

## TABLA DE BAREMOS

**-EJEMPLO MODELO-**

COMISIÓN TÉCNICA DE PREVENCIÓN Y REPARACIÓN DE DAÑOS  
MEDIOAMBIENTALES

**IMPORTANTE:**

Este documento constituye una Tabla de Baremos cuyo desarrollo no está inspirado en ningún sector profesional de forma concreta. Se ha partido de un sector ficticio, al cual se ha denominado *sector X*, con la idea de que sirva como modelo para ilustrar la metodología que debe abordarse en la realización de una TB. Es imprescindible destacar que este documento tiene un fin estrictamente ilustrativo, no habiendo pretendido desarrollar en ningún caso un análisis exhaustivo. En consecuencia, se trata de un análisis simplificado que en ningún caso pretende afirmar que este ejemplo modelo de TB corresponda necesariamente a la realidad de ningún sector.

La información que se expone en el presente informe ha sido deducida estrictamente a partir de referencias bibliográficas, no habiendo realizado para su desarrollo ningún análisis *in situ* o visita a alguna instalación específica. Del mismo modo, los datos referentes al registro de accidentes (anexo I), así como los relativos al cuestionario (apartado IX del documento y anexos II y III) y al ejercicio práctico son absolutamente ficticios. Por extensión, la cobertura del daño que se ha estimado en el mencionado ejercicio práctico y que, según el caso, habría de ser cubierta por la garantía financiera por responsabilidad medioambiental, es meramente ilustrativa.

En el desarrollo de este documento se ha tomado como referencia el informe 'Estructura y contenidos generales de los instrumentos sectoriales para el análisis del riesgo medioambiental', elaborado en el seno de la Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales, el cual está a disposición del público en el portal de responsabilidad medioambiental del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino desde julio de 2010.

El presente documento podrá experimentar las modificaciones que se estimen oportunas a la luz de la experiencia práctica que se vaya adquiriendo en el desarrollo de estas herramientas en casos reales.

# ÍNDICE

I. OBJETO Y ALCANCE .....	2
II. EQUIPO RESPONSABLE DEL ESTUDIO.....	2
III. JUSTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO SECTORIAL SELECCIONADO .....	2
IV. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD .....	3
IV.1 Perfil ambiental del sector .....	4
IV.2 Descripción del proceso productivo.....	4
V. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO TERRITORIAL DEL SECTOR.....	7
VI. BREVE IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES DISPOSICIONES LEGALES .....	7
VII. METODOLOGÍA SEGUIDA PARA EL DESARROLLO DE LA TABLA DE BAREMOS.....	8
VIII. REGISTRO HISTÓRICO DE ACCIDENTES .....	9
IX. DISEÑO DE LA TABLA DE BAREMOS .....	10
X. ORIENTACIONES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO MEDIOAMBIENTAL .....	15
XI. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	16
XII. PLAN DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ANÁLISIS SECTORIAL.....	17
XIII. EJERCICIO PRÁCTICO: DETERMINACIÓN DE LA COBERTURA DE LA GARANTÍA FINANCIERA PARA UNA INSTALACIÓN CONCRETA REPRESENTATIVA DEL SECTOR .....	17
XIV. REFERENCIAS .....	18
Anexo I. Registro histórico de accidentes sujetos a responsabilidad medioambiental.....	19
Anexo II. Cuestionario a partir del cual se estima el IRM .....	22
Anexo III. Cuestionario a partir del cual se estima el IRM (apartado XIII) .....	26

## I. OBJETO Y ALCANCE

Este trabajo pretende realizar una Tabla de Baremos (TB) dirigida al sector X de fabricación del producto Y.

El objetivo de este instrumento, tal y como dispone el *Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*, es facilitar a los operadores que integran el sector objeto de estudio el cálculo de la garantía financiera sin la necesidad de realizar, una vez diseñada la TB, un análisis de riesgos individual por cada operador.

