, operador, propietario de los terrenos**, comunidad autónoma, SEPRONA, u otros agentes de actuación implicados. Cuando se disponga de informes o documentación oficial, la misma servirá como medio de comprobación de la afección, siempre y cuando ésta proceda bien de fuentes oficiales (administraciones públicas), o del propio responsable, operador, titular de actividad, propietario, etc., sin perjuicio de la preceptiva toma de muestras y análisis que la administración hidráulica lleve a cabo.

4.2 Actuaciones de urgencia

La posibilidad de una **afección grave e inminente a terceros** como consecuencia de la presencia y transporte de sustancias contaminantes en el agua subterránea plantea dos escenarios principales en términos de actuación:

- a) Cuando existe la amenaza inminente de un daño grave, la administración hidráulica podrá emitir un **requerimiento administrativo específico** al responsable para que realice actuaciones de urgencia, de contención o de corrección inmediata de la contaminación, de acuerdo con el artículo 273.1 del RDPH y 18 de la LRM. Estas acciones están destinadas a exigir al operador que adopte inmediatamente las medidas concretas y necesarias para prevenir o evitar que ocurra el daño ambiental, o que éste sea superior al ya producido.
- b) Las actuaciones de urgencia podrán ser llevadas a cabo de manera inmediata y sin demora por el responsable **sin necesidad de advertencia o requerimiento previo** (artículo 273.2 del RDPH). Seguidamente se deberá informar a la administración hidráulica competente del suceso, su alcance, y las medidas adoptadas, sin perjuicio de los requerimientos de actuación posteriores que puedan ser emitidos, ni de lo establecido en el artículo 17 de la LRM.



Figura 4. Actuaciones de urgencia: Izda.: Extracción de producto libre; Dcha.: Barrera hidráulica.

Siempre que se constate la presencia de **sustancias en fase libre** en el subsuelo afectado se deberá proceder a su **extracción inmediata**, hasta niveles técnica y económicamente viables. Previamente a su retirada, se muestreará y caracterizará analíticamente dicho producto libre, con el objeto de determinar el tipo de sustancia, su estado de degradación, así como su posible origen.

Artículo 273.3

De manera no exhaustiva, se mencionan a continuación algunos ejemplos de actuaciones de urgencia que pueden impedir o limitar que la contaminación se extienda:

- **Retirada de producto libre** (preceptivo, si existe infraestructura). Extracción con *bailers*, *skimmers* y bombeo selectivo, absorbentes, etc.
- **Excavación o retirada directa.** Ante el vertido directo al terreno de una sustancia potencialmente contaminante, la actuación de urgencia inmediata puede ser la retirada de la sustancia incluyendo, si fuera necesario, el suelo impregnado. Se tomarán medidas de protección (impermeabilización) para evitar que eventuales acopios temporales, ya sea de líquidos o de sólidos, puedan generar nuevas afecciones no deseadas.
- **Barreras hidráulicas de contención / interceptación de pluma.** En determinados casos, se pueden perforar e instalar una batería de piezómetros de extracción de aguas contaminadas que impidan que la pluma migre aguas abajo, mediante su bombeo y tratamiento en superficie.
- **Contención de vertidos superficiales.** En el caso de vertidos superficiales de líquidos, en la medida de lo posible, ya sea manualmente o con maquinaria de excavación, se puede contener o reconducir su progresión. La fase libre en aguas superficiales se puede controlar y eliminar mediante el empleo de barreras absorbentes.
- **Zanjas drenantes de interceptación y bombeo.** En el caso de que un nivel freático somero lo permita, las zanjas drenantes de interceptación y bombeo son una solución de urgencia adecuada para contaminantes ligeros.
- **Extracción de vapores subsuelo.** Ante casos de migración potencial de vapores a través del subsuelo que pueda alcanzar a infraestructuras (alcantarillado, sótanos, etc), la extracción forzada de estos del subsuelo mediante la instalación de soplantes o bombas de vacío puede ser efectiva.

4.3 El Estudio de Caracterización y Diagnóstico Ambiental (ECDA)

Una vez conocida y comprobada la contaminación por parte de la administración hidráulica, las actuaciones que ésta llevará a cabo, de acuerdo con el artículo 272.2 RDPH, son:

- a) Requerir la elaboración de un **Estudio de Caracterización y Diagnóstico Ambiental (ECDA)** al responsable de la contaminación, conforme a los criterios del Anexo X, Parte A del RDPH.
- b) La **valoración de daños**, de acuerdo con el artículo 326 ter y los criterios establecidos en el Anexo V E) y F) del RDPH, y en su caso, teniendo en cuenta el resto de circunstancias del evento de afección y del expediente administrativo, el inicio del procedimiento sancionador.

Asimismo, y en su caso, podrá requerirse la realización de actuaciones de urgencia.



Figura 5. Investigación de la afección.

El ECDA debe permitir evaluar la afección a la calidad de las aguas subterráneas y establecer su alcance, tipo, extensión, dinámica y problemática.

Las concentraciones en el exterior del emplazamiento se determinarán preferiblemente mediante **muestreo directo** y análisis de las aguas subterráneas en los puntos de agua disponibles (pozos, captaciones, fuentes, etc.). Si fuera necesario, el operador solicitará la asistencia de la administración hidráulica para la obtención de los permisos necesarios para el acceso a los puntos de agua no accesibles directamente o en propiedad privada.

Además, se podrá **inferir la posible existencia de contaminación fuera del emplazamiento** cuando se disponga de información analítica procedente de muestras de agua subterránea tomadas en **piezómetros** en el interior del emplazamiento, pero situados próximos a los **límites del mismo**, especialmente en el límite **más aguas abajo** según el flujo subterráneo.

La información recabada deberá ser suficiente para que el Análisis Cuantitativo de Riesgos se realice con las suficientes garantías, evitando planteamientos conservadores que puedan ocultar carencias en la información obtenida en la etapa de caracterización.

La elaboración del ECDA se ajustará a los criterios del Anexo X, Parte A del RDPH (véase Anexo I. 1 Contenido Técnico de un ECDA).

El plazo para la presentación del ECDA no podrá ser mayor a seis meses. Excepcionalmente, y previa aprobación de la administración hidráulica, se ampliará a 12 meses si se presenta en ese plazo un

estudio de caracterización preliminar con el contenido especificado igualmente en el Anexo X, Parte A (artículo 272).

El ECDA es un **estudio exhaustivo** de caracterización geológica, hidrogeológica, medioambiental, y de calidad de suelos y aguas subterráneas. Debe incluir el alcance, tipo, extensión y evolución de la contaminación para todos los compuestos de afección y para todas las matrices ambientales, y establecer un modelo conceptual de funcionamiento hidrogeológico del emplazamiento y de su entorno que permita comprender y predecir la hidrodinámica subterránea, así como la posible evolución en el espacio y el tiempo de la afección considerando los receptores potenciales y las características hidrodinámicas del acuífero afectado.

Capítulos	Contenido
1	Introducción
2	Resumen del estudio
3	Geología
4	Hidrogeología
5	Determinación de los receptores sensibles potenciales de la contaminación
6	Caracterización de la contaminación
7	Discusión y planteamiento de actuaciones

Tabla 1. Contenido mínimo de los informes de caracterización y diagnóstico ambiental (ECDA).

El ECDA debe además reflejar los posibles **receptores de la contaminación** próximos destacando los puntos de agua e identificar en detalle el foco o focos de la contaminación, estableciendo el volumen y extensión de suelos y aguas subterráneas afectadas. Para su elaboración se requiere generalmente la perforación de un número variable de sondeos y la toma de muestras de suelo, y la posterior instalación de piezómetros de control que permitan la caracterización hidrogeológica e hidrodinámica del acuífero afectado, la toma de muestras de aguas subterránea y la realización de ensayos hidráulicos, en su caso.

Durante la investigación del ECDA, se instalarán **piezómetros de control** en el interior del emplazamiento, situándolos próximos **al límite más aguas abajo del mismo**, desde el punto de vista del flujo subterráneo, que permita determinar la posible salida de contaminantes del emplazamiento a través de las aguas subterráneas, lo cual debe quedar reflejado en el correspondiente mapa de isocentración de contaminantes.

El ECDA debe incluir un análisis conceptual de la **problemática de la afección medioambiental** identificada y una discusión preliminar acerca de las actuaciones a llevar a cabo con las mejores técnicas disponibles de actuación o en su caso, de descontaminación, para la recuperación medioambiental del subsuelo afectado.

Para la valoración del impacto y la afección a la calidad de las aguas subterráneas, el ECDA tendrá en cuenta los Valores genéricos de referencia de calidad de las aguas subterráneas (Anexo X Parte B del RDPH), así como otros valores de referencia en materia de contaminación de suelos (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, u cualquier otro documento normativo existente en esta materia).

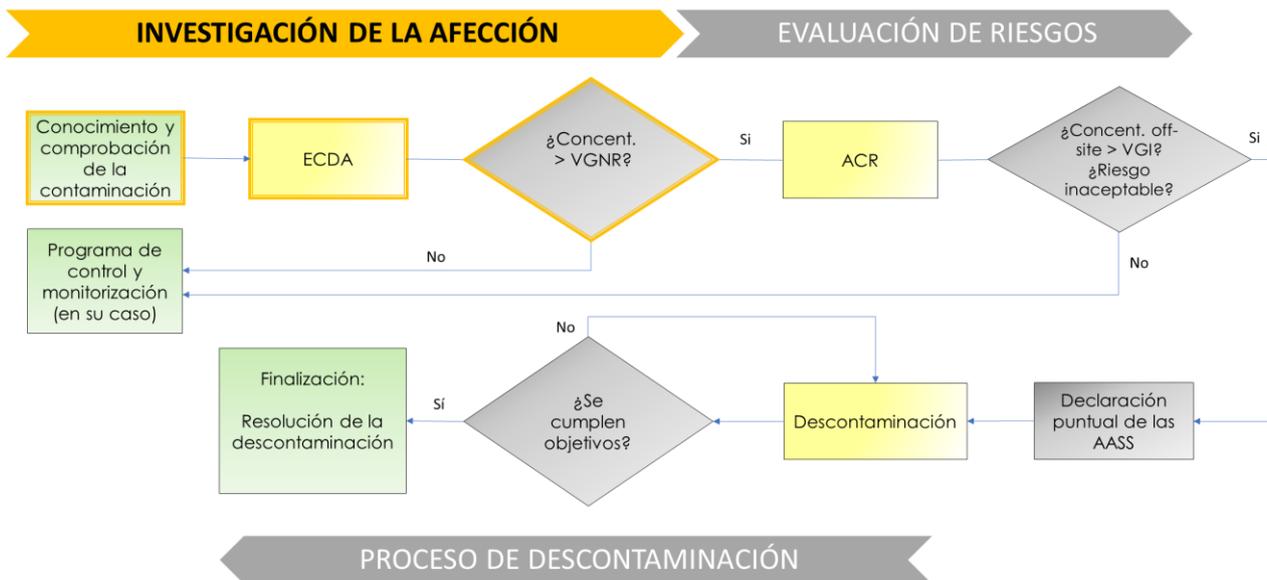


Figura 6. Diagrama de flujo sobre protección de las AA.SS. Etapa de investigación.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 272 bis.4, la administración hidráulica podrá exigir que tanto el ECDA como el estudio de caracterización preliminar sean elaborados por una **Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica (ECAH)**. A efectos de garantizar la calidad y garantía de dichos estudios, se recomienda que la administración hidráulica opte preferentemente por exigir dicha acreditación.

En todo este proceso, y siempre por razones justificadas (obtención de permisos o licencias obligatorias para llevar a cabo el estudio u otras causas), previa petición del responsable y aprobación por la administración hidráulica, los plazos para el cumplimiento de los requerimientos podrán ser ampliados o interrumpidos temporalmente. En todo caso, se tendrán en cuenta los posibles riesgos potenciales presentes asociados a la contaminación, tales como el posible agravamiento de la situación (migración de la pluma contaminante, afecciones a terceros, etc.).

Para facilitar el análisis y evaluación del ECDA, éste **deberá contener** una tabla resumen que incorpore todos los aspectos relevantes contenidos en el ECDA relativos a la problemática de la contaminación del subsuelo en el emplazamiento y su entorno. Para ello, se seguirá preferentemente el modelo "**Formulario ECDA**" de la Dirección General del Agua (véase Anexo III. 1. Formulario ECDA.

5

Los valores genéricos de referencia

5.1 Antecedentes

El Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, establece en el artículo 92 que son objetivos de la protección de las aguas y del dominio público hidráulico *garantizar la reducción progresiva de la contaminación de las aguas subterráneas y evitar su contaminación adicional e impedir cualquier acumulación de compuestos tóxicos o peligrosos en el subsuelo o cualquier otra acumulación que pueda ser causa de degradación del dominio público hidráulico.*

Por su parte, el artículo 118 refiere que, en el caso de que una determinada actividad produzca daños en el dominio público hidráulico, *con independencia de las sanciones que les sean impuestas, los infractores podrán ser obligados a reparar los daños y perjuicios ocasionados al dominio público hidráulico, así como a reponer las cosas a su estado anterior.*

Por ello, en cumplimiento de la normativa en materia de Aguas, ha sido necesario abordar la contaminación de las aguas subterráneas por sustancias que no disponían de objetivos de calidad para este medio.

Hasta la aprobación del RD 665/2023, la carencia de valores de referencia de calidad de las aguas subterráneas había dificultado la evaluación del impacto de su contaminación, dando lugar a frecuentes indefiniciones a la hora de establecer el grado de afección, los objetivos de calidad y, cuando procediese, las medidas de descontaminación necesarias.

La Agencia Catalana del Agua (ACA), y la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), habían definido niveles genéricos de referencia de contaminantes presentes en las aguas subterráneas originados por fuentes de contaminación puntual dentro de los ámbitos de sus respectivas competencias.

La sistemática seguida en ambos casos se fundamentó en la metodología de análisis de riesgo desarrollada por la ASTM (American Society for Testing and Materials), apoyada además por otras guías o documentos técnicos rigurosos (IHOBE 1998, *European Comission, 2003, etc.*)².

De acuerdo a esta metodología, a partir de los datos físico-químicos y toxicológicos de los contaminantes, y de los parámetros de exposición de los receptores sensibles potencialmente expuestos, se calculan las concentraciones que generan riesgos sistémicos y cancerígenos para las personas en función de distintos escenarios, y para para cada vía de contacto planteada (vía oral, inhalación y contacto dérmico). Todas las vías de exposición por cada contaminante son integradas para obtener un efecto global. Asimismo, se ha incluido un análisis de sensibilidad basado en guías de instituciones reconocidas, como las elaboradas por la Agencia de Protección Ambiental de

² IHOBE, S.A. 1998. Guía metodológica de análisis de riesgos para la salud humana y los ecosistemas, Vol. 4. European Commission, 2003. Technical Guidance Document on Risk Assessment in support of Commission Directive 93/67/EEC on Risk Assessment for new notified substances, Commission Regulation (EC) 1488/94 on Risk Assessment for existing substances and Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market, Part I.

Estados Unidos (USEPA), de tal forma que, tras un tratamiento estadístico, finalmente se definieron los Valores genéricos de no riesgo (VGNR) y los Valores genéricos de intervención (VGI) para cada compuesto o grupo de contaminantes.

Los Valores genéricos de referencia (VGR) del RDPH se han establecido basándose en los valores definidos por la ACA y la CHE. Cuando tanto la ACA como la CHE disponían de valores para un mismo compuesto, se han elegido los valores más garantistas (más restrictivos) de entre ambos listados. Para completar los VGR con compuestos no considerados por la ACA ni la CHE, se ha acudido a diversas fuentes consolidadas en materia de toxicología frente a contaminantes o gestión de riesgos de contaminación, (OMS, estándares internacionales, etc), siendo finalmente seleccionados aquellos que respetan el sentido de seguridad y protección de las aguas subterráneas. Los valores finales del RDPH se establecen sin perjuicio de que éstos puedan ser actualizados en un futuro para adaptarlos a los nuevos avances en la ciencia, la técnica, la toxicología, o en la metodología de cálculo de análisis de riesgos, entre otros.

5.2 Valores genéricos de no riesgo (VGNR) y Valores genéricos de intervención (VGI)

El listado incluido en el Anexo X Parte B del RDPH abarca un amplio abanico de sustancias procedentes de actividades potencialmente contaminantes, que son habitualmente detectadas en el agua subterránea en el marco de los emplazamientos contaminados.

Así, se han establecido los VGR de calidad de las aguas subterráneas para un total de 89 sustancias, entre las que se encuentran grupos de sustancias orgánicas (Pesticidas, Hidrocarburos, Organoclorados, Clorofenoles, PAH, PCB, etc)³, así como nitratos, fósforo y *Escherichia coli* (*E. coli*), distinguiendo entre Valores genéricos de no riesgo (VGNR) y Valores genéricos de intervención (VGI), entendiendo como tales:

- a) **Valor genérico de no riesgo (VGNR, artículo 272 bis RDPH):** es la concentración de una sustancia en el agua subterránea por debajo de la cual no es probable que se genere un riesgo inaceptable para las personas, los bienes, los ecosistemas o el medio ambiente en general.
- b) **Valor genérico de intervención (VGI, artículo 272 bis RDPH):** es la concentración de una sustancia en el agua subterránea por encima de la cual es previsible que exista un riesgo inaceptable para las personas, los bienes, los ecosistemas o el medio ambiente en general.

A efectos del RDPH (artículo 272 bis), se podrán dar situaciones como las que se citan a continuación, situaciones que serán igualmente recogidas y analizadas en sucesivos apartados de este documento:

1. La administración hidráulica podrá **ampliar el listado** de sustancias a considerar, tanto en el ECDA como en el ACR, en función de las sustancias potencialmente contaminantes que se hayan empleado en el emplazamiento o de cualquier otra circunstancia que haga necesario incluir dichas sustancias en la valoración de riesgos.

³ El fraccionamiento de HTP (hidrocarburos totales del petróleo) incluido en el Anexo X del RDPH corresponde con número de carbonos equivalentes: aromáticos EC >5-7, EC >7-8, EC >8-10, EC >10-12, EC >12-16, EC >16-21, EC >21-35; alifáticos EC >5-6, EC >6-8, EC >8-10, EC >10-12, EC >12-16, EC >16-35.