Este documento busca ilustrar con un **ejemplo práctico ficticio** la metodología para confeccionar una TB a partir del análisis y la evaluación, desde la perspectiva del riesgo ambiental, de un registro histórico de accidentes. Para ello se incluyen algunas consideraciones técnicas que ayudarán al analista a orientar sus decisiones de cara a identificar las variables, tanto intrínsecas a la actividad como del entorno, que influyen en la definición de escenarios de riesgo a nivel sectorial y en su coste de reparación. En su elaboración se ha tenido en cuenta el documento "Estructura y Contenidos Generales de los Instrumentos Sectoriales para el Análisis del Riesgo Medioambiental", elaborado en el seno de la Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales, el cual está a disposición del público en el portal de responsabilidad medioambiental del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino desde julio de 2010

## II. EQUIPO RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Toda tabla de baremos real deberá incorporar un listado de los integrantes que compongan el equipo responsable de su elaboración. Un modelo de formato es el que se indica en la siguiente tabla.

NOMBRE	CARGO/ORGANIZACIÓN	FORMACIÓN Y FUNCIONES
...	...	...
...	...	...
...	...	...

Tabla 1. Equipo responsable del estudio.

## III. JUSTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO SECTORIAL SELECCIONADO

El artículo 36 del *Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre*, establece que los sectores o subsectores de actividad o pequeñas o medianas empresas que, por su alto grado de homogeneidad permitan la estandarización de sus riesgos medioambientales, por ser éstos limitados, identificables y conocidos, podrán acogerse a una tabla de baremos como instrumento para el cálculo de la garantía financiera. Asimismo, dicho *Real Decreto* indica que los parámetros que se utilicen para elaborar las tablas de baremos deberán determinarse en relación con la intensidad y la extensión del daño que la actividad del operador pueda causar.

Por otro lado, el documento de "Estructura y Contenidos Generales de los Instrumentos Sectoriales para el Análisis del Riesgo Medioambiental" al que se hace alusión en el apartado I, menciona la conveniencia de contar con un registro de accidentes, que posea información válida y suficiente de cara a ser utilizada en la estandarización de los riesgos ambientales inherentes al sector, como un factor determinante —aunque no excluyente— para poder acogerse a esta metodología de análisis de riesgos sectorial.

Este sector se caracteriza por tener un proceso productivo común a la gran mayoría de las instalaciones que fabrican el *producto Y*, condición que previsiblemente permitiría afirmar que se trata de un sector homogéneo desde la perspectiva del riesgo medioambiental. Es muy importante destacar que, en caso de que se tratara de un caso real, dicha afirmación deberá ir siempre avalada por un análisis exhaustivo a nivel sectorial que confirme la homogeneidad del sector en relación al sistema productivo y a los escenarios de riesgo que pudieran tener lugar en las respectivas instalaciones. Del mismo modo, la TB que en su caso resulte del análisis sectorial deberá ir siempre y exclusivamente referida al grupo de instalaciones o actividades del sector que compartan la mencionada condición de homogeneidad; esto es, esta tabla sólo podrá ser utilizada por aquellos operadores que cumplan dicha condición de homogeneidad desde la perspectiva del riesgo ambiental.

Adicionalmente cabe mencionar que de cara a la elaboración de este ejemplo modelo se ha partido del supuesto de que la fabricación del *producto Y* figura entre las actividades sujetas al *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*, lo que ha apoyado la formulación de la hipótesis basada en que existe un número suficientemente amplio y representativo de instalaciones donde, a la luz de los daños que se contemplan en el registro de accidentes recogido en el anexo I, se han llevado a cabo actividades de descontaminación, disponiendo de suficientes datos de daños (ficticios) —sujetos a responsabilidad medioambiental— ocasionados en las instalaciones, así como de sus costes de reparación primaria.

Por lo expuesto con anterioridad y en base a las hipótesis asumidas de homogeneidad del sector y la disponibilidad de un registro completo y aceptable de accidentes sujetos a responsabilidad medioambiental, se considera que hay motivos suficientes que justifican la utilización, para este caso hipotético, de una TB como instrumento sectorial para el análisis del riesgo medioambiental en dicho sector.

#### IV. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En este apartado se realiza una breve descripción tanto del sector profesional objeto de estudio como de las operaciones industriales, es decir, de las líneas de proceso, técnicas, instalaciones y unidades productivas que forman parte de las operaciones que realiza este sector. En un caso real y con carácter adicional, este apartado deberá determinar igualmente tanto el perfil ambiental del sector y su tipología de escenarios de riesgo, como el número de instalaciones del sector que pueden acogerse a este instrumento. A modo ilustrativo, se parte de la hipótesis de que el sector objeto del presente informe cuenta con un Documento BREF sobre Mejores Técnicas Disponibles en el sector X (MMA & CE, 2004), en cuyo contenido se puede encontrar información relevante del sector. Esta referencia se debe complementar con la revisión de otras fuentes de información referentes al sector en cuestión.

El proceso de producción del *producto Y* representa aproximadamente el 75 por ciento de la producción mundial. Actualmente es el proceso predominante en el mundo por sus características de resistencia en comparación con otros procesos de fabricación. Cabe destacar que este sector se ve afectado por las disposiciones relativas a la normativa sobre prevención y control integrados de la contaminación (IPPC), contando con un número de X instalaciones dedicadas a la actividad de fabricación del *producto Y*, según datos obtenidos del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR).

Dado que se trata de un ejemplo modelo, no se aporta información acerca del número de complejos visitados a efectos de realizar un análisis del riesgo medioambiental a nivel sectorial que permita evaluar la idoneidad de utilizar el registro de accidentes que se dispone como base para confeccionar

una TB. Tal como se ha indicado anteriormente, es de especial relevancia destacar que en los casos reales donde se seleccione la TB como instrumento sectorial, se deberá incluir una descripción de la muestra de instalaciones que han sido visitadas con el fin de justificar la adecuación del instrumento seleccionado al sector objeto de estudio, así como las condiciones de homogeneidad —en relación con el sistema productivo y al tipo de escenarios de riesgo— que deberán cumplir los demás operadores del sector para poder beneficiarse de dicho instrumento sectorial.

## IV.1 Perfil ambiental del sector

El sector X se caracteriza por su gran consumo de recursos naturales, fundamentalmente energía (combustibles fósiles, electricidad) y agua. Los aspectos ambientales relacionados con el consumo y la transformación de la energía y de los recursos son tenidos especialmente en cuenta en la gestión ambiental llevada a cabo por los operadores a nivel individual en sus respectivas instalaciones.

Las emisiones al agua contienen principalmente sustancias orgánicas. Algunos de estos compuestos presentan efectos tóxicos sobre organismos acuáticos. Como aspecto destacable es que las emisiones de nutrientes (nitrógeno y fósforo) pueden contribuir a la eutrofización del medio.

En la actualidad se está tendiendo a utilizar circuitos cerrados de agua en las fábricas que pertenecen a este sector, por lo que cabe esperar una minimización de los vertidos a las aguas. Sin embargo, por el momento no hay instalaciones que recuperen por completo todos los efluentes. A su vez se trabaja para disminuir los efectos sobre el medio receptor. Es destacable la reutilización creciente de las aguas de proceso tratadas mediante sistemas avanzados de tratamiento de aguas residuales que se integran en la producción. De forma global los esfuerzos se centran en reducir los vertidos de aguas residuales, mejorar la gestión de residuos y aumentar el ahorro de energía.