- Si el ECDA revela concentraciones de **sustancias por encima del VGNR** en el emplazamiento (en al menos un punto de muestreo), la administración hidráulica solicitará la presentación de un ACR con el alcance recogido en el Anexo X del RDPH en un plazo máximo de dos meses.
- Si algún compuesto contaminante o potencialmente generador de riesgos fuera detectado por encima de los límites de cuantificación del laboratorio y **careciera de valores genéricos de referencia**, y en particular del VGI, pero sí dispusiera de constantes toxicológicas, éste será incluido en el procedimiento general de análisis de riesgos del Anexo X, Parte C del RDPH (RBCA, *Risk-Based Corrective Actinon American Society for Testing and Materials - ASTM International* - o, alternativamente, la *Risk Assessment Guidance for Superfund Sites - RAGS 1989*), con objeto de valorar su contribución al riesgo acumulado final.
- La administración hidráulica podrá, acordar un **programa de control y monitorización** de la calidad de las aguas subterráneas siempre que no se identifiquen riesgos inaceptables y no se superen los VGI en las aguas subterráneas del exterior del emplazamiento.
- La administración hidráulica competente podrá exigir que tanto el ECDA como el estudio de "caracterización preliminar", y el ACR estén elaborados por una entidad colaboradora de la administración hidráulica de las previstas en el artículo 255.

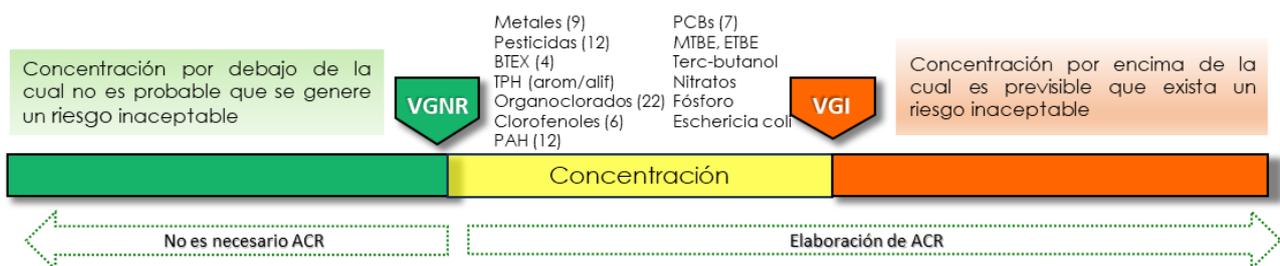


Figura 7. Valores genéricos de referencia (VGNR y VGI).

6

Análisis Cuantitativo de Riesgos

Cuando los resultados del ECDA indiquen que en ningún punto del emplazamiento o su entorno se superan los VGNR, lo que sugiere un riesgo improbable, no será necesario la realización de un Análisis Cuantitativo de Riesgos (ACR). Sin embargo, para prever el posible incremento de las concentraciones en agua subterránea y la consecuente generación de riesgos, la administración hidráulica podrá imponer un programa de control y monitorización durante un plazo no superior a dos años.

Según el artículo 272 bis, cuando el ECDA determine la existencia de sustancias cuya **concentración supere el VGNR** (en al menos un punto del emplazamiento), la administración hidráulica **solicitará** al responsable de la contaminación que en el plazo de 2 meses presente un “Análisis Cuantitativo de Riesgos” (ACR), conforme a los criterios del Anexo X Parte C, pudiendo exigirse que éste sea elaborado por una ECAH. A efectos de garantizar la calidad y garantía del ACR, se recomienda que la administración hidráulica opte preferentemente por exigir dicha acreditación. **El responsable podrá aportar el ACR conjuntamente con el ECDA sin requerimiento previo.**

Los criterios para la elaboración del ACR, su metodología, el procedimiento de caracterización del riesgo, y la obtención de los valores objetivos de descontaminación, vienen recogidos en el Anexo X Parte C del RDPH, y se desarrollan en los siguientes apartados.

6.1 Metodología y desarrollo del análisis cuantitativo de riesgos

De acuerdo con el Anexo X Parte C del RDPH, la metodología de análisis de riesgos que se aplicará es la denominada “Acciones correctoras basadas en análisis de riesgos” (en inglés RBCA, *Risk Based Corrective Action*) desarrollada por la *American Society for Testing and Materials* (ASTM International) o, alternativamente, la *Risk Assessment Guidance for Superfund Sites* (RAGS 1989) para la evaluación de riesgos en emplazamientos contaminados por sustancias químicas.

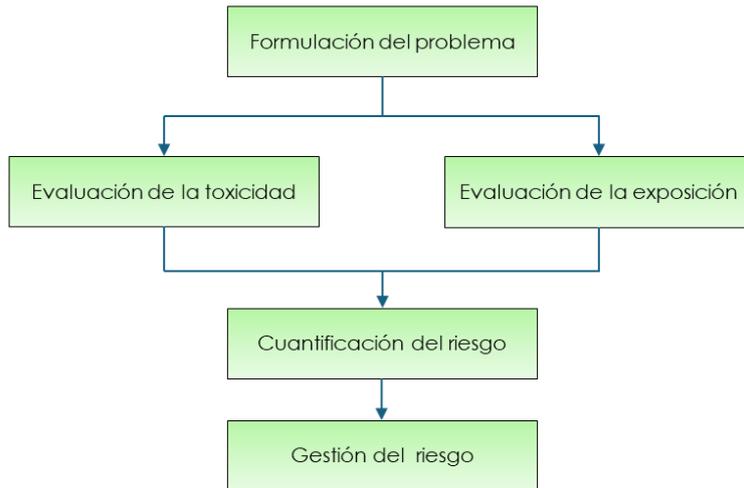


Figura 8. Metodología RBCA para el Análisis Cuantitativo de Riesgos.

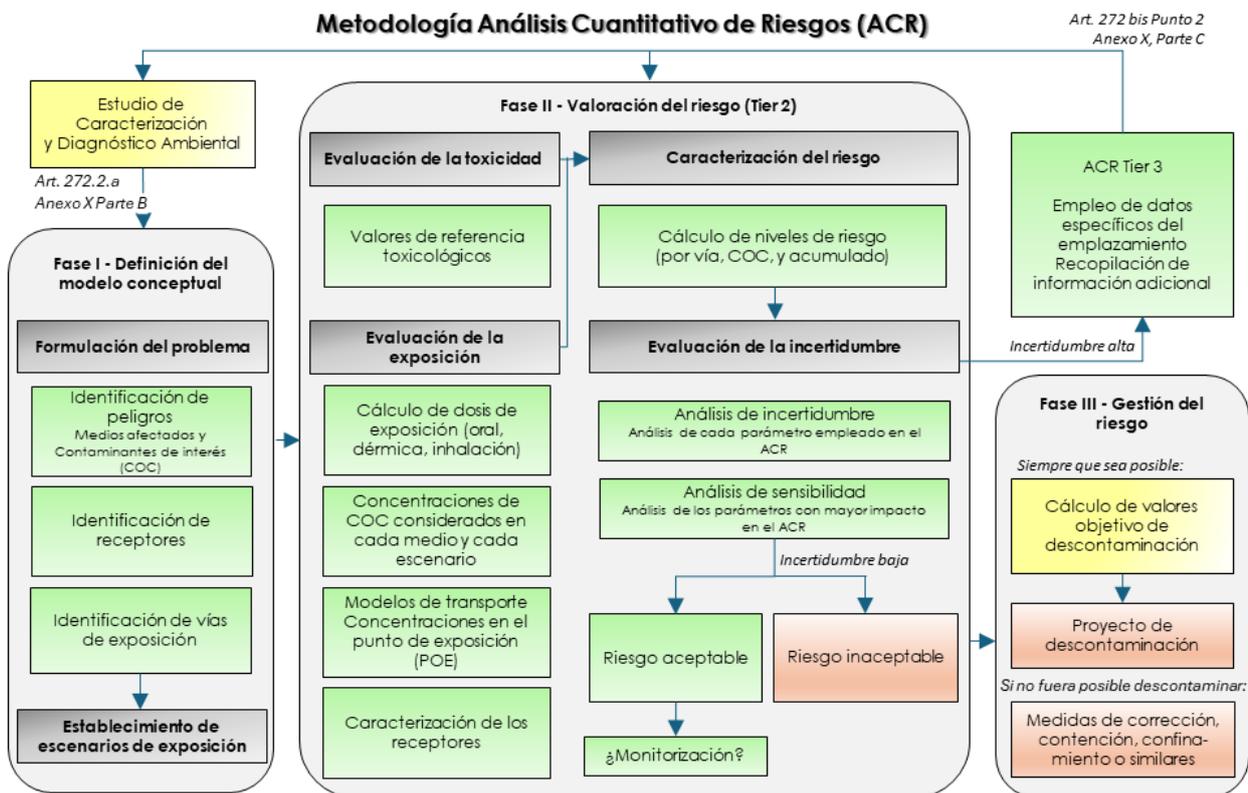


Figura 9. Metodología para el Análisis Cuantitativo de Riesgos conforme al RD 665/2023.

Antes de iniciar la valoración de riesgos debe asegurarse la **retirada de fase libre** (previo muestreo y análisis), hasta donde sea técnicamente viable, pues esta constituye un foco activo de introducción de contaminantes en las aguas subterráneas.

No obstante, en situaciones en las que se desea decidir la solución técnica más idónea para la descontaminación del emplazamiento, más allá de la retirada de fase libre, actuando sobre los suelos y/o sobre las aguas subterráneas, se podrá realizar un ACR en emplazamientos con presencia de fase libre. En ese caso, será necesario cumplir los siguientes requisitos:

- Haber identificado (y si fuera posible, haber eliminado) el foco o los focos de la contaminación.
- Evidenciar que la pluma de fase libre se ha delimitado y se encuentra en estado estacionario o en regresión.
- En el caso de las vías de exposición indirectas, para la evaluación de los riesgos, debe contarse con concentraciones de los contaminantes en las aguas subterráneas y el gas del suelo en contacto con la fase libre, o bien en un punto ubicado entre la fase libre y los posibles receptores, de manera que se evite esa parte de la modelización.

Esta evaluación de riesgos en presencia de fase libre no exime de la necesidad de elaborar un ACR una vez retirada dicha fase, o en su caso, revisar el mismo con las nuevas circunstancias (nuevas concentraciones de contaminantes en agua subterránea), con objeto de corroborar los valores objetivo calculados antes de su eliminación.

6.2 Definición del modelo conceptual

La formulación del problema consiste en el **establecimiento de un modelo conceptual** del emplazamiento investigado con objeto de evaluar el riesgo que los contaminantes presentes podrían suponer para la salud humana y el medio ambiente.

Para ello, el modelo conceptual debe contemplar los **factores fundamentales de la cadena de riesgo**: focos de contaminación, contaminantes implicados y su distribución en los medios, mecanismos de transporte, vías de exposición y receptores potenciales de la contaminación detectada.

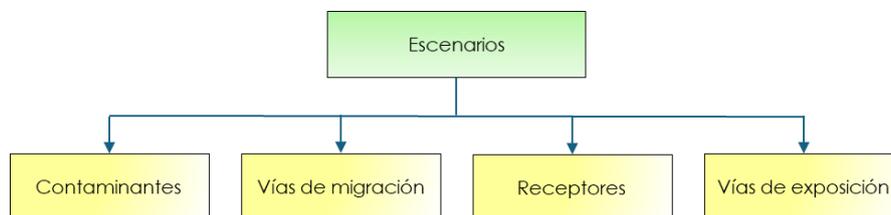


Figura 10. Medios a tener en cuenta en un análisis de riesgos.

Para facilitar el análisis y evaluación del ACR, éste deberá incluir una **tabla resumen** que incorpore todos los aspectos relevantes del ACR, incluidos escenarios, mecanismos de transporte vías de exposición, receptores potenciales, determinación del riesgo, y valores objetivos de descontaminación en función del riesgo, entre otros. Para ello, se seguirá preferentemente el modelo “**Formulario ACR**” de la Dirección General del Agua (véase Anexo III. 2. Formulario ACR).

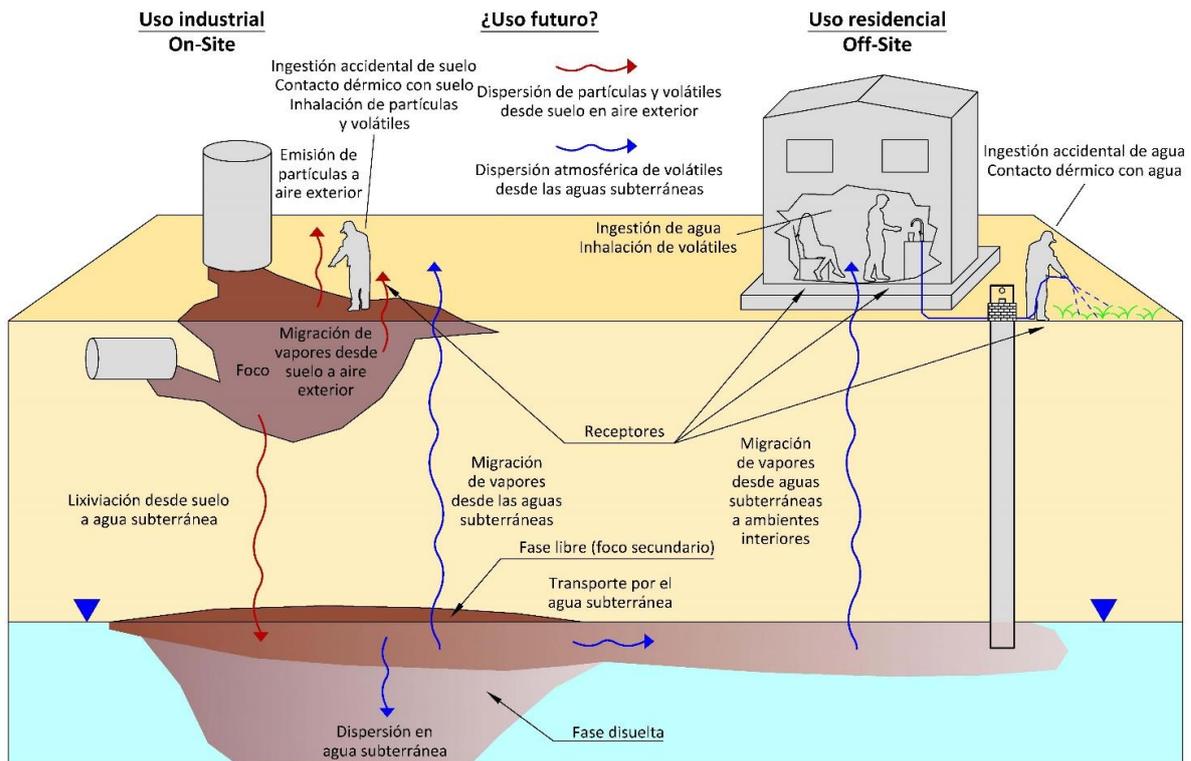


Figura 11. Ejemplo no exhaustivo de un modelo conceptual.

6.3 Criterios para la elaboración del ACR

Para la elaboración del ACR se tendrán en cuenta los siguientes **criterios y directrices**:

- El modelo conceptual del emplazamiento considerará preliminarmente y evaluará la procedencia de incluir en el ACR:
 - ✓ Todos los compuestos que superen en al menos un punto el VGNR, y todos los compuestos no incluidos en el listado de VGRs cuya presencia y concentración puedan suponer un riesgo potencial.
 - ✓ Todas las vías de migración y vectores de transporte: aire, agua, vapores, polvo, etc.
 - ✓ Todas las vías de exposición: ingestión, contacto dérmico, inhalación, consumo de vegetales, etc.
 - ✓ Todos los receptores potencialmente expuestos: Trabajadores, adultos, niños, etc, tanto *on-site*, como *off-site*, hasta una distancia de al menos 500 metros del foco o focos.
 - ✓ Todos los usos de las aguas subterráneas en el emplazamiento y en su entorno.
- Si no existiera alguna de las mencionadas vías de migración o exposición, vectores de transporte, receptores potenciales o usos del agua subterránea, etc., éstos no serán incluidos en el ACR. No obstante, todas las exclusiones de los mencionados elementos serán **justificadas** en el ACR (ej. inexistencia de vías, receptores, usos no aplicables en el emplazamiento o su entorno, etc.).
- Si algún compuesto con valores por encima de los límites de cuantificación del laboratorio careciera de valores genéricos, y en particular del Valor genérico de intervención, pero sí dispusiera de constantes toxicológicas, este será incluido en el procedimiento general de análisis

de riesgos del Anexo X, Parte C, del RDPH, (RBCA o RAGS) con objeto de valorar su contribución al riesgo acumulado final.

- Se deberán contemplar **todos los focos de contaminación** existentes en el emplazamiento, incluyendo su descripción detallada, la identificación de la sustancia o sustancias contaminantes y su valor significativo de concentración (máximo medido, P95 u otro estadístico debidamente justificado). Se podrá zonificar el ACR, según las zonas de impacto y los receptores.
- El proceso de evaluación del riesgo se realizará desde un **enfoque integral** “común”, se deberá tener en cuenta todos los medios físicos involucrados en el escenario de riesgo: agua subterránea, agua superficial, suelo, atmósfera, vapores y partículas, entre otros.
- La exposición máxima razonable o exposición combinada para cada escenario concreto se calculará como sumatorio de la exposición para las diferentes vías, presentándose una estimación de la contribución de las diferentes vías a la exposición total del emplazamiento, a no ser que, excepcionalmente, existan evidencias científicas consolidadas de carácter toxicológico que pongan de manifiesto la no acumulación de efectos, debidamente justificado.
- Se considerarán riesgos potenciales **dentro del emplazamiento** (*on-site*) y como **fuera del emplazamiento** (*off-site*) generados por el transporte de contaminantes a través de las aguas subterráneas o por cualquier otro vector de transporte, hasta una distancia de al menos 500 metros del foco o focos.
- Se considerarán los **usos actuales y los usos futuros probables** que pudieran darse, tanto en el emplazamiento como en su entorno (ej. presencia de un pozo hipotético de riego aguas abajo del emplazamiento, zonas futuras urbanizables próximas, cambios de uso de industrial a residencial, etc), teniendo en cuenta lo siguiente:
 - ✓ En cuanto a **uso futuro**, se considerarán horizontes temporales máximos de 5 años (duración máxima prevista inicialmente para un proyecto de descontaminación).
 - ✓ En cuanto al término “**probable**”, se considerará el contexto socioeconómico local y regional, el desarrollo previsible y probable del territorio en el entorno del emplazamiento y otras consideraciones que permitan prever los usos del agua subterránea en el futuro. Asimismo, se considerarán los usos habituales del suelo en el entorno, y la posibilidad de utilización del recurso subterráneo en el área (al menos a 500 metros de distancia del emplazamiento).
 - Si las parcelas colindantes al emplazamiento están destinadas uso agrícola, es probable que se pueda realizar una captación para riego, por lo que se contemplará este uso como futuro probable.
 - Si la parcela o su entorno está ubicada en terrenos destinados a uso industrial, se contemplarán como usos futuros probables captaciones para uso industrial.
 - La existencia de captaciones para consumo humano, recreativo, u otros usos en el entorno del emplazamiento, considerarán estos usos como futuros probables.
 - En la consideración del uso del territorio en el futuro, se podrán tener en cuenta las direcciones de flujo subterráneo (por ejemplo, los usos futuros probables aguas abajo o aguas arriba del emplazamiento pueden ser diferentes).