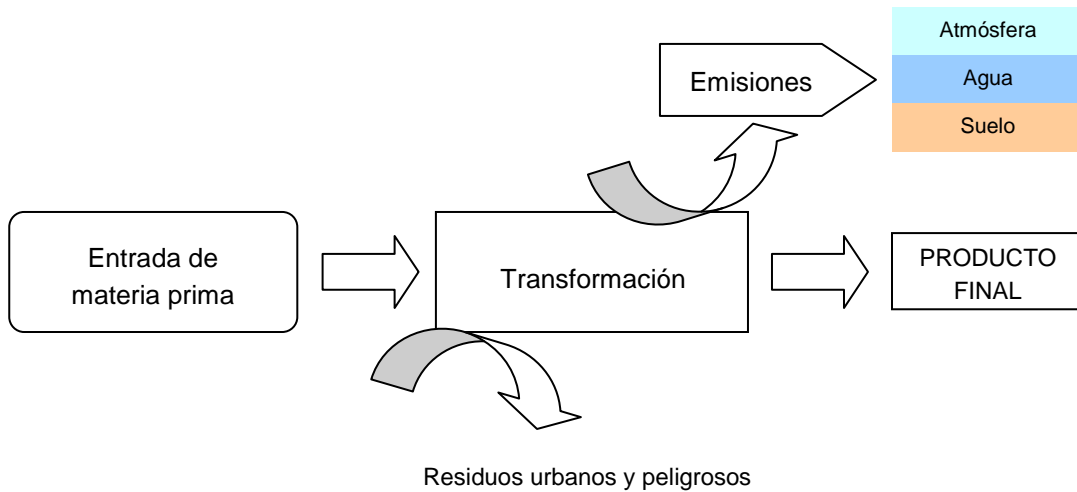
Por otro lado, la emisión de gases a la atmósfera es un impacto ambiental destacado en este tipo de fábricas. Si bien la Ley de Responsabilidad Medioambiental (LRMA) no considera la atmósfera como receptor sujeto a responsabilidad medioambiental, sí contempla los daños ocasionados al biotopo (suelo y agua) y a la biocenosis (flora y fauna) cuando el vector de transmisión de la contaminación es el aire. Por esta razón, los accidentes que se recogen en el registro (hipotético), que se adjunta en el anexo I del documento, y que representan un daño sobre el suelo y/o la flora provocado por la deposición aérea de sustancias contaminantes, sí están considerados a efectos de la confección de este ejemplo de TB.

## IV.2 Descripción del proceso productivo

Este apartado incluye una descripción general de la actividad que se está considerando a efectos de este ejemplo modelo, el cual no pretende ser exhaustivo puesto que no está dirigido de forma específica a ningún sector de actividad profesional. No obstante, en un caso real, la descripción de la actividad será tan detallada como requiera la evaluación del riesgo medioambiental que se realice a nivel sectorial.

El proceso industrial para la fabricación del *producto Y* implica la utilización de sustancias químicas. En dicho proceso de fabricación se emiten sustancias a los distintos compartimentos ambientales (aire, agua, suelo). El proceso productivo se divide en tres partes principales: 1) recepción de materia prima; 2) manipulación y transformación de recursos y materiales; 3) terminación del producto.

En la figura siguiente se muestra un esquema de los procesos arriba mencionados para este sector.



**Figura 1.** Proceso de producción estándar de una fábrica perteneciente al sector X. Fuente: elaboración propia

La tabla que se incluye a continuación refleja las diferentes actividades que, desde un punto de vista general, forman parte del proceso productivo desarrollado por el sector objeto de estudio.

ACTIVIDAD	DENOMINACIÓN
	<b>A. PROCESOS OPERACIONALES</b>
<b>A1</b>	Recepción de la materia prima
<b>A2</b>	Limpieza
<b>A3</b>	Transformación
<b>A4</b>	Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos
<b>A5</b>	Gestión de aguas del proceso
<b>A6</b>	...
<b>A7</b>	...
<b>A8</b>	...
	<b>B. PROCESOS AUXILIARES</b>
<b>B1</b>	Sistema de recuperación de productos y energía
<b>B2</b>	Almacenamiento de productos
<b>B3</b>	Almacenamiento de residuos
<b>B4</b>	...

**Tabla 2.** Tipos de actividades generales que pueden ser realizados en una industria. Fuente: elaboración propia

Con el objetivo de pormenorizar la actividad o actividades desarrolladas en esta industria se procede a describir cada uno de los procesos que la componen de forma más detallada. En este apartado deberá describirse en detalle cada fase o etapa del proceso productivo, destacando las tecnologías empleadas, así como los productos o sustancias empleadas.