- Se determinarán las **concentraciones en el exterior del emplazamiento**, si ello es posible, mediante muestreo directo y análisis de las aguas subterráneas en los puntos de agua disponibles (pozos, captaciones, fuentes, etc.). Si fuera necesario, se solicitará la asistencia de la administración hidráulica para la obtención de los permisos necesarios para el acceso a los puntos de agua no accesibles directamente o en propiedad privada, o el propio acompañamiento del personal de la administración hidráulica en el proceso.
- El ACR estimará las concentraciones para los receptores potenciales en el punto de exposición mediante el correspondiente modelo de transporte. El **modelo de transporte** aplicado en el ACR será debidamente expuesto en el documento correspondiente, y éste será justificado técnicamente, y los resultados debidamente argumentados desde el punto de vista de las hipótesis y datos de partida utilizados.
- En caso de encontrarse **fase libre** de sustancias más o menos densas que el agua subterránea en el emplazamiento, deberá procederse a su retirada (previo muestreo y análisis) hasta niveles técnica y económicamente viable antes de iniciar el ACR, por constituir un foco activo de introducción en las aguas subterráneas de los contaminantes. No obstante, se podrá realizar un ACR en emplazamientos con presencia de fase libre con el objeto de decidir la solución técnica más idónea para la descontaminación (retirada de fase libre, obligatoria desde el primer momento, y actuación sobre los suelos y/o sobre las aguas subterráneas), en base a los requisitos indicados en el apartado 6.1 del presente documento.
- El ACR establecerá la existencia o no de riesgos inaceptables. En el caso de existencia de riesgos inaceptables, se deberán definir los **parámetros de riesgo**: compuestos generadores de riesgos, receptores, y vías de exposición.
- El ACR determinará los **valores objetivo de descontaminación** (VOD, véase el capítulo 7) en el foco o focos, de tal modo que no se generen riesgos en el punto de exposición del receptor ni se supere el VGI en el exterior del emplazamiento.

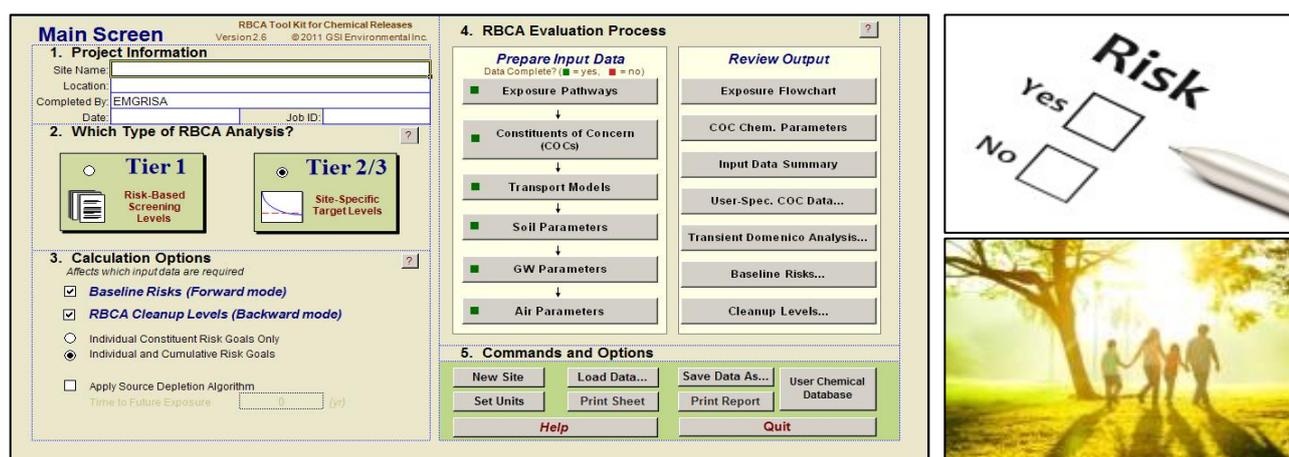


Figura 12. Ejemplo de datos de entrada de uno de los programas de cálculo del riesgo existentes.

6.4 Valoración del riesgo

La valoración o caracterización del riesgo consiste en la combinación de la información toxicológica referente a los contaminantes presentes y la información relativa a las dosis de exposición de los

receptores potencialmente afectados, para alcanzar una estimación cuantitativa del riesgo que supone la situación analizada.

Evaluación de la exposición

La evaluación de la exposición busca establecer las **dosis diarias de exposición** (concentraciones en el caso de inhalación) para cada una de las rutas de exposición contempladas en el modelo conceptual planteado para el emplazamiento, a partir de la determinación de las concentraciones de contaminantes en cada uno de los medios y de los patrones de actividad definidos para cada receptor.

Para el cálculo de la dosis/concentración de exposición se aplicarán los siguientes **criterios**:

- Para cada uno de los posibles receptores expuestos identificados, se definirán las **características físicas y patrones de actividad** del individuo razonablemente más expuesto para cada una de las vías de exposición consideradas.
- La exposición máxima razonable o exposición combinada para cada escenario concreto, se calculará como sumatorio de la exposición para las diferentes vías, presentándose una estimación de la contribución de cada vía a la exposición total del emplazamiento, a no ser que, excepcionalmente, existan evidencias científicas consolidadas de carácter toxicológico que pongan de manifiesto la no acumulación de efectos, debidamente justificado.
- Para los diferentes escenarios se determinarán las concentraciones de la sustancia o sustancias contaminantes consideradas en cada medio, en función de la vía de exposición evaluada y de la representatividad de los datos disponibles (concentraciones máximas, UCL95% u otro estadístico debidamente justificado) y aquellos aspectos que se consideren relevantes como forma/estado de la sustancia considerada, biodisponibilidad en el caso de los metales, etc. En todo caso, los valores considerados deberán ser debidamente justificados y razonados.

Evaluación de la toxicidad

La evaluación de la toxicidad tiene por objeto caracterizar cuantitativamente la **potencia tóxica de los contaminantes** hallados, mediante la identificación del riesgo y el análisis dosis-respuesta.

Para la evaluación de la toxicidad se aplicarán los siguientes **criterios**:

- Los datos toxicológicos empleados en el ACR procederán de fuentes de reconocido prestigio internacional. Cabe destacar las siguientes bases de datos por su relevancia: IRIS, PPRTV, HEAST, OMS, CalEPA, ATSDR, TRRP, IARC, CLEA, RIVM, IUCLID, entre otras.
- Se deberán emplear los datos toxicológicos más actualizados posibles, teniendo en cuenta que estos pueden variar en el tiempo conforme se realizan nuevos estudios científicos.

Caracterización del riesgo

Para la caracterización del riesgo, se considerarán **todos los escenarios de exposición** razonadamente posibles, teniendo en cuenta tanto el **uso actual del emplazamiento como los**

posibles usos futuros probables, así como las referencias toxicológicas establecidas para cada sustancia y las diferentes poblaciones que podrían verse afectadas.

Para el cálculo numérico del riesgo, se considerarán las dosis/concentraciones estimadas, así como las referencias toxicológicas para cada vía de exposición. La determinación del riesgo acumulado será derivada de la suma de las exposiciones a los diferentes contaminantes considerados en el análisis y por las diferentes vías de exposición aplicables. En el caso de que coexistiesen en un mismo medio contaminantes con diferentes mecanismos de acción, se podrá considerar el riesgo individual ejercido por éstos, siempre que se disponga de información contrastada al respecto.

Las estimaciones de riesgo deben calcularse para cada sustancia o sustancias contaminantes de interés, para todas las vías de exposición y para todos los receptores potenciales identificados.

- Para compuestos cancerígenos, el riesgo se estimará como el incremento de la probabilidad de que un individuo desarrolle un cáncer a lo largo de toda su vida por exposición a un agente cancerígeno. Se considerará una situación de riesgo aceptable aquella en la que la frecuencia esperada de aparición de cáncer en la población expuesta no exceda de uno por cada cien mil casos (10^{-5}).
- Para compuestos con efectos no cancerígenos, el riesgo se calculará por comparación de la dosis ingerida a lo largo de un tiempo de exposición especificado con una dosis de referencia toxicológica correspondiente a un período similar de exposición. En este caso, el riesgo se considerará aceptable para cada sustancia cuando el cociente entre las dosis/concentración (en el caso de la vía inhalatoria) de exposición a largo plazo y la dosis/concentración máxima admisible sea inferior a la unidad.

Durante todo el proceso de análisis de riesgos será imprescindible especificar las asunciones e incertidumbres inherentes al análisis. Se **evaluará la incertidumbre** indicando los aspectos del análisis que contribuyen en mayor grado a la misma, y su influencia en la toma de decisiones.

El ACR deberá incorporar una **tabla resumen** que incluya, entre otros aspectos relevantes, la existencia o inexistencia de riesgos, los escenarios considerados, los compuestos o sustancias implicados en la generación del riesgo potencial, las vías de exposición, los receptores potenciales y los objetivos de descontaminación, en su caso, para la reducción de los riesgos hasta niveles aceptables. Para ello, se seguirá preferentemente el "**Formulario ACR**" de la Dirección General del Agua (véase Anexo III. 2. Formulario ACR), incluyéndose éste en el ACR.

7

Valoración de la afección

La valoración de la calidad de las aguas subterráneas por contaminación puntual se realiza teniendo en consideración dos elementos: los Valores genéricos de referencia y el resultado del Análisis Cuantitativo de Riesgos.

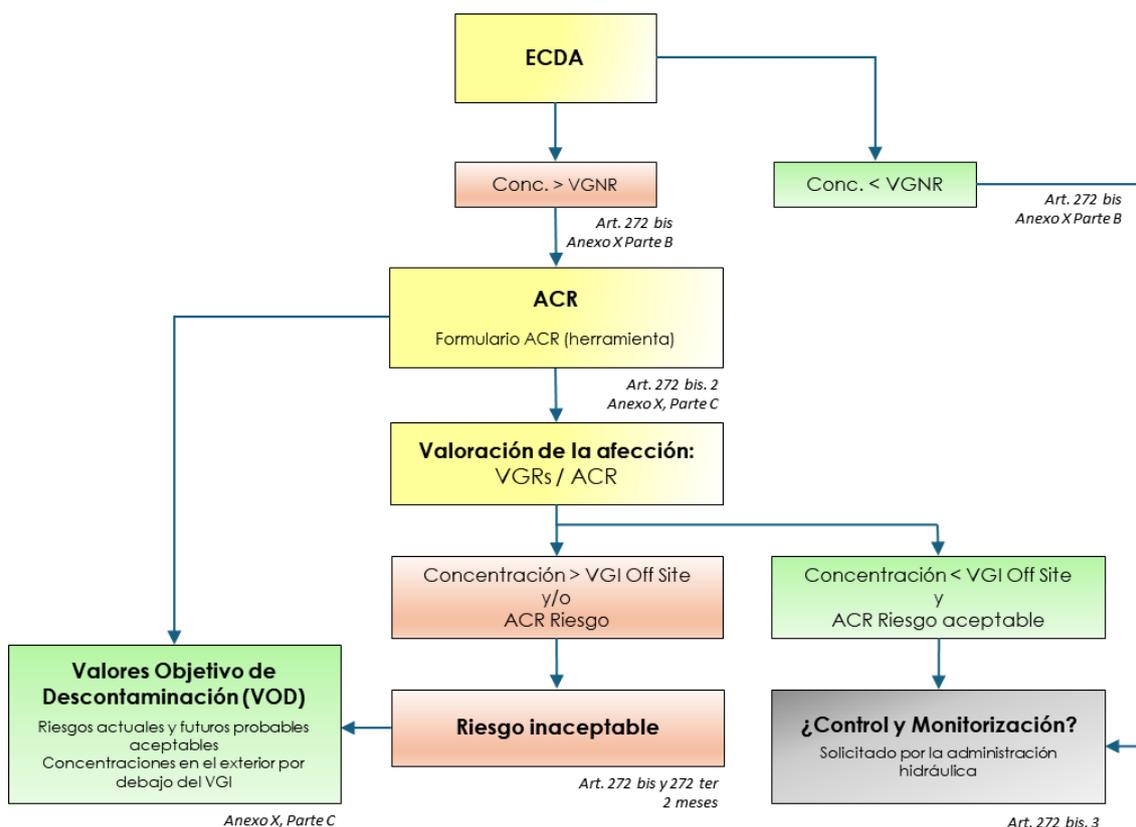


Figura 13. Diagrama de proceso: ACR, valoración de la afección y actuaciones.

7.1 Valoración de la afección: VGNR y VGI

Si bien la valoración de la afección considerando el VGNR y el VGI se ha tenido en cuenta en sucesivas ocasiones a lo largo de este documento, a continuación, se resume brevemente este proceso atendiendo a la comparativa de los resultados analíticos obtenidos en las etapas de caracterización con los citados Valores genéricos de referencia.

- Si las concentraciones de todas las sustancias detectadas se encuentran por debajo de los respectivos VGNR, y siempre que los límites de cuantificación del laboratorio permitan la comparativa, no serán necesarias actuaciones adicionales, aunque la administración hidráulica podrá solicitar un plan de seguimiento y control de la calidad del agua subterránea, dada la posibilidad de que las concentraciones aumenten en el tiempo como

consecuencia del transporte de contaminantes, cambios en las condiciones en el subsuelo, movilizaciones de contaminantes, etc.

- En el caso de superarse los VGNR será necesaria la elaboración de un Análisis Cuantitativo de Riesgos para evaluar la posible existencia de riesgos inaceptables y, en su caso, abordar las oportunas actuaciones.
- Si se superan los VGI en el exterior del emplazamiento, la situación se considera inaceptable *per se*.

Otros posibles escenarios, como la detección de sustancias sin valores de referencia en el Anexo X del RDPH, ha sido contemplado en los epígrafes 5 y 6 del presente documento, por lo que se remite a éstos para su tratamiento.

7.2 Factores de valoración de la afección: ACR Y VGI

Para la valoración de los riesgos potenciales generados por la contaminación de las aguas subterráneas hay considerar el posible hecho de que ésta **haya rebasado los límites del emplazamiento** como consecuencia de su migración y transporte debido al flujo subterráneo natural o influenciado en el acuífero: habrá que tener en cuenta, por lo tanto, los riesgos potenciales asociados desde el foco de contaminación hasta los puntos de exposición fuera del emplazamiento.

Así, desde el punto de vista de la gestión de riesgos, la evaluación del impacto potencial que presenta la contaminación puntual de las aguas subterráneas estará estrechamente vinculada a dos factores fundamentales: a) el riesgo identificado a través del ACR, tanto dentro de emplazamiento (riesgo *on-site*) como fuera del mismo (riesgo *off-site*), y b) la posible superación del VGI en el exterior. Recordemos que el VGI está definido como la concentración de sustancia en el agua subterránea por encima de la cual es previsible que exista un riesgo inaceptable.

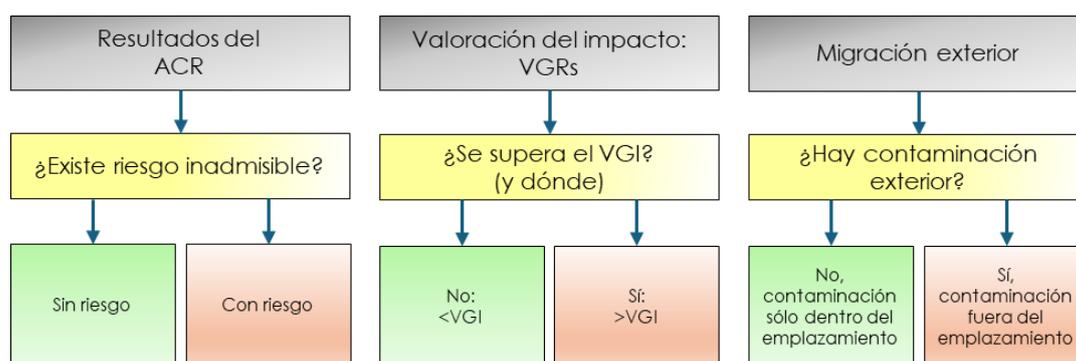


Figura 14. Factores de gestión de riesgo.

El artículo 272. ter establece que la administración hidráulica dictará una **resolución de declaración de contaminación puntual de aguas subterráneas** cuando el ACR determine la existencia de riesgos inaceptables o cuando se supere el Valor genérico de intervención en el exterior del emplazamiento. Asimismo, la Parte C del Anexo X del RDPH dispone que la concentración residual admisible en la pluma de contaminación situada fuera del emplazamiento en ningún caso podrá ser superior al VGI, por lo que la descontaminación en el foco y sus valores objetivo deberán dirigirse a reducir las concentraciones a valores inferiores al VGI en el exterior.

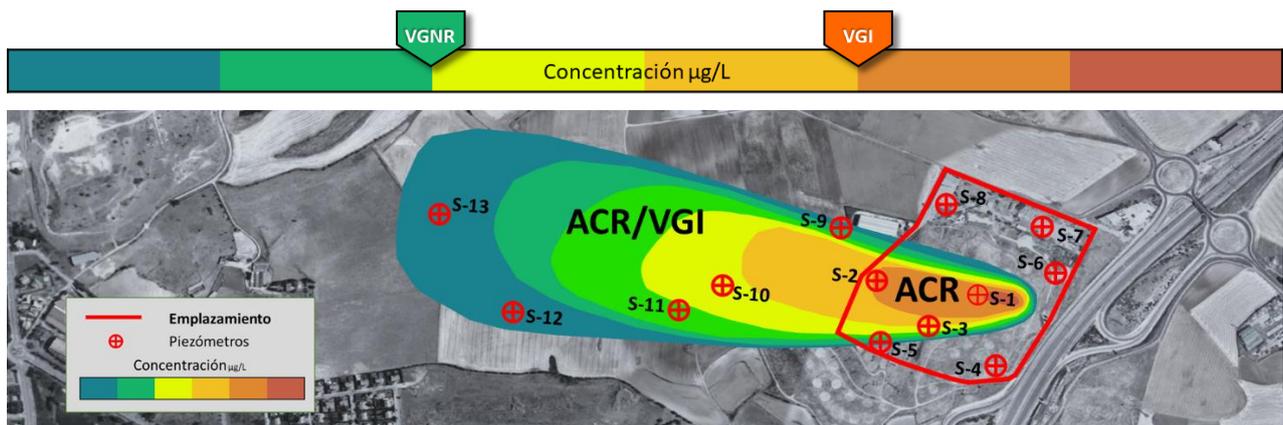
Dos factores fundamentales establecen la Declaración de Contaminación Puntual de las Aguas Subterráneas y la obligación de proceder al saneamiento y descontaminación del acuífero, reduciendo las concentraciones de contaminantes en las aguas subterráneas:

- a) Existencia de riesgos (inaceptables), bien dentro del emplazamiento, bien fuera del emplazamiento.
- b) Superación del VGI fuera del emplazamiento.

Cualquiera de estos dos factores, juntos o por separado, implicará la Declaración de Contaminación Puntual de las Aguas subterráneas, y la obligación, entre otros, de presentar y ejecutar el Proyecto de Descontaminación.

7.3 Matriz de actuación: escenarios de riesgo y Valores Objetivo de Descontaminación

Así pues, en función de los resultados de ambos factores (resultados del análisis de riesgos - existencia o no de riesgos inaceptables - y superación del VGI fuera del emplazamiento) y sus combinaciones posibles, pueden darse los siguientes **ocho escenarios**:



Escenario	Conc.>VGI off-site	Riesgo on-site	Riesgo off-site	Declaración de Contaminación Puntual	Valor objetivo de descontaminación (VOD)
1	No	No	No	No	-
2	No	No	Sí	Sí	VOD _{RIESGO}
3	No	Sí	No	Sí	VOD _{RIESGO}
4	No	Sí	Sí	Sí	VOD _{RIESGO}
5	Sí	No	No	Sí	VOD _{VGI}
6	Sí	No	Sí	Sí	VOD _{VGI} , RIESGO
7	Sí	Sí	No	Sí	VOD _{VGI} , RIESGO
8	Sí	Sí	Sí	Sí	VOD _{VGI} , RIESGO

On-site: Dentro del emplazamiento

Off-site: Fuera del emplazamiento

VOD_{VGI}: Valor objetivo de descontaminación que asegure el cumplimiento de VGI en el exterior del emplazamiento

VOD_{RIESGO}: Valor objetivo de descontaminación que asegure que los riesgos existentes sean aceptables

VOD_{VGI, RIESGO}: Valor objetivo de descontaminación que asegure el cumplimiento de VGI en el exterior del emplazamiento y que los riesgos existentes sean admisibles

Figura 15. Matriz de actuación y Valores Objetivo de Descontaminación.

A continuación, se desarrollan cada uno de los escenarios posibles.

Escenario 1: Ausencia de riesgos y concentración inferior al VGI *off-site*

Cuando el ECDA determina que no se superan los VGI en las aguas subterráneas fuera del emplazamiento y el ACR establece que no existen riesgos inaceptables *on-site* ni *off-site*. En este caso, tal como indica el **artículo 272 bis.3**, la administración hidráulica podrá acordar un programa de control y monitorización de la calidad de las aguas subterráneas.

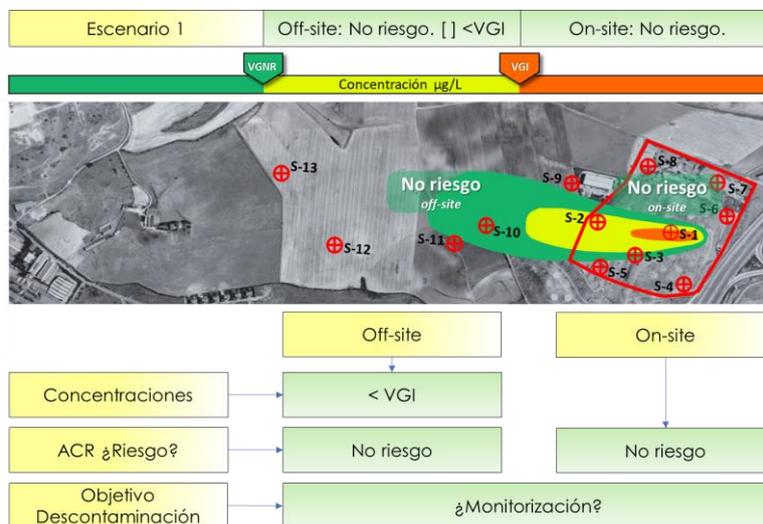


Figura 16. Escenario de Riesgo n°1.

Escenario 2: Riesgo *off-site*, sin riesgo *on-site* y concentración inferior al VGI *off-site*

Cuando el ECDA determina que no se superan los VGI en las aguas subterráneas fuera del emplazamiento y el ACR establece que existen riesgos *off-site* pero no *on-site*. En este caso, el objetivo de la descontaminación será reducir las concentraciones en el emplazamiento hasta los valores que aseguren que los riesgos existentes sean admisibles.

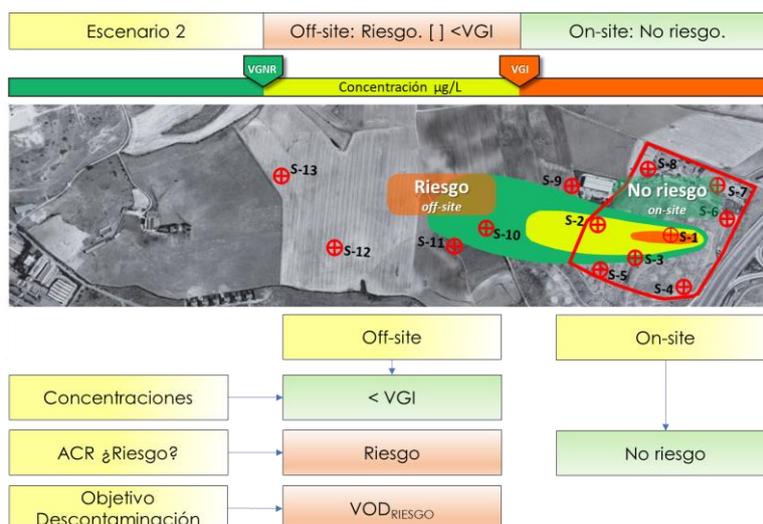


Figura 17. Escenario de Riesgo n°2.

Escenario 3: Ausencia de riesgo *off-site* y concentración inferior al VGI *off-site*, pero riesgo *on-site*

Cuando no se superan los VGI en las aguas subterráneas, fuera del emplazamiento no se establece riesgo inaceptable por parte del ACR, y sin embargo, dentro del emplazamiento sí hay riesgo. En este caso, la descontaminación se centrará en reducir las concentraciones en el emplazamiento a valores de no riesgo calculados en el ACR.

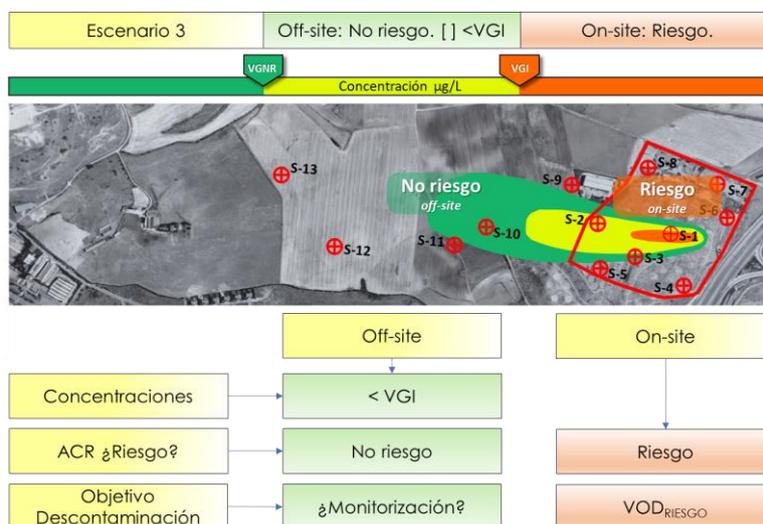


Figura 18. Escenario de Riesgo nº3.

Escenario 4: Riesgos *off-site* y *on-site* y concentración inferior al VGI *off-site*

Cuando el ECDA determina que no se superan los VGI en las aguas subterráneas fuera del emplazamiento, pero el ACR establece que existen riesgos inaceptables *on-site* y *off-site*. En este escenario, la descontaminación se centrará en reducir las concentraciones en el emplazamiento a valores de no riesgo calculados en el ACR.

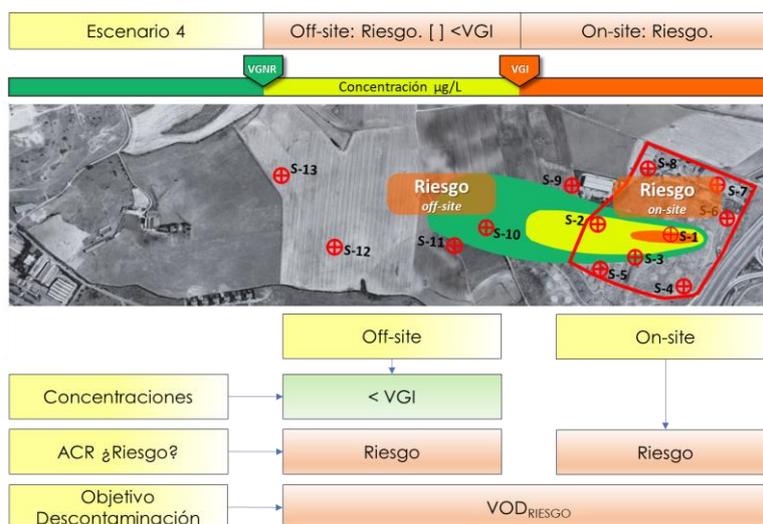


Figura 19. Escenario de Riesgo nº4.

Escenario 5: Ausencia de riesgos y concentración superior al VGI *off-site*

Cuando se superan los VGI en las aguas subterráneas fuera del emplazamiento, pero el ACR establece que no hay riesgo *on-site* ni *off-site*. El objetivo de la descontaminación aquí será reducir las concentraciones de los compuestos en el emplazamiento para que en el exterior no se superen los VGI.

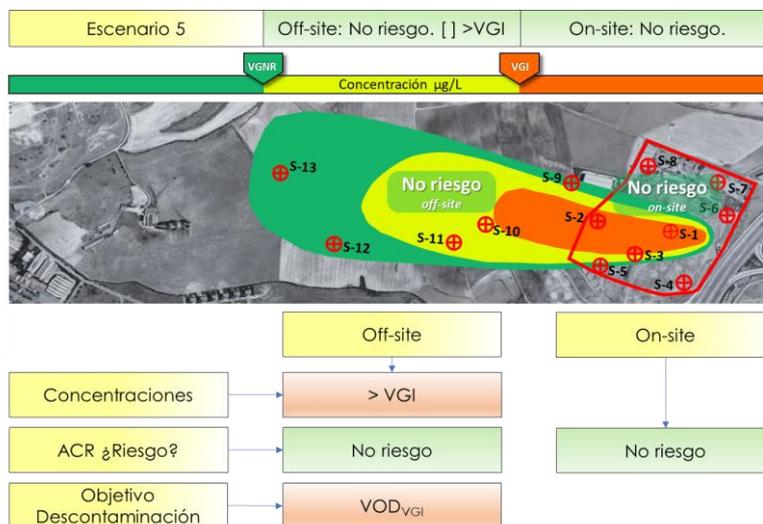


Figura 20. Escenario de Riesgo n°5.

Escenario 6: Riesgo *off-site* y concentración superior al VGI *off-site*, sin riesgo *on-site*

Cuando se superan los VGI en las aguas subterráneas en el exterior del emplazamiento y el ACR establece que no existen riesgos inaceptables *on-site* pero sí *off-site*. El objetivo de la descontaminación será reducir las concentraciones de los compuestos en el emplazamiento para que en el exterior no se superen los VGI y hasta valores que aseguren que los riesgos fuera del emplazamiento sean admisibles (que se cumplan las dos condiciones).

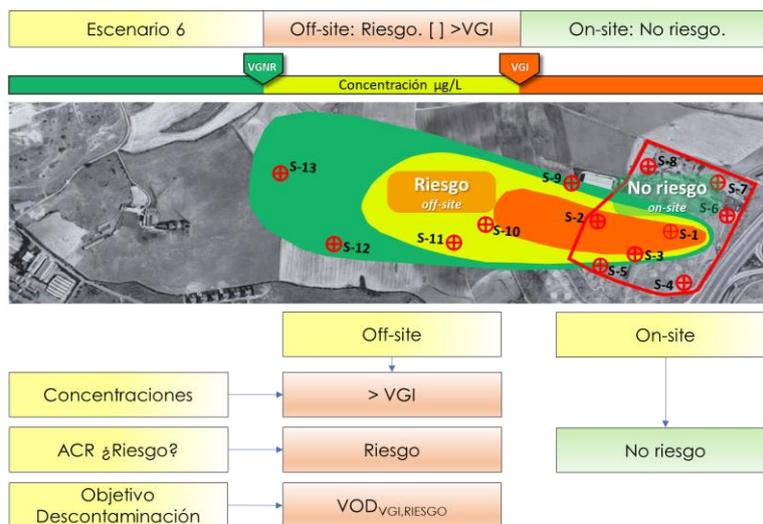


Figura 21. Escenario de Riesgo n°6.

Escenario 7: Ausencia de riesgo *off-site*, pero riesgo *on-site* y concentración superior al VGI *off-site*

Cuando las concentraciones superan los VGI en las aguas subterráneas fuera del emplazamiento y el ACR establece que no existen riesgos inaceptables *off-site* pero sí *on-site*. El propósito de la descontaminación en este escenario será entonces el de reducir las concentraciones de los compuestos en el emplazamiento para que en el exterior no se superen los VGI y hasta valores que aseguren que los riesgos existentes dentro del emplazamiento sean admisibles.

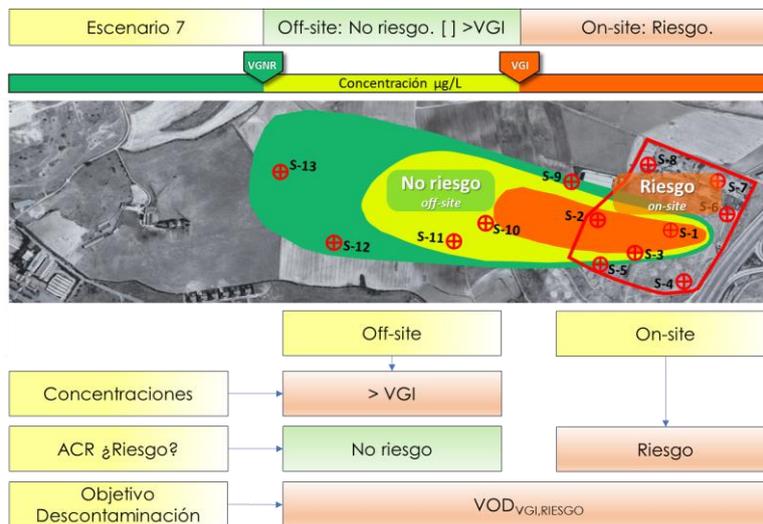


Figura 22. Escenario de Riesgo nº7.

Escenario 8: Riesgos *off-site* y *on-site* y concentración superior al VGI *off-site*

Cuando se superan los VGI en las aguas subterráneas fuera del emplazamiento y el ACR también establece que existen riesgos inaceptables *on-site* y *off-site*. Se trata del peor escenario posible, focalizándose la descontaminación aquí en reducir las concentraciones de los compuestos a valores por debajo del VGI y sin riesgo en el exterior, así como en reducir las concentraciones en el emplazamiento a valores de no riesgo *on site*, calculados en el ACR.

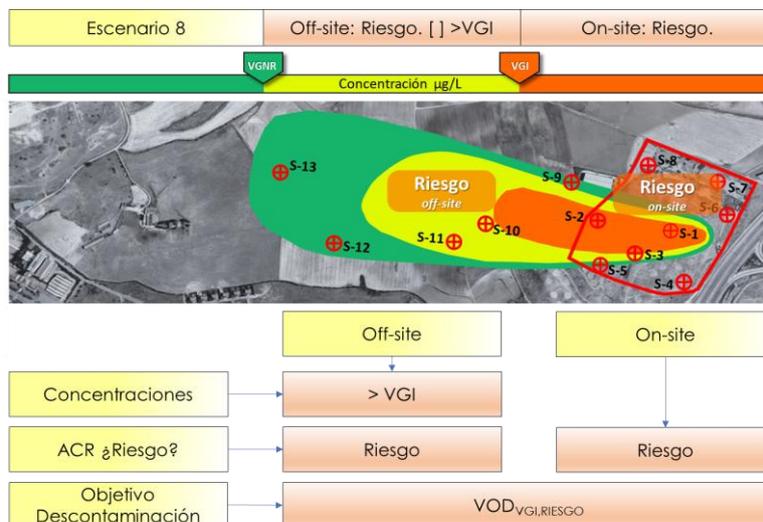


Figura 23. Escenario de Riesgo nº8.

8

Objetivos de descontaminación

De acuerdo con el artículo 272 ter.1 del RDPH, la administración hidráulica dictará una resolución de declaración de contaminación puntual de aguas subterráneas cuando se cumpla alguno de los siguientes casos:

- Cuando el ACR establezca la existencia de riesgos inaceptables (dentro o fuera del emplazamiento, *on-site* y *off-site*, respectivamente)
- Cuando se supere el VGI en las aguas subterráneas en el exterior del emplazamiento.

En cualquiera de los dos casos de manera independiente, o bien cuando se cumplan las dos condiciones, la resolución de contaminación puntual establecerá la obligatoriedad de proceder a la descontaminación del acuífero afectado (a través de un proyecto de descontaminación). Ésta deberá efectuarse de tal manera que se alcancen unos **valores objetivo de descontaminación** (VOD) en el foco o focos (concentraciones en agua subterránea y/o suelos), que aseguren el cumplimiento de las siguientes premisas (Figura 24):

- Inexistencia de riesgos inaceptables para los receptores potenciales identificados (*on-site* u *off-site*).
- No superación de los VGI en el exterior del emplazamiento.

8.1 VOD que aseguren riesgos admisibles para receptores potenciales: VOD_{RIESGO}

En caso de que el ACR determine que el nivel de riesgo sea inaceptable en el emplazamiento o su entorno, se definirán los valores de máxima concentración remanente o residual admisible, que serán los que determinen los riesgos aceptables para los receptores potenciales identificados. En el presente documento, estas concentraciones que aseguren la existencia de riesgos admisibles para los receptores potenciales identificados en los puntos de exposición se denominan **VOD_{RIESGO}** (véase la Figura 24).