### **A1. Recepción de materia prima**

Cuando la materia se recibe se procede a su acondicionamiento para su posterior uso en la cadena de producción y obtener de esta forma el producto final deseado.

### **A2. Limpieza**

Con el fin de eliminar impurezas que pudieran transferirse a la cadena de proceso o al producto final se realiza una limpieza en seco de la materia prima antes de ser enviada a las naves donde se desarrolla la actividad.

### **A3. Transformación**

Una vez preparada la materia prima se pasa a las naves de proceso, donde se procede a su transformación.

### **A4. Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos**

Descripción general del tipo de residuos generados durante el proceso de producción y el modo en el que se gestionan, bien sean tratados en la propia instalación o bien sean gestionados por un tercero (gestor autorizado de residuos).

### **A5. Gestión de aguas del proceso**

Se debe concretar de la manera más exhaustiva posible el tipo de tratamiento que se da a esas aguas generadas, así como su composición.

### **B1. Sistema de recuperación de productos y energía**

El sistema de recuperación persigue una serie de objetivos, como son:

- ❖ La recuperación de los productos que sean susceptibles de reutilización para minimizar costes y reciclar lo máximo posible.
- ❖ La destrucción del material innecesario.
- ❖ La recuperación de subproductos que posean cierto valor.

### **B2. Almacenamiento de productos**

Generalmente las fábricas de este tipo disponen de un sistema de almacenaje de los productos que son necesarios para el desarrollo del proceso productivo (detallar los productos que se almacenan en la planta y el modo en que están almacenados).

### **B3. Almacenamiento de residuos**

La producción del *producto* Y genera diversas fracciones de residuos sólidos tales como lodos, residuos orgánicos procedentes de la limpieza de la materia prima, lodo de tratamiento de efluentes, polvo de calderas y hornos, arena, cenizas, etc.

El almacenamiento de los residuos que no se tratan en la misma planta, principalmente residuos de tipo peligroso, se produce de forma temporal hasta que son recogidos por un gestor autorizado de residuos para su posterior tratamiento.



Estas actividades pertenecen en su totalidad a las fases de operación y explotación de las instalaciones pertenecientes al sector. No se tendrán en cuenta para la elaboración de este trabajo las actividades correspondientes a las fases de diseño y construcción de una instalación del sector.

## V. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO TERRITORIAL DEL SECTOR

El contexto territorial de cada operador condicionará el tipo de escenarios de riesgo medioambiental que puedan tener lugar en las distintas instalaciones pertenecientes a un mismo sector. En esta línea y al tratarse de un caso modelo, no se procede a realizar dicha descripción; no obstante, puede deducirse del cuestionario que se ha diseñado al uso y que es necesario aplicar para estimar un índice de riesgo medioambiental (IRM) —conforme se establece en los apartados subsiguientes de este informe—, que las variables del entorno que, para este caso concreto, influirán en mayor medida en la identificación de uno u otro escenario de riesgo son: 1) la proximidad a masas de agua superficiales y/o subterráneas; 2) la recepción de la contaminación por el suelo —pudiendo actuar tanto como receptor final de la contaminación como vector de la misma hacia la flora o las masas de agua— y/o la presencia de flora que potencialmente pueda verse afectada —ya sea por la contaminación del suelo donde se asienta o por deposición aérea de sustancias contaminantes directamente en su superficie—. De ello se deduce que la afección a los receptores que se contemplan a modo de ejemplo en este ejercicio —suelo, masa de agua superficial y/o subterránea, y flora— puede hipotéticamente producirse tanto por vertidos incontrolados, como por deposición aérea de contaminantes que han sido emitidos a la atmósfera en concentraciones superiores a las permitidas en la legislación aplicable.