Los valores objetivo de descontaminación deberán tener en cuenta los riesgos acumulados potenciales, resultado del sumatorio de todas las sustancias de interés, generados para los receptores sensibles identificados tanto en el emplazamiento (riesgos *on-site*) como fuera de éste (riesgos *off-site*). En el caso de que coexistiesen en un mismo medio contaminantes con diferentes mecanismos de acción, los valores objetivos de descontaminación a calcular podrán considerar el riesgo individual ejercido por éstos, siempre que se disponga de información contrastada al respecto.

Estos valores objetivo corresponderán al menor valor obtenido (más restrictivo) para cada escenario de riesgo actual y futuro probable (de acuerdo con lo recogido en el apartado 6.2. del presente documento), receptor, y vía de exposición considerados, tanto para el emplazamiento, como fuera de él.

La concentración residual admisible en la pluma de contaminación situada **fuera del emplazamiento en ningún caso podrá ser superior al Valor genérico de intervención (VGI)**, incluso considerando la evolución temporal del penacho, por lo que la descontaminación en el foco y sus valores objetivo deberán dirigirse a reducir las concentraciones a valores inferiores al VGI en el exterior.

Excepcionalmente, se podrá superar hasta en un orden de magnitud el VGI en emplazamientos situados en acuíferos locales definidos como de baja permeabilidad y en los que se haya verificado que se esté produciendo atenuación natural, que la pluma de contaminación se encuentra delimitada y controlada dentro del emplazamiento y no afecta a zonas exteriores al mismo y en los que se verifique una tendencia significativa al descenso de las concentraciones.

La verificación del hecho de que la contaminación haya rebasado los límites del emplazamiento como consecuencia del flujo y transporte de contaminantes a través del agua subterránea se realizará mediante los siguientes procedimientos:

- **Muestreo directo:** toma de muestras de agua subterránea y análisis químico, si existieran puntos de acceso al agua subterránea exteriores próximos al emplazamiento aguas abajo del mismo.
- **Control de la calidad de las aguas subterráneas en el límite del emplazamiento aguas abajo:** Instalación de piezómetros en el límite interior del emplazamiento (muy próximos a su borde), aguas abajo del foco o focos de contaminación. La existencia de concentraciones por encima del VGI en estos puntos servirá de indicio o prueba de superación del VGI en el exterior. Se aplicará juicio experto, en este caso, para determinar si se superan el VGI en el exterior del emplazamiento.
- **Modelos de transporte:** cuando ninguna de estas opciones sea viable, se estimarán las concentraciones en el exterior mediante la modelización de flujo y transporte de contaminantes en agua subterránea. Dicha estimación será debidamente expuesta en el documento correspondiente, el modelo empleado será justificado técnicamente, y los resultados debidamente argumentados, desde el punto de vista de las condiciones de contorno, hipótesis y datos de partida para la modelización (geología, estratigrafía, hidrogeología e hidrodinámica, hidroquímica, concentraciones de sustancias, parámetros hidráulicos, captaciones próximas, etc).

El ECDA deberá determinar **la posible salida de contaminantes del emplazamiento** mediante la caracterización de la contaminación en aguas subterráneas, y especialmente mediante los correspondientes mapas de isoconcentración de contaminantes que preceptivamente contenga. Para ello, durante la investigación del ECDA, se instalarán piezómetros de control en el interior del emplazamiento, situándolos próximos al límite más aguas abajo del mismo, desde el punto de vista del flujo subterráneo, que determinen la posible salida de contaminantes del emplazamiento a través de las aguas subterráneas.

Como resultado de la evaluación de las concentraciones de contaminantes fuera del emplazamiento, **se deberán definir valores objetivo de descontaminación en foco que permitan cumplir los VGI en el exterior del emplazamiento**. Para ello, se emplearán como contaminantes de interés los compuestos y concentraciones registradas en el foco o los focos de contaminación determinados y recopiladas en el ECDA. Posteriormente, se evaluará el potencial transporte de la

afección existente en el foco a las aguas subterráneas localizadas en el exterior del emplazamiento y considerando dicha concentración se establecerán unos VOD, en el presente documento denominados como **VOD_{VGI}**, y que tras la descontaminación, permitan cumplir con los VGI fuera del emplazamiento (véase la Figura 24).

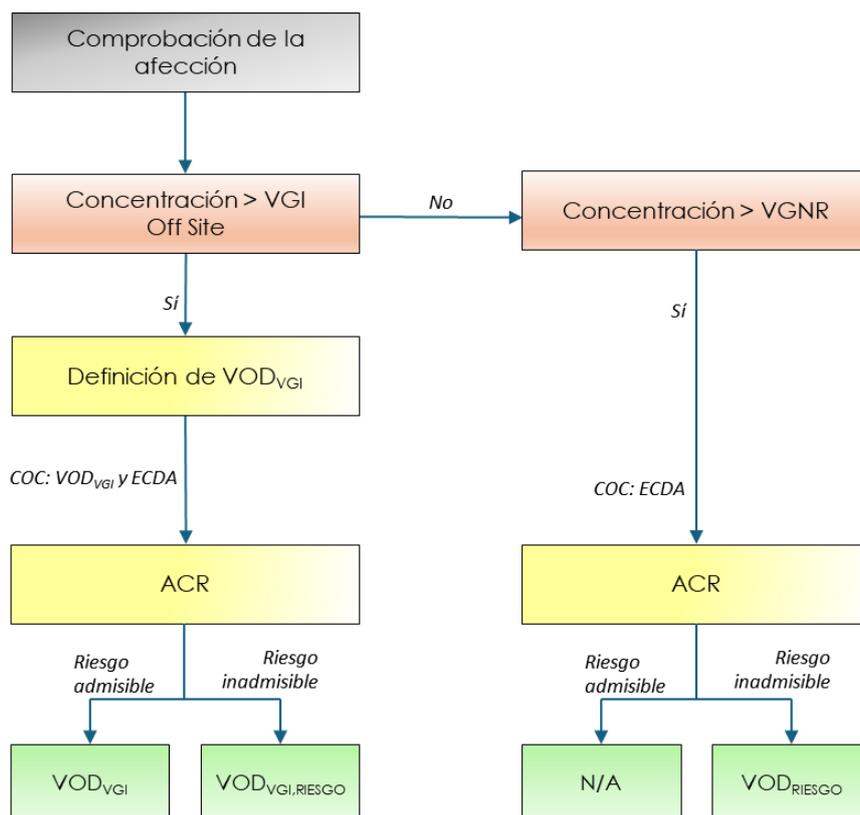
8.3 VOD conjunto: cumplimiento VGI fuera del emplazamiento y que aseguren riesgos admisibles para los receptores potenciales: $VOD_{RIESGO,VGI}$

Como se ha indicado anteriormente, el valor final de objetivo de descontaminación en el foco de contaminación será el que establezca el ACR para la reducción de los riesgos hasta niveles aceptables, tanto dentro como fuera del emplazamiento, y que además reduzca las concentraciones de contaminantes en agua subterránea en el exterior por debajo del VGI para las sustancias consideradas. Estos valores objetivo que permitan cumplir con **ambas premisas** en el presente documento se establecerán de acuerdo con el procedimiento recogido en la figura 24 y se denominan **VOD_{VGI,RIESGO}**.

8.4 Procedimiento para el cálculo de Valores Objetivo de Descontaminación

A continuación, se recoge el diagrama y la explicación detallada del **procedimiento para el cálculo de los Valores Objetivo de Descontaminación (VOD)** mencionados anteriormente para los tres casos posibles:

1. Superación de los VGI en el exterior del emplazamiento.
2. Existencia de riesgos inaceptables (*on-site* u *off-site*).
3. Existencia de riesgos inaceptables y superación de VGI fuera del emplazamiento.



ACR: Análisis cuantitativo de riesgos
 COC: Contaminantes de interés
 ECDA: Estudio de caracterización y diagnóstico ambiental
 VGI: Valor Genérico de Intervención
 VGNR: Valor Genérico de no riesgo
 VOD: Valor objetivo de descontaminación

Figura 24. Procedimiento para la determinación de los VOD.

En primer lugar, se comprobará si la afección detectada implica la superación de los VGI en el exterior del emplazamiento.

- **Si se superan los VGI en el exterior del emplazamiento** (o existen indicios de ello),
 - Será necesario calcular los VOD (concentraciones en aguas subterráneas y/o suelos en el foco o focos) que permitan cumplir con los VGI fuera del emplazamiento (que se denominan como VOD_{VGI}). En la siguiente tabla, a modo de ejemplo, se presentan unos VOD_{VGI} para suelos y aguas subterráneas.

COC	VOD _{VGI} aguas subterráneas (mg/l)	VOD _{VGI} suelos (mg/kg)
Naftaleno	-	40
Benceno	0,08	-
Tolueno	0,8	-

Tabla 2. Ejemplo de VOD_{VGI} calculados.

- Una vez se hayan calculado los VOD_{VGI}, se comprobará si con el cumplimiento de estos valores el riesgo es o no admisible para los receptores y las vías de exposición considerados en el ACR (tanto *on-site* como *off-site*).

Para dicha comprobación, en el ACR se emplearán los parámetros del medio físico y de exposición definidos en el modelo conceptual. Como concentraciones representativas de los compuestos de interés (COC), se introducirán los VOD_{VGI} calculados y, para el resto de los compuestos que no cuenten con VOD_{VGI} , aquéllas registradas y recopiladas en el ECDA (UCL95%, máximas, etc.). En la figura siguiente se presenta un ejemplo.

Figura 25. Ejemplo en software de ACR de las concentraciones representativas a incluir para comprobar si con el cumplimiento de VOD_{VGI} el riesgo es o no admisible

- o En caso de que el riesgo sea admisible para los receptores y vías de exposición considerados en la comprobación, los valores objetivo a cumplir en la descontaminación serán aquellos definidos para asegurar la no superación de los VGI en el exterior del emplazamiento, los denominados VOD_{VGI} .
- o Si con el cumplimiento de los VOD_{VGI} , los riesgos siguen siendo inadmisibles, será necesario definir unos valores objetivos de descontaminación más estrictos, denominados $VOD_{VGI,RIESGO}$, que permitan cumplir la no superación de los VGI en el exterior del emplazamiento y que los riesgos sean admisibles. Para ello, será necesario, según el caso, establecer objetivos de descontaminación para contaminantes adicionales o reducir las concentraciones definidas como VOD_{VGI} . En la siguiente tabla, a modo de ejemplo, se presentan unos $VOD_{VGI,RIESGO}$ para suelos y aguas subterráneas (en cursiva los VOD adicionales a fin de cumplir con un riesgo admisible).

COC	$VOD_{VGI,RIESGO}$ aguas subterráneas (mg/l)	$VOD_{VGI,RIESGO}$ suelos (mg/kg)
Cobre	<i>1</i>	20
Naftaleno	-	30
Benceno	0,08	-
Tolueno	0,8	-

Tabla 3. Ejemplo de $VOD_{VGI,RIESGO}$ calculados

- **Si no se superan los VGI en el exterior del emplazamiento**, pero se detectan concentraciones en el interior del emplazamiento por encima de VGNR, se establecerán valores objetivo de descontaminación, denominados como VOD_{RIESGO} , en caso de obtenerse riesgos inadmisibles para los receptores y vías de exposición considerados en el ACR (tanto *on-site* como *off-site*).

Siempre que sea posible, la descontaminación se orientará a eliminar los focos de contaminación y a reducir la concentración de los contaminantes en el subsuelo. En el caso de que por razones justificadas de carácter técnico, económico o medioambiental no sea posible esa recuperación, se

podrán aceptar soluciones de eliminación del riesgo que tiendan a reducir la exposición o a eliminar las vías de migración o los vectores de transporte correspondientes, siempre que incluyan medidas de corrección, contención, confinamiento u otras similares.



Figura 26. Potenciales focos de contaminación.

9

Declaración de contaminación puntual de las aguas subterráneas

La Declaración de Contaminación Puntual de las Aguas Subterráneas es el acto administrativo formal (resolución administrativa) a través del cual las aguas subterráneas se declaran contaminadas, generándose la obligación de proceder a su saneamiento y recuperación.

Artículo 272 ter

En el caso de que la situación de la contaminación en el emplazamiento corresponda con uno de los escenarios del 2 al 8, es decir, que el ACR haya determinado la existencia de riesgos inaceptables, cuando se hayan superado los VGI en las aguas subterráneas fuera del emplazamiento, o cuando se den las dos circunstancias a la vez, se requerirán actuaciones de descontaminación, bien para asegurar que no existe riesgo inaceptable *on-site* ni *off-site*, bien para que las concentraciones de los compuestos en las aguas subterráneas del exterior del emplazamiento desciendan por debajo de los VGI, o igualmente, en ambas situaciones.

Así, de acuerdo con el artículo 272 ter, la administración hidráulica emitirá una **resolución de contaminación puntual de las aguas subterráneas** declarando formalmente las aguas subterráneas como contaminadas. Tal resolución administrativa genera obligaciones al responsable de la contaminación, que deberá cumplir en los términos establecidos en el RDPH, particularmente en el mencionado artículo 272 ter y en el artículo 273 bis.

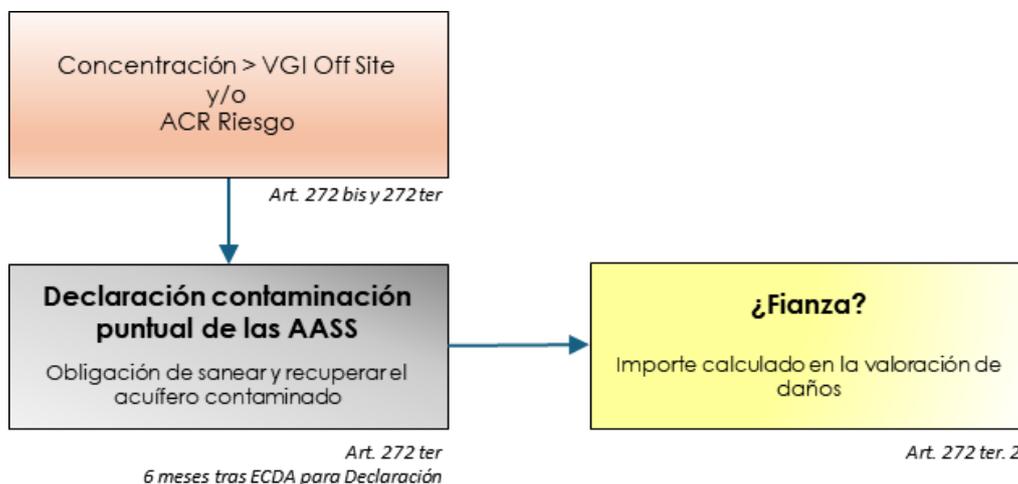


Figura 27. Diagrama de proceso: fase de declaración de acuífero contaminado.

El plazo para la citada resolución no podrá exceder de seis meses contados a partir de la presentación del ECDA. La citada resolución contemplará, según lo establecido en el Artículo 272 ter.2, como mínimo, los siguientes elementos:

- a) El emplazamiento contaminado, el responsable de la contaminación y de los trabajos de descontaminación:
 1. Emplazamiento contaminado: Ubicación geográfica. Provincia, municipio, polígono y parcela del emplazamiento (parcela catastral). Denominación comercial o jurídica

- del emplazamiento. Otras denominaciones identificativas. Véase definición en el apartado 2 del presente documento)
2. Responsable de la contaminación y de los trabajos de descontaminación: persona física o jurídica responsable de la contaminación y de los trabajos de descontaminación, de acuerdo con el artículo 272.1 del RDPH, el artículo 9 y siguientes de la LRM, y el apartado 2 de este documento. Nombre y apellidos o denominación jurídica, CIF o NIF, dirección o domicilio fiscal, otros datos identificativos.
- b) Sustancias causantes de la contaminación y valoración cuantitativa de riesgos asociados. Delimitación espacial de la contaminación.
1. Sustancias causantes de la contaminación: sustancia/s o compuesto/s químico/s concretos motivadoras de la resolución (que generen riesgos inaceptables o que superen los VGI fuera del emplazamiento). Se indicará la especie química implicada.
 2. Si son varias las sustancias o compuestos, se enumerarán todos y cada uno de ellos. Valoración de riesgos asociados: escenario, vías de exposición y receptores implicados en los riesgos asociados a dicha sustancia (ej. *"riesgo cancerígeno para trabajadores por inhalación de benceno en interiores procedente del agua subterránea"*).
 3. Delimitación espacial de la contaminación: coordenadas UTM del foco o focos de contaminación. Se podrá hacer referencia a áreas, zonas, partes o denominaciones de partes del emplazamiento. (ej. *"Coordenadas UTM X: 123456 Y: 123456 de la parcela Z del polígono Z del Término Municipal de Z"* o *"Aparcamiento sur del área de montaje del emplazamiento Z"*).
- c) Objetivos de descontaminación según el Anexo X, Parte C (apartado C), y el apartado 7 de este documento:
1. Concentraciones de contaminantes en agua subterránea y/o suelo a reducir en el foco o focos de contaminación mediante técnicas de descontaminación, o valores de máxima concentración remanente admisible, que serán los determinados por el ACR cuando éste estime riesgos inaceptables. Corresponderán con aquellos valores que aseguren un riesgo admisible para cada escenario actual y futuro probable, receptor y vía de exposición considerados, tanto para el emplazamiento, como fuera de él.
 2. Además, la concentración residual admisible en la pluma de contaminación situada fuera del emplazamiento tras la descontaminación, en ningún caso podrá ser superior al VGI, por lo que la descontaminación en el foco y sus valores objetivo se dirigirán igualmente a alcanzar este objetivo.
- d) Obligación de presentar el Proyecto de Descontaminación según el Anexo X, Parte D elaborado por una entidad colaboradora de la administración hidráulica en un plazo máximo de cinco meses, salvo que la administración hidráulica apruebe un plazo superior.
1. El proyecto de descontaminación contendrá, como mínimo, los elementos del Anexo X Parte D, sin perjuicio de los elementos adicionales que procedan incorporarse en el mismo.
 2. El proyecto de descontaminación contemplará, al menos: los antecedentes y alcance del proyecto; marco geológico e hidrogeológico; extensión de la

contaminación en el subsuelo y determinación de las zonas a tratar; los objetivos de la descontaminación y la discusión de aplicabilidad de la técnica o técnicas a aplicar; la descripción de los procesos de tratamiento; el resultado de los ensayos piloto (en su caso) y el diseño de los sistemas de tratamiento, la descripción pormenorizada de los elementos de ejecución del proyecto (obra civil, sistemas de extracción y tratamiento, sistemas de evacuación de efluente, control, operación y mantenimiento del sistema, los Informes periódicos y finales de los trabajos de descontaminación); el programa de monitorización y seguimiento, y el plan de emergencia y reactivación de los trabajos de descontaminación.

3. El proyecto de descontaminación será redactado por una entidad colaboradora de la administración hidráulica.
4. El proyecto de descontaminación será presentado ante la administración hidráulica en un plazo máximo de cinco meses. La administración hidráulica podrá dictar en su resolución un plazo superior, bien por iniciativa propia, bien a solicitud previa del responsable de la contaminación, por causas debidamente justificadas.



Figura 28. Trabajo de campo durante una descontaminación.

- e) Las fechas de inicio y fin de las actuaciones de descontaminación, que no podrá superar cinco años, salvo que la administración hidráulica apruebe un plazo superior.
 1. Se especificarán las fechas de inicio y fin de los trabajos de descontaminación, incluidas todas sus fases, y se incluirá un cronograma detallado de ejecución. El plazo máximo inicial de los trabajos de descontaminación será de cinco años, a contar desde el inicio de la presentación del proyecto de descontaminación.
 2. El programa de monitorización y control que podrá exigir la administración hidráulica tras la descontaminación no estará incluido en el cronograma de la descontaminación ni en el plazo inicial establecido para su ejecución.
 3. La administración hidráulica podrá aprobar plazos superiores a 5 años para la ejecución de la descontaminación, bien en la resolución inicial, bien durante la ejecución del proyecto, a petición del responsable de la descontaminación y bajo causas debidamente justificadas.

- f) Fijación de una fianza, por el importe calculado en la valoración de daños por contaminación puntual, de acuerdo con los criterios del artículo 326 ter y el Anexo V, a excepción de los casos en los que se disponga de la garantía financiera obligatoria establecida en la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental o bien exista una póliza voluntaria de seguro frente a responsabilidades ambientales, siempre que esta se considere suficiente por el organismo de cuenca.
- g) Otras condiciones que la administración hidráulica considere oportunas.
1. La administración hidráulica podrá establecer otras condiciones, siempre que no sean contrarias a derecho, y que estén destinadas a garantizar la correcta ejecución y seguimiento de la descontaminación, a la evitación de daños adicionales, a la recuperación, restauración y saneamiento del acuífero contaminado y de los bienes de dominio público afectados, así como a la protección de las poblaciones humanas, ecosistemas, bienes u otros recursos naturales que hayan sido alterados por la contaminación.
 2. En aras de la correcta ejecución del proyecto y la consecución de sus objetivos, entre las medidas que podrá requerir la administración hidráulica se encuentran, entre otras:
 - a. La instalación de un número variable de piezómetros de control de acceso restringido y limitado a personal de la administración para la toma de muestras de aguas subterránea ("*piezómetros testigo*" de la descontaminación).
 - b. El muestreo y análisis químico de matrices ambientales en zonas especiales y/o en periodos temporales determinados.
 - c. Requerimientos de actuaciones localizadas en áreas específicas del emplazamiento de especial sensibilidad, relevancia o de riesgos especiales de nueva aparición;
 - d. Señalizaciones, cubrimientos, recubrimientos, resguardos, etc, de sistemas o equipos de descontaminación o de áreas de trabajo, etc.
 - e. Otros requerimientos específicos que garanticen la seguridad, sostenibilidad y viabilidad de la descontaminación.

10

Proceso de descontaminación

Cuando el ACR evidencie la existencia de riesgos inaceptables y/o cuando se supere el Valor genérico de intervención (VGI) en el exterior del emplazamiento, se deberán adoptar medidas de recuperación o descontaminación del acuífero contaminado, como así lo establece la resolución de contaminación puntual.

Asimismo, cuando se detecte fase libre de sustancias más o menos densas que el agua subterránea, se procederá a su inmediata extracción hasta niveles técnica y económicamente viables (Anexo X, Parte C), debiendo comprobarse los objetivos finales del saneamiento con la ayuda de un ACR una vez retirada la fase no acuosa.

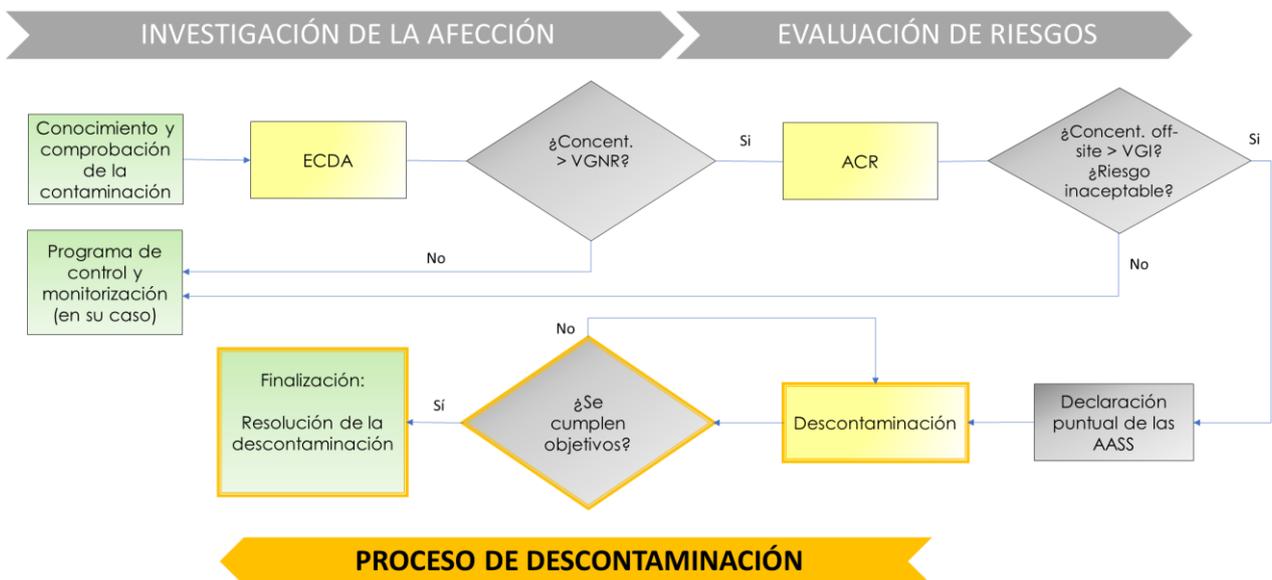


Figura 29. Diagrama de flujo sobre protección de las AA.SS. Proceso de descontaminación.

Los expedientes que se encuentren actualmente en proceso y que estén relacionados con objetivos de descontaminación o requerimientos específicos, seguirán regidos por las normativas y condiciones bajo las cuales se iniciaron hasta su completa finalización, sin perjuicio de que la administración hidráulica establezca nuevos requerimientos que no fueran contradictorios con aquéllos.

Disposición transitoria octava

La siguiente figura muestra un esquema del proceso seguido desde la elaboración del Proyecto de descontaminación y las causas que lo han motivado, hasta la última etapa de seguimiento y control tras el saneamiento.

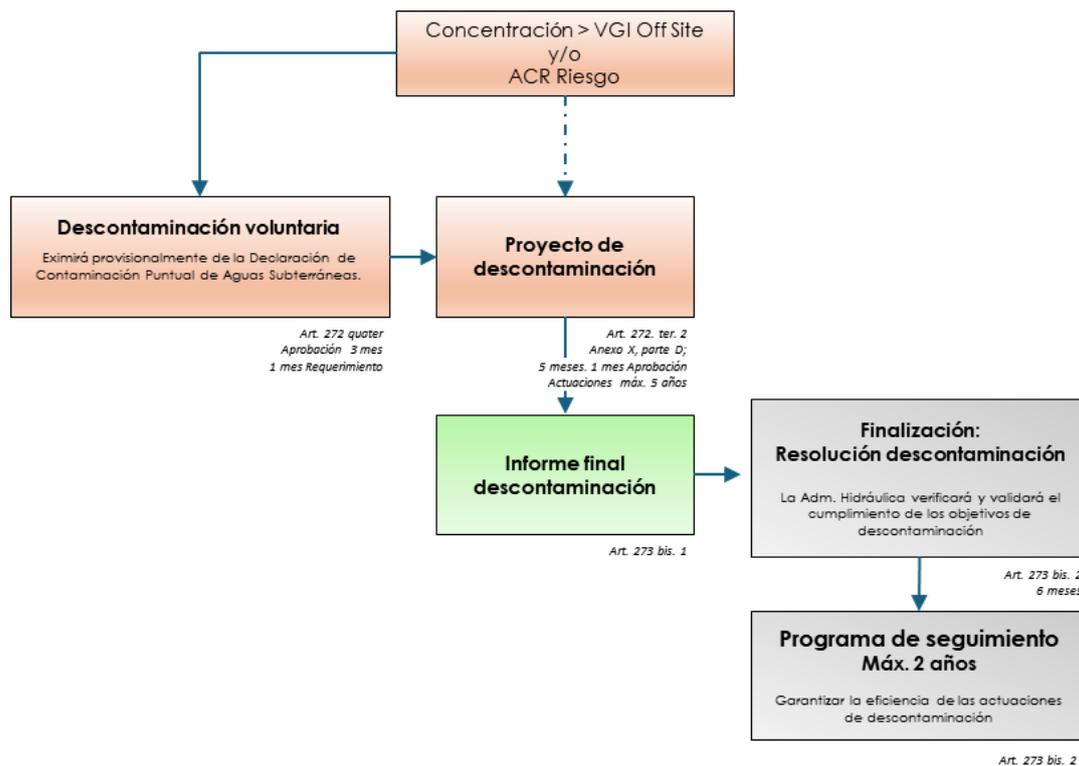


Figura 30. Diagrama de procedimiento: Proceso de descontaminación.

Una descontaminación del subsuelo es un proceso extremadamente complejo que debe estar inicialmente descrito y programado con el máximo detalle en el proyecto de descontaminación en función de los estudios previamente realizados (ECDA y estudios de investigación adicionales), así como de los ensayos piloto de descontaminación llevados a cabo, en su caso, para su preparación.

No obstante, durante los trabajos de ejecución de la descontaminación, no es infrecuente que, debido a la complejidad del sistema subterráneo y a los posibles avances, imprevistos, nuevos hallazgos o averiguaciones de carácter técnico, o simplemente, a la propia evolución de la respuesta del acuífero a su manipulación activa, sea necesario introducir variantes y/o modificaciones al proyecto inicial, bien porque ésta se esté produciendo con mayor eficiencia de la prevista, bien porque ésta no sea la esperada, y que sea necesaria una mejora en el rendimiento y eficiencia de la descontaminación.

El plazo máximo inicial de los trabajos de descontaminación será de cinco años, a contar desde el inicio de la presentación del proyecto de descontaminación. La administración hidráulica podrá aprobar plazos superiores a 5 años para la ejecución de la descontaminación, bien tras la presentación del Proyecto de descontaminación, bien durante la ejecución del proyecto, o a petición del responsable de la descontaminación y bajo causas debidamente justificadas.

En ese aspecto, y de acuerdo con el artículo 272 ter.3 y 4, el proyecto de descontaminación podrá verse modificado durante el desarrollo y evolución de las actuaciones, que serán comunicadas y justificadas previamente a la administración hidráulica para que tome conocimiento de las mismas. Asimismo, los plazos establecidos en la resolución de declaración de contaminación puntual de las aguas subterráneas podrán ser ampliados o interrumpidos temporalmente para la obtención de permisos o licencias obligatorias o por otras circunstancias justificadas, previa aprobación de la administración hidráulica.

10.1 Descontaminación voluntaria

El artículo 272 quarter del RDPH incentiva y regula la descontaminación voluntaria, ofreciendo pautas y apoyo para aquellas entidades o individuos que deseen llevar a cabo procesos de limpieza de áreas afectadas.



Figura 31. Actuaciones de descontaminación. Bombeo y tratamiento.

El responsable de la contaminación podrá solicitar la descontaminación voluntaria de las aguas subterráneas y del emplazamiento, en su caso, si antes del requerimiento del ECDA contemplado en el artículo 272, hubiera realizado los estudios de caracterización de la contaminación del Anexo X, Parte A, o sus equivalentes y el análisis cuantitativo de riesgos. Además de estos documentos, deberá adjuntar a la citada solicitud el proyecto de descontaminación voluntaria redactado conforme al Anexo X, Parte D por una entidad colaboradora de la administración hidráulica. En todo caso, los valores objetivo de descontaminación serán establecidos de acuerdo con el Anexo X, Parte C.

La administración hidráulica deberá aprobar el proyecto de descontaminación en el plazo máximo de 3 meses⁴.

Aprobado el proyecto, la administración hidráulica realizará en el plazo máximo de un mes un requerimiento de descontaminación que contemplará, al menos, los extremos recogidos en el artículo 272 ter.2, apartados a), b), c), e), f) y g), y el responsable podrá iniciar los trabajos de descontaminación.

La descontaminación voluntaria eximirá provisionalmente de la Declaración de Contaminación Puntual de Aguas Subterráneas. En caso de incumplimiento de las condiciones de la descontaminación o de los requerimientos de la administración hidráulica en materia de estudios o de actuaciones de descontaminación, se dictará dicha Declaración.

Artículo 272. quarter.4

⁴ Modificado por el Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua.

10.2 Finalización de la descontaminación

Según el artículo 273 bis, una vez que se hayan completado las actuaciones incluidas en el Proyecto de descontaminación y alcanzados los objetivos de descontaminación, el responsable de la contaminación lo notificará a la administración hidráulica, presentando informe elaborado por entidad colaboradora de la administración hidráulica. El informe incluirá las actuaciones realizadas y las analíticas que demuestren la consecución de los objetivos de descontaminación fijados en la resolución de Declaración de Contaminación Puntual de Aguas Subterráneas o en el proyecto de descontaminación aprobado por la Administración, en el caso de descontaminación voluntaria.

El proceso de verificación y validación del cumplimiento de las acciones de descontaminación recae en la administración hidráulica, que tiene la facultad de realizar las comprobaciones necesarias para verificar la consecución de los objetivos de descontaminación y el cumplimiento de las condiciones de la Resolución de Declaración de Contaminación de las Aguas Subterráneas, lo cual podrá incluir muestreos y análisis químicos de las aguas subterráneas, medidas o tomas de muestras de matrices ambientales, etc.

Posteriormente, la administración hidráulica dictará una nueva resolución en un plazo máximo de 6 meses, declarando que se han alcanzado los objetivos de descontaminación. Esta resolución podrá exigir un programa de seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas, de dos años como máximo, que garantice la eficiencia de las actuaciones realizadas.



Figura 32. Ejemplo de actuaciones de descontaminación.

El denominador común de los acuíferos contaminados es su gran complejidad técnica, de modo que las actuaciones de diagnóstico, seguimiento, análisis de riesgos y descontaminación suelen resultar extremadamente difíciles, costosas y lentas. Asimismo, hay que tener en cuenta que suele ser frecuente que dicha contaminación genere riesgos para las personas: afecciones a captaciones, receptores sensibles, ecosistemas, población, infraestructuras, etc.

Se deben tener en cuenta, además, y muy en particular, que los eventos de afección al subsuelo suelen tener impacto en dos matrices ambientales diferentes, pero estrechamente relacionadas: suelos y aguas subterráneas.

En efecto, la contaminación del agua subterránea está íntimamente ligada a la contaminación del suelo, y dado que los acuíferos están formados tanto por las aguas subterráneas como el material geológico que la contiene, se requiere una perfecta coordinación entre administraciones en materia de gestión de la contaminación del subsuelo, dado que generalmente, la contaminación del subsuelo implicará la apertura de dos expedientes diferentes, pero también relacionados. Uno en materia de contaminación de suelos, tramitado por el órgano correspondiente de la comunidad autónoma, y otro, en materia de aguas subterráneas (y/o superficiales, en su caso), tramitado por la administración hidráulica.

En el caso de las cuencas intracomunitarias, donde las competencias en materia de aguas están transferidas a la comunidad autónoma correspondiente, ésta tendrá la condición de administración hidráulica, además de administración competente en materia de suelos contaminados. En este caso, la gestión de la contaminación de suelos y aguas subterráneas recae en la misma administración, que podrá efectuar mediante un expediente único, si esa fuera la opción del órgano competente. En cualquier caso, se trataría de una única administración la competente, lo cual simplificaría significativamente el procedimiento. No ocurre así en las cuencas intercomunitarias, donde las competencias en materia de aguas corresponden a la Administración General del Estado (AGE), a través de las Confederaciones Hidrográficas, permaneciendo competente en materia de suelos el órgano correspondiente de la Comunidad Autónoma.

A tal efecto, el RDPH incluye el artículo 273 ter del RDPH, y adicionalmente, el Real Decreto 665/2023 de 18 de julio, en su artículo tercero, modifica el artículo 5 del 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. Se establecen así medidas adicionales de coordinación entre CC.AA. y CC.HH. en la legislación sectorial en materia de contaminación de suelos.

Así, se trata de que, con un objetivo común de protección y restauración del subsuelo en casos de contaminación puntual, el responsable de la contaminación pueda realizar las actuaciones requeridas frente a dos administraciones diferentes que, en el ámbito de sus competencias separadas en las dos matrices ambientales, suelos y aguas subterráneas, realice la mayor cantidad de actuaciones comunes posibles, de manera coordinada y armónica, y cuando no lo fueran, no sean contradictorias ni incoherentes.

De este modo, ambas administraciones, CC.AA. y AGE deben, conforme al principio de coordinación entre las Administraciones Públicas, compartir información y unificar esfuerzos para abordar de manera coordinada la problemática de la contaminación, a fin de garantizar la coherencia de las actuaciones (RDPH artículo 273 ter.1).

Como medidas específicas de coordinación entre administraciones, se seguirán los siguientes preceptos:

- Cualquier evidencia o indicio de contaminación de las aguas subterráneas como consecuencia de la contaminación de un suelo, y cualquier indicio de contaminación del suelo como consecuencia de la contaminación de las aguas subterráneas, será comunicada, a la mayor brevedad posible, de CC.AA. a CC.HH. en el primer caso, y de CC.HH. a CC.AA. en el segundo, y nunca en un plazo superior a un mes, (artículo 273 ter.2 del RDPH y artículo 3 del Real Decreto 665/2023).
- En dicha comunicación, se aportará toda la información en poder de la administración comunicante, incluidos informes, denuncias, resultados analíticos, inspecciones, actuaciones, requerimientos, mapas, actas de inspección, comunicaciones, etc, que serán tenidos en cuenta e incluidos en el expediente correspondiente de la administración comunicada.
- Ambas administraciones se solicitarán informes específicos que incluirán en sus expedientes propios y que serán tenidos en cuenta en las actuaciones propias.
- En todos los expedientes de contaminación puntual de aguas subterráneas o de contaminación de suelos se solicitará informe a la administración recíproca aportando todos los informes disponibles (artículo 273 ter.3).
- Este intercambio de informes y de información técnica facilita la coordinación de actuaciones: se evitarán expresamente los requerimientos discrepantes entre administraciones en el mismo emplazamiento, y más en particular, lo concerniente al número y ubicación de piezómetros a instalar o de muestras de suelo a tomar, los analitos a considerar, la determinación y delimitación del foco o focos de contaminación, y la identificación de receptores potenciales de la contaminación, elementos que deberán ser preferentemente comunes.
- El ECDA podrá ser común para ambas administraciones, siempre y cuando éste contemple los contenidos específicos que el órgano correspondiente de la CC.AA. requiera y que no se encontraran ya contenidos en aquél. EL ACR y el proyecto de descontaminación serán únicos e idénticos para ambas administraciones, y contendrán, en su caso, los objetivos de descontaminación que cumplan con los requisitos de ambas administraciones en el ámbito de su competencia.

Asimismo, el artículo 273 ter.4 del RDPH y el artículo 5.2 del RD 9/2005 de suelos contaminados, modificado por el RD 665/2023, profundizan e inciden en la importancia de establecer grupos de trabajo técnico entre representantes de estas administraciones implicadas. Estas reuniones y dinámicas de trabajo contemplarán las siguientes premisas:

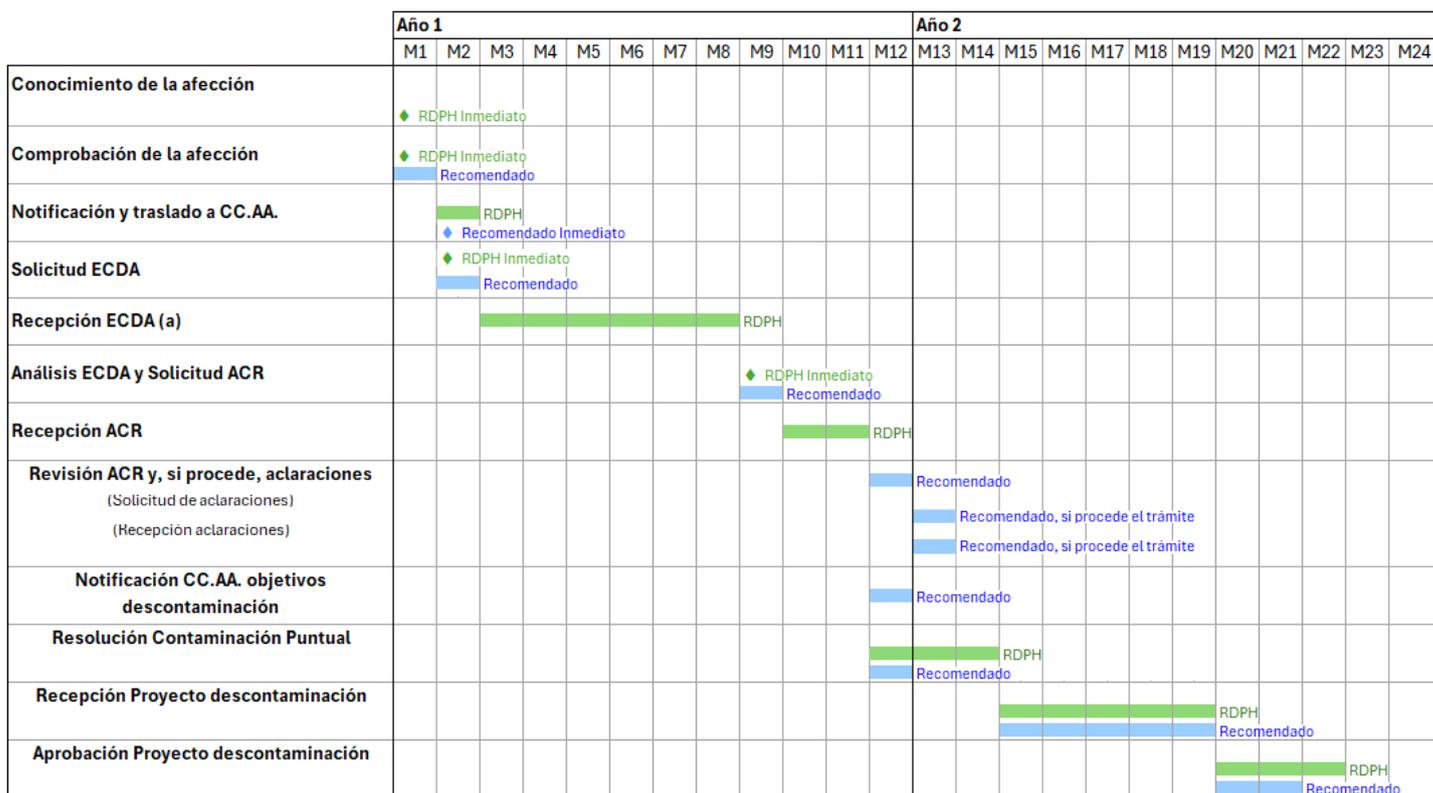
- Las reuniones técnicas bilaterales o multilaterales para el tratamiento de expedientes de emplazamientos contaminados comunes se celebrarán siempre que sea necesario, y como mínimo, con una frecuencia semestral.
- Los equipos técnicos de las administraciones implicadas procederán a coordinar estas actuaciones y requerimientos, mediante comunicaciones eficaces y reuniones de trabajo de frecuencia variable, en función de la urgencia, perentoriedad y número acumulado de emplazamientos gestionados, donde se evalúen y debatan los emplazamientos comunes.

- Estas reuniones técnicas tienen como objetivo discutir y abordar cuestiones relacionadas con la investigación, evaluación de riesgos, proyectos de descontaminación y programas de vigilancia, asegurando así una coordinación eficaz y continua entre las entidades implicadas, en emplazamientos contaminados comunes.
- Cuando sea posible, y siempre respetando las normativas específicas sobre suelos y aguas subterráneas contaminadas en cuanto a plazos temporales, se establecerán plazos comunes de presentación de informes y de actuaciones sobre el terreno, y en particular, los relativos al ECDA, al ACR y al proyecto de descontaminación, así como de las actuaciones parciales o urgentes requeridas, en su caso.
- Ambas administraciones podrán acordar cronogramas preliminares comunes en cada expediente, estableciendo los requerimientos o actuaciones a realizar, con el objetivo de que el responsable de la contaminación cumpla con sus obligaciones de investigación o descontaminación de manera armónica para las dos administraciones requirentes. A tal efecto, se seguirán preferentemente los plazos y directrices del apartado siguiente.

12

Plazos de actuación

Las siguientes figuras recogen un resumen de los plazos planteados para las distintas actuaciones contempladas en el RDPH, tanto los obligatorios establecidos por el propio RDPH, como para los recomendados, cuando éstos no estén regulados normativamente:



(a) Este plazo podría ampliarse excepcionalmente, y previa aprobación de la administración hidráulica, a 12 meses si se presenta, en ese plazo, un estudio de "caracterización preliminar" conforme a los criterios de anexo X

Figura 33. Cronograma con los plazos de tiempo establecidos en el RDPH y recomendados.

Fase del procedimiento	Actuación	Principales agentes implicados	Artículo RDPH	Plazos RDPH	Plazos recomendados
Investigación de la afección	Conocimiento y comprobación de la afección	Administración hidráulica	272.2	Actuación inmediata	1 mes máx, según capacidad
	Notificar y trasladar información a las CCAA (Principio pio de coordinación)	Adm. Hidráulica en coordinación con las Adm. Públicas afectadas	273 ter.2	1 mes	Inmediato según capacidad
	Solicitud, y elaboración y entrega ECDA (a)	Solicitud por parte de la administración hidráulica, elaboración de ECDA preferiblemente por una ECAH, y entrega por el responsable de la contaminación	272.2a	6 meses recepción ECDA	1 mes máx. solicitud ECDA
	Análisis del ECDA y, en su caso, solicitud de ACR	Administración hidráulica	-	Actuación inmediata	1 mes según capacidad
Análisis Cuantitativo de Riesgos	Elaboración y entrega de ACR	Solicitud por parte de la administración hidráulica, elaboración de ACR preferiblemente por una ECAH, y entrega por el responsable de la contaminación	272 bis.2	2 meses	2 meses (b)
	Análisis de ACR y, en su caso, solicitud de aclaraciones	Administración hidráulica	-	-	1 mes
	Entrega de aclaraciones ACR	Responsable de la contaminación	-	-	1 mes
	Notificar CCAA objetivos de descontaminación u otra información	Administración hidráulica en coordinación con las Adm. Públicas afectadas	-	-	1 mes
Declaración de acuífero contaminado	Valoración de la afección y resolución de declaración de contaminación puntual de las AA.SS.	Administración hidráulica	272 ter	6 meses desde ECDA	1 mes desde entrega ACR 6 meses desde ECDA (b)
Proceso de descontaminación	Elaboración y entrega del proyecto de descontaminación	Responsable de la contaminación. Proyecto elaborado por una ECAH	272 ter.2	5 meses	-
	Aprobación de proyecto de descontaminación	Administración hidráulica	-	3 mes	2 meses
	Actuaciones de descontaminación	Elaboración del informe final por parte de una ECAH y presentación a cargo del responsable de la contaminación	272 ter.2 y 273 bis.1	máx. 5 años	5 años (b) (c)
	Finalización: Resolución de descontaminación	Administración hidráulica	273 bis.2	6 meses	6 meses (b)
Descontaminación voluntaria	Solicitud de descontaminación voluntaria	Responsable de la contaminación. Proyecto elaborado por una ECAH	272 quarter.2	Antes de requerimiento de elaboración de ECDA	-
	Aprobación de descontaminación voluntaria	Administración hidráulica	272 quarter.2	3 meses ⁵	1 mes
	Requerimiento de descontaminación voluntaria	Administración hidráulica	272 quarter.3	1 mes	1 mes (b)
Otras actuaciones	Actuaciones de urgencia	Responsable de la contaminación	273	Actuación inmediata	Actuación inmediata
	Programa de seguimiento y control	Requerimiento por parte de la Adm. hidráulica y actuaciones por el responsable de la contaminación	273 bis.2	máx. 2 años	2 años (b)

(a) Este plazo podría ampliarse excepcionalmente, y previa aprobación de la administración hidráulica, a 12 meses si se presenta en ese plazo un estudio de "caracterización preliminar" conforme a los criterios de Anexo X del RDPH

(b) En cumplimiento con lo establecido en el RDPH

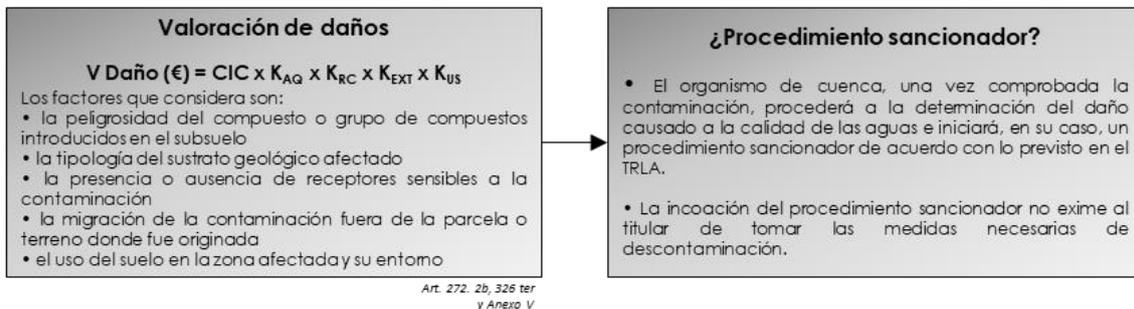
(c) La administración hidráulica podrá aprobar plazos superiores a 5 años bajo causas debidamente justificadas

Tabla 4. Plazos de las distintas fases de las actuaciones para la protección de las AA.SS. frente a la contaminación puntual y agentes implicados

⁵ Modificado por el Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua.

13

La valoración de daños



TRLA: Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

Figura 34. Diagrama de procedimiento: Fase de valoración de daños.

Una vez comprobada la existencia de contaminación puntual de las aguas subterráneas por la administración hidráulica, la administración hidráulica, además de requerir el ECDA al responsable de la contaminación, deberá realizar la valoración de daños al Dominio Público Hidráulico (DPH) producidos por episodios de contaminación puntual a las aguas subterráneas, de acuerdo con el artículo 326 ter.3 y el Anexo V, y en su caso, el inicio del procedimiento sancionador.

La procedencia del inicio del procedimiento sancionador y su instrucción será determinada en base a las valoraciones jurídicas del equipo instructor de la administración hidráulica competente, según el Título V del RDPH, el Título VII del RD 1/2001 del Texto Refundido de la ley de Aguas, la LRM y de la normativa aplicable, en su caso.

La valoración de daños es fundamental para cuantificar las pérdidas y el impacto económico que la contaminación puntual ha tenido en el Dominio Público Hidráulico (DPH), así como para establecer responsabilidades y compensaciones para su mitigación. Su estimación contempla tanto la peligrosidad del compuesto o grupo de compuestos introducidos en el subsuelo, la tipología del sustrato geológico afectado, la presencia o ausencia de receptores sensibles a la contaminación, la migración de la contaminación fuera de la parcela o terreno donde fue originada, y el uso del suelo en la zona afectada y su entorno, con arreglo a la siguiente fórmula de estimación objetiva:

$$V \text{ Daño (€)} = CIC \times K_{AQ} \times K_{RC} \times K_{EXT} \times K_{US}$$

Cada uno de estos parámetros es entendido como:

- CIC = Coste del impacto por contaminante (€).
- K_{AQ} = Coeficiente adimensional relativo a la tipología del sustrato geológico afectado.
- K_{RC} = Coeficiente adimensional relativo a la presencia o ausencia de receptores afectados o amenazados de la contaminación.
- K_{EXT} = Coeficiente adimensional relativo a la migración de la contaminación fuera de la parcela o terreno donde se originó.
- K_{US} = Coeficiente adimensional relativo a los usos del suelo en la zona afectada.

La expresión anterior permite la tipificación de la infracción, es decir, su categorización o clasificación según la gravedad del daño que se produce a causa de un episodio de contaminación puntual en el DPH.

TÍTULO V, CAPÍTULO I RD 849/1986 RDPH		
Infracciones y sanciones. Art. 314 y ss		
TIPIFICACIÓN INFRACCIÓN	VALOR DAÑOS (€)	MULTA (€)
Leve	<3.000	<10.000
Menos grave	3.000-15.000	10.00-50.000
Grave	15.000-150.000	50.000-500.000
Muy grave	>150.000	500.000-1.000.000

Tabla 5. Tipificación de la infracción.

Consideraciones especiales de los parámetros:

Los criterios para determinar la valoración de daños al dominio público hidráulico producidos por episodios de contaminación puntual son los siguientes:

- a) La asignación del Coste del Impacto por Contaminante (CIC) deberá estar basado en datos analíticos procedentes de muestras de agua subterránea tomadas en el emplazamiento o su entorno.

SUSTANCIAS*	CIC (€)
Hidrocarburos**	3.000
Metales	5.000
Pesticidas	5.000
Organoclorados/Clorofenoles	7.000
PAH	4.500
PCBS ⁶	4.500
Otros***	1.000

Tabla 6. Coste por impacto en función del tipo de contaminante.

*Las sustancias individuales se asignarán a los grupos de sustancias de acuerdo con el Anexo X, Parte B, así como a las clasificaciones químicas estándar.

**Incluidos los BTEX, HTP Alifáticos, HTP Aromáticos, ETBE y MTBE.

***Incluyen, como mínimo, las sustancias enumeradas en el Anexo X no incluidas en los grupos anteriores.

Los compuestos incluidos en el parámetro Suma PCBS son los siguientes⁶.

nº CAS	NOMBRE
37680-73-2	PCB 101
31508-00-6	PCB 118
35065-28-2	PCB 138
35065-27-1	PCB 153
35065-29-3	PCB 180

Tabla 7. PCBs incluidos⁶.

⁶ Compuestos incluidos en el grupo PCBs modificado por el Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua.

- b) Se considerarán todas las sustancias que superen el VGNR según el Anexo X, Parte B. En el caso de que se detectaran varios grupos de contaminantes en las aguas subterráneas del emplazamiento afectado, se asignará el Coste del Impacto por Contaminante correspondiente al grupo de compuestos de mayor cuantía económica⁷.
- c) La asignación de los parámetros modificadores de la Valoración del Daño deberá estar basada en la información disponible de carácter geológico- hidrogeológico (K_{AQ}), de usos del suelo (K_{US}), de la presencia de captaciones o de otros receptores potenciales de la contaminación afectadas o amenazadas (K_{RC}), así como a los indicios o datos que apunten a una posible migración de la contaminación fuera de la parcela afectada (K_{EXT}), como consecuencia del movimiento y transporte de contaminantes a través de las aguas subterráneas.
- d) Se considerarán receptores amenazados a aquellas captaciones u otros elementos del DPH que se encuentren situados a menos de 150 metros de distancia de cualquier punto con concentraciones superiores al VGNR del Anexo X, Parte B. En caso de no disponer de información relativa a la concentración de contaminantes en las aguas subterráneas en el exterior del emplazamiento, se considerarán como amenazados todos aquellos receptores potenciales situados a menos de 250 metros de distancia del foco de contaminación.
- e) En el caso de no tener conocimiento relativo a la migración exterior de la contaminación fuera de la parcela o terreno donde se originó, se asignará el valor 1,5⁷ a K_{EXT} , previsto para el caso más vulnerable, conforme al principio de precaución y no deterioro.

Parámetros modificadores (adimensionales)*			
TIPO DE SUSTRATO	K_{AQ}	RECEPTORES AFECTADOS/AMENAZADOS	K_{RC}
Detrítico	1	Captaciones para consumo humano	3
Kárstico	2	Acuífero asociado a un ecosistema protegido	2
Fisurado	0,5	Captaciones para uso agrícola	2
Baja permeabilidad	0,2	Captaciones para uso industrial/recreativo	2
Material de relleno con acumulación de agua*	0,5	Sin captaciones/receptores	1
Mixto	1,5		
USO DEL SUELO	K_{US}	MIGRACIÓN EXTERIOR	K_{EXT}
Residencial/Urbano	3 ⁷	Sí/Desconocido	1,5 ⁷
Industrial/Comercial	2 ⁷	No	1
Otros usos	1		

Tabla 8. Parámetros modificadores de la Valoración del Daño.

Carácter geológico- hidrogeológico (K_{AQ}), usos del suelo (K_{US}), presencia de captaciones o de otros receptores potenciales (K_{RC}), así como aquellos que apunten a una posible migración de la contaminación fuera de la parcela afectada (K_{EXT}).

** Acumulación localizada y limitada de agua subterránea en materiales de relleno antrópico sin afección significativa al sustrato geológico infrayacente o circundante.

⁷ Modificado por el Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua.

Anexo I. Anexos Técnicos

1. Contenido técnico de un ECDA

ANEXO X. Protección de las aguas subterráneas frente a la contaminación puntual
Parte A. Contenido mínimo de los estudios de “caracterización preliminar” y de “caracterización y diagnóstico ambiental”
A) Estudio de caracterización preliminar
El estudio de caracterización preliminar contendrá, al menos, los apartados 1, 2, 3, 4, 5, 6.2, 6.3, 6.5, 7.1, 7.3 del estudio de caracterización y diagnóstico ambiental.
B) Estudio de caracterización y diagnóstico ambiental
<ol style="list-style-type: none">1. Introducción<ol style="list-style-type: none">1.1 Datos del interesado1.2 Antecedentes administrativos1.3 Relación jurídica con el emplazamiento objeto de la investigación1.4 Situación geográfica (coordenadas UTM ETRS 89 y mapa topográfico)1.5 Objetivos del estudio1.6 Metodología de estudio1.7 Entidad que ha realizado el estudio2. Resumen del estudio3. Geología4. Hidrogeología<ol style="list-style-type: none">4.1 Hidrogeología regional4.2 Hidrogeología local4.3 Funcionamiento hidrogeológico local4.4 Mapa hidrogeológico de detalle4.5 Inventario de puntos de agua, pozos, sondeos y manantiales4.6 Modelo conceptual de funcionamiento hidrogeológico del emplazamiento5. Determinación de los receptores sensibles potenciales de la contaminación6. Caracterización de la contaminación.<ol style="list-style-type: none">6.1 Estudio histórico y actual del emplazamiento6.2 Establecimiento de parámetros inestables in situ6.3 Caracterización analítica y medioambiental de las aguas subterráneas y del acuífero potencialmente afectado6.4 Determinación del área potencialmente afectada, incluido en profundidad6.5 Posible evolución y comportamiento de la contaminación en el subsuelo: modelo conceptual de la afección al subsuelo7. Discusión y planteamiento de actuaciones<ol style="list-style-type: none">7.1 Análisis global de la problemática de la afección al subsuelo7.2 Análisis conceptual y discusión preliminar de las actuaciones y técnicas de remediación más adecuadas7.3 Plan de vigilancia y monitoreo

2. Metodología del ACR

ANEXO X. Protección de las aguas subterráneas frente a la contaminación puntual

Parte C. Criterios para la elaboración de un análisis cuantitativo de riesgos y la determinación de los objetivos de descontaminación

A) Metodología del análisis cuantitativo de riesgos

1. Definición del modelo conceptual que describe el emplazamiento en términos de riesgo, elaborado a partir de la información existente sobre el mismo
2. Identificación de los receptores de riesgo, medios y vías de exposición
3. Establecimiento de los diferentes escenarios de riesgo, actuales y futuros probables, tanto en el emplazamiento como en el entorno
4. Evaluación de los riesgos y toma de decisiones

B) Caracterización del riesgo

C) Valores objetivo de descontaminación.

3. Contenido técnico de un Proyecto de Descontaminación

ANEXO X. Protección de las aguas subterráneas frente a la contaminación puntual

Parte D. Contenido técnico del proyecto de descontaminación

C) Proyecto de descontaminación

- A) Antecedentes y alcance del proyecto.
1. Antecedentes.
 2. Alcance del proyecto.
- B) Bases utilizadas para el diseño de los sistemas de corrección de la contaminación, saneamiento o descontaminación.
1. Marco geológico e hidrogeológico.
 - a) Geología.
 - b) Hidrogeología.
 2. Extensión de la contaminación en el subsuelo y determinación de las zonas a tratar.
 3. Objetivos de la descontaminación: valores objetivo.
 4. Discusión de aplicabilidad de la técnica o técnicas a aplicar.
- C) Descripción de los procesos de tratamiento.
1. Descripción de la técnica a aplicar.
 2. Resultado de los ensayos piloto (en su caso).
 3. Diseño de los sistemas de tratamiento.
- D) Ejecución del proyecto.
1. Obra civil: sondeos, pozos de bombeo, infraestructura y equipos.
 2. Sistemas de extracción y tratamiento de la contaminación.
 3. Sistemas de evacuación de efluentes.
 4. Control y operación del sistema.
 5. Operación y mantenimiento del sistema.
 6. Informes periódicos y memoria final.
 7. Desmantelamiento y retirada de equipos y componentes.
- E) Programa de monitorización y seguimiento.
1. Programa de monitorización y seguimiento
 2. Plan de emergencia y reactivación

Anexo II. Valores genéricos de referencia de las aguas subterráneas

Nota importante: Los valores recogidos en el presente listado son los correspondientes al Anexo X Parte B del RDPH vigente en la fecha de publicación del presente documento (Junio 2024). Éstos podrán verse modificados o actualizados por sucesivos cambios normativos, por lo que en todos los casos deberá siempre remitirse al texto consolidado del RDPH vigente publicado en el BOE.

Categoría	N.º Cas	Contaminante	VGNR µg/l	VGI µg/l
Metales.	7440-36-0.	Antimonio	20	60
	7440-38-2.	Arsénico	15	40
	7440-43-9.	Cadmio	15	70
	18540-29-9.	Cromo VI	100	450
	7439-97-6.	Mercurio	1	1,5
	7440-50-8.	Cobre	1000	2000
	7439-92-1.	Plomo	50	500
	7440-02-0.	Níquel	100	500
	7440-66-6.	Zinc	300	3000
Pesticidas.	319-84-6.	alfa-HCH	0,1	1
	319-85-7.	beta-HCH	1	3,5
	58-89-9.	Lindano (gamma-HCH)	2	6
	87-68-3.	Hexacloro-1,3-butadieno	10	30
	7287-19-6.	Prometrina	100	300
	886-50-0.	Terbutrina	20	60
	72-54-8.	p,p'-DDD	0,3	1
	72-55-9.	p,p'-DDE	1	2
	50-29-3.	p,p'-DDT	1	2
	330-54-1.	Diuron	300	1000
	110-54-3.	n-Hexano	900	3000
123-91-1.	1,4-Dioxano	300	700	
BTEX.	71-43-2.	Benceno	20	60
	100-41-4.	Etilbenceno	70	230
	1330-20-7.	Xileno (suma isómeros)	150	450
	108-88-3.	Tolueno	170	600
HTP Alifáticos.	No aplica.	Rango C 5-6	40	5000
		Rango C 6-8	600	
		Rango C 8-10	160	
		Rango C 10-12	160	
		Rango C 12-16	90	
		Rango C 16-35	1000	
HTP Aromáticos.	No aplica.	Rango C 5-7	10	5000
		Rango C 7-8	320	
		Rango C 8-10	140	
		Rango C 10-12	270	
		Rango C 12-16	280	
		Rango C 16-21	1000	
Organo-clorados.	75-34-3.	1,1-Dicloroetano	100	300
	107-06-2.	1,2-Dicloroetano	10	50
	79-34-5.	1,1,2,2-Tetracloroetano	7	30
	71-55-6.	1,1,1-Tricloroetano	100	300
	526-73-8.	1,2,3-Trimetilbenceno	10	30
	108-67-8.	1,3,5-Trimetilbenceno	10	30
	67-66-3.	Cloroformo	70	210
	75-09-2.	Diclorometano	100	1000
56-23-5.	Tetracloruro de carbono	8	30	

Categoría	N.º Cas	Contaminante	VGNR µg/l	VGI µg/l
	95-50-1.	1,2-Diclorobenceno	100	1000
	541-73-1.	1,3-Diclorobenceno	200	1000
	106-46-7.	1,4-Diclorobenceno	100	300
	79-01-6.	Tricloroetileno	10	50
	75-35-4.	1,1-Dicloroetano	10	60
	156-60-5.	trans-1,2-Dicloroetano	80	240
	156-59-2.	cis-1,2-Dicloroetano	270	800
	75-01-4.	Cloruro de vinilo	2	15
	127-18-4.	Tetracloroetileno	10	75
	118-74-1.	Hexaclorobenceno	0,05	1
	79-00-5.	1,1,2-Tricloroetano	4	40
	108-90-7.	Clorobenceno	50	240
	75-25-2.	Bromoformo	150	450
Cloro-fenoles.	59-50-7.	4-Cloro-3-metilfenol	5	650
	95-57-8.	2-Clorofenol	5	1000
	120-83-2.	2,4-Diclorofenol	3	500
	58-90-2.	2,3,4,6-Tetraclorofenol	300	1000
	95-95-4.	2,4,5-Triclorofenol	100	1000
	88-06-2.	2,4,6-Triclorofenol	1	120
PAH.	91-20-3.	Naftaleno	10	500
	83-32-9.	Acenafteno	20	1000
	56-55-3.	Benzo(A)Antraceno	0,3	0,8 ⁸
	50-32-8.	Benzo(A)Pireno	0,004	0,01
	205-99-2.	Benzo(B)Fluoranteno	0,08	0,2
	207-08-9.	Benzo(K)Fluoranteno	0,06 ⁸	0,5 ⁸
	218-01-9.	Criseno	5	12
	85-01-8.	Fenantreno	40	150
	206-44-0.	Fluoranteno	100	250
	86-73-7.	Fluoreno	40	150
	193-39-5.	Indeno(1,2,3-CD) Pireno	0,02	0,07
129-00-0.	Pireno	30	120	
PCBs.	No aplica.	Suma de PCBs ⁸	0,025	0,6
Varios.	1634-04-4.	Metil-terc-Butileter (MTBE)	500	1000
	637-92-3.	Etil-terc-Butileter (ETBE)	240	720
	75-65-0.	Terc-Butanol	250	1000
	14797-55-8.	Nitratos	100000	250000
	14265-44-2.	Fósforo	10000	300000
	No aplica.	Escherichia coli (E coli)	10 UFC/100 ml	1.000 UFC/100 ml

PCBs ⁸	
nº CAS	NOMBRE
37680-73-2	PCB 101
31508-00-6	PCB 118
35065-28-2	PCB 138
35065-27-1	PCB 153
35065-29-3	PCB 180

⁸ Modificado por el Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua.

1. Formulario ECDA



**PROTECCIÓN DE LAS AGUAS FRENTE A LA CONTAMINACIÓN PUNTUAL
FORMULARIO ECDA DE EMPLAZAMIENTO CONTAMINADO**

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA:	NÚMERO DE EXPEDIENTE:	PROVINCIA:	TÉRMINO MUNICIPAL:	POLÍGONO Y PARCELA:

Se rellenará la siguiente hoja con la información de síntesis extraída del Estudio de Caracterización y Diagnóstico Ambiental (RD 665/2023 Anexo X Parte A), o de la información obrante en el expediente.

ORIGEN: EMPLAZAMIENTO O ACTIVIDAD INDUSTRIAL	
Nombre del Emplazamiento	
Descripción de la actividad generadora (fábrica y producto manufacturado, transformación, almacenamiento, extracción (especificar productos), gasolinera, refinería, granja etc)	

COMPUESTOS IMPLICADOS	Sí/No	Especies, clasificación, tipos, etc	
Metales		Especies:	
Hidrocarburos		Especificar tipo: aromáticos, ligeros, gasóleos, pesados, fracción principal, etc.	
Organoclorados		Especies principales	
Fase libre ligera LNAPL/densa DNAPL		Espesores aparentes de fase libre	
Ganadería Industrial/Macrogranja		Especie explotada (porcino, aviar, vacuno, etc)	
Otros		Especificar: pesticidas, PCBs, Clorofenoles, otros	

MIGRACIÓN EXTERIOR	Sí/No	Comentarios
Afección restringida dentro del emplazamiento		
Possibilidad de migración exterior antes de un año		
Pluma contaminante rebasa límites del emplazamiento		
Desconocido (considerar igual que si hubiera migración exterior presente o posible en menos de 1 año)		

RECEPTORES POTENCIALES EXTERNOS DE LA CONTAMINACIÓN	Sí/No	Aguas Abajo Flujo Subterráneo	Desconocido (considerar presencia de receptores aguas abajo)	Aguas Arriba/Lateral al flujo
Ningún receptor actual en el entorno del emplazamiento				
Receptores sensibles en el entorno del emplazamiento				
Captaciones de consumo humano				
Captaciones riego				
Otras captaciones: industrial, recreativo, otros (especificar)				
Viviendas/Edificios residenciales				
Edificios Industriales/Comerciales				
Ecosistemas				
Otros				

IMPACTO A LA CALIDAD	Sí/No	Dentro del emplazamiento	Fuera del emplazamiento	Número de puntos que superan el Valor
Todas las concentraciones inferiores al VGNR				X
Algún punto con concentración superior al VGNR				
Algún punto con concentración superior al VGI				

SINTESIS POSIBLES RIESGOS	Sí/No	Comentarios
Pluma Exterior: Contaminación fuera del emplazamiento		
Posibles riesgos para trabajadores On Site		
Receptores sensibles potenciales aguas abajo o susceptibles de ser afectados		
Posible evolución a peor con el tiempo: migración de pluma, necesidad de contención de la contaminación, intoxicados, alarma social, etc		

CONTEXTO RIESGO / DAÑO:	Sí/No	Comentarios
Tipo de acuífero		
Kárstico (calizas, carbonatado)		
Detrítico (arenas, gravas, etc)		
Fisurado		
Baja permeabilidad (arcillas, etc)		
Relleno (material construcción)		
Mixto		
Usos del suelo		
Residencial/urbano		
Industrial/comercial		
Otros usos		

OTRAS INFORMACIONES DE INTERÉS

Código Riesgo/Alerta/Atención:

Bajo
Medio
Alto

2. Formulario ACR



PROTECCIÓN DE LAS AGUAS FRENTE A LA CONTAMINACIÓN PUNTUAL FORMULARIO ACR DE EMPLAZAMIENTO CONTAMINADO

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA:	NÚMERO DE EXPEDIENTE:	PROVINCIA:	TÉRMINO MUNICIPAL:	POLÍGONO Y PARCELA:

Se rellenará la siguiente hoja con la información de síntesis extraída del Estudio de Caracterización y Diagnóstico Ambiental (RD 665/2023 Anexo X Parte A), o de la información obrante en el expediente.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Descripción del área de estudio	
Nombre del Emplazamiento	
Descripción de la actividad generadora (fábrica y producto manufacturado, transformación, almacenamiento, extracción (especificar productos), gasolinera, refinería, granja etc.). Definir la actividad industrial generadora.	
Descripción del entorno (espacios naturales, cursos de agua, etc.)	
Zonas de interés para el ACR	

Contaminantes de interés incluidos en ACR (COC)	(Superación de los niveles de referencia = "X")	Normativa de referencia	Comentarios
Metales			
Hidrocarburos o LNAPL			
Organoclorados o DNAPL			
Pesticidas			
Otros:			

Medios afectados	(Presencia = "X")	Comentarios
Suelo superficial		
Suelo subsuperficial		
Aguas subterráneas		
Aguas superficiales (río, laguna, etc.)		
Otro		

Mecanismos de transporte	(Presencia = "X")	Afección procedente de los suelos	Afección procedente de las aguas subterráneas	Afección procedente de las aguas superficiales
No existe (vía directa): ingestión, contacto dérmico				
Erosión eólica				
Erosión eólica y dispersión atmosférica				
Migración de vapores				
Migración de vapores y dispersión atmosférica				
Lixiviación a aguas subterráneas y migración de vapores desde las aguas subterráneas y volatilización desde las aguas a ambiente interior				
Lixiviación a aguas subterráneas, transporte a través de éstas y descarga a aguas superficiales				
Lixiviación a aguas subterráneas, transporte, descarga a aguas superficiales y bioacumulación en peces				
Absorción y bioacumulación en vegetales				
Transporte y volatilización desde las aguas subterráneas				
Transporte a través de las aguas subterráneas y descarga a aguas superficiales				
Transporte a través de las aguas subterráneas, descarga a aguas superficiales y bioacumulación en peces				
Otro (especificar)				

Vías de exposición	(Presencia = "X")	Comentarios
Agua subterránea		
Ingestión (consumo, baño, riego, etc.)		
Contacto dérmico (consumo, baño, ducha, riego, etc.)		
Agua superficial		
Ingestión		
Contacto dérmico (consumo, baño, ducha, riego, etc.)		
Aire		
Inhalación de vapores en interiores provenientes del suelo y/o aguas subterráneas (intrusión, ducha, etc.)		
Inhalación de vapores en exteriores provenientes del suelo y/o aguas subterráneas (volatilización, riego, etc.)		
Inhalación de partículas en interiores		
Inhalación de partículas en exteriores		
Suelo		
Ingestión accidental		
Contacto dérmico		
Alimentos		
Ingestión de pescado y marisco		
Ingesta de verduras y hortalizas		
Otro (especificar)		
En caso de que alguna vía no se haya evaluado, ¿está justificado?		

Receptores potenciales on-site (dentro de la zona de estudio)	(Presencia = "X" Actual = "A" Futura = "F")	Comentarios
No, ningún receptor en el emplazamiento		
Si, receptores en el emplazamiento		
Captaciones de consumo humano		
Captaciones riego		
Otras captaciones: industrial, recreativo, otros (especificar)		
Viviendas/Edificios residenciales		
Edificios Industriales/Comerciales		
Trabajador de la construcción		
Ecosistemas		
Otros (especificar)		
En caso de que algún receptor no se haya evaluado, ¿está justificado?		

Receptores potenciales off-site (fuera de la zona de estudio, hasta 500 m de distancia, según Anexo X RD 665/23)	(Presencia = "X" Actual = "A" Futuro = "F")	Aguas Abajo Flujo Subterráneo	Desconocido (considerar presencia de receptores aguas abajo)	Aguas Arriba/Lateral al flujo
No, ningún receptor en el entorno del emplazamiento				
Si, receptores en el entorno del emplazamiento				
Captaciones de consumo humano				
Captaciones riego				
Otras captaciones: industrial, recreativo, otros (especificar)				
Viviendas/Edificios residenciales				
Edificios Industriales/Comerciales				
Ecosistemas				
Otros (especificar)				
En caso de que algún receptor no se haya evaluado, ¿está justificado?				

Definición de los escenarios de exposición	Descripción	Vías de exposición

2. CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO				
Riesgo	Aceptable	No aceptable	Escenarios y vías de exposición	Medio afectado y COC (individual/acumulado)
Riesgo cancerígeno				
Riesgo no cancerígeno				

Niveles objetivos de riesgo, SSTL (si aplica)	Sí/No	COC	Receptor sensible
Suelos superficiales			
Suelos subsuperficiales			
Aguas subterráneas			
Aguas superficiales			
Otro			

Análisis de incertidumbre	Sí	No	Comentarios
¿Es significativa la incertidumbre del ACR?			

3. OTRAS INFORMACIONES DE INTERÉS

Código Riesgo/Alerta/Atención:

Bajo
Medio
Alto