La descripción del contexto territorial deberá tener en cuenta, desde un punto de vista general, al menos los siguientes aspectos:

- ❖ Situación geográfica y emplazamiento
- ❖ Marco geológico (situación geológica, litología, características hidrogeológicas, características geomorfológicas)
- ❖ Edafología
- ❖ Cursos fluviales y masas de agua
- ❖ Flora
- ❖ Fauna
- ❖ Hábitat protegidos
- ❖ Paisaje y cuencas visuales
- ❖ Calidad del entorno

## VI. BREVE IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES DISPOSICIONES LEGALES

A continuación se deben identificar algunas de las disposiciones legales en materia medioambiental que, a nivel estatal, afectan o pueden afectar a las instalaciones que desarrollan la actividad objeto de estudio y, por tanto, tener influencia en la caracterización de los riesgos ambientales:

- ❖ Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

- ❖ Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental y su Reglamento de desarrollo parcial (RD 2090/2008)

En un caso real esta lista debería ser completada con la legislación que sea de aplicación, incluida en su caso la normativa sectorial y autonómica. La amplitud de la lista de la normativa ambiental aplicable al sector que se lleve a cabo en este apartado será argumentada por el sector.

## VII. METODOLOGÍA SEGUIDA PARA EL DESARROLLO DE LA TABLA DE BAREMOS

Tal como se describe en el documento de la Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales “Estructura y contenidos generales de las herramientas sectoriales para el análisis del riesgo medioambiental”, para el desarrollo de una TB es necesaria la identificación de una relación entre el riesgo y el coste de reparación primaria que permita estimar la cobertura del daño que habrá de ser considerada para el establecimiento de la cuantía de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental.

A efectos del presente ejercicio se asume que el registro de accidentes (anexo I del documento) del que se parte para la confección de la TB contiene información suficiente y contempla todos los escenarios relevantes desde la perspectiva del riesgo ambiental (a efectos del régimen de responsabilidad medioambiental); condición que será indispensable para confeccionar una TB a partir de un registro de accidentes en un caso real.

En este caso, el registro de accidentes ya incorpora la monetización del daño asociado a cada incidente/accidente recogido en él, es decir, incluye el coste (ficticio) de reparación primaria en el que se ha incurrido para devolver los recursos o servicios que han sido afectados a su estado básico. En dicho registro, no se podrá contemplar ningún escenario donde la reparación primaria se haya basado en la recuperación natural de los recursos o servicios dañados. Esta condición viene dada puesto que, de otra forma, el valor del daño (coste de reparación primaria) asociado a cada registro estaría infradimensionado, con la consiguiente distorsión e invalidación de la TB. Cabe matizar que la consideración de la recuperación natural como tipo de medida de reparación primaria sí es factible a la hora de diseñar un Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo puesto que, para el cálculo que cada operador habrá de hacer para estimar su garantía financiera, éste, además de evaluar sus escenarios de riesgo, deberá aplicar los criterios que establece el Real Decreto 2090/2008 para estimar dicha cobertura; criterios que permiten eliminar de entre los escenarios que agrupan el 95 por ciento del riesgo acumulado, aquéllos que lleven asociado un riesgo más bajo, ya sea por baja probabilidad de ocurrencia y/o menor coste de reparación, siendo este último el caso de la recuperación natural.

Por otro lado resulta conveniente identificar las instalaciones y las fases del proceso productivo que participan en cada uno de los accidentes que se incluyen en el registro, así como las causas potenciales y los factores que pueden condicionarlo; traducido todo esto en las variables de entrada de un cuestionario diseñado *ad hoc* que permite obtener un Índice de Riesgo Medioambiental (IRM) que refleje las probabilidades de causar un determinado daño. A efectos de este informe y como ejemplo, se considera que dicho cuestionario se ha aplicado a aquellas instalaciones cuyos daños se contemplan en el registro de accidentes y que, por tanto, tienen asociado un coste de reparación. El siguiente paso consiste en relacionar mediante una función matemática el índice de riesgo calculado de forma experimental —a través de la cumplimentación de dicho cuestionario para las instalaciones recogidas en el registro de accidentes— y los costes recogidos en el registro histórico.

La función matemática que resulte del mencionado análisis —relación entre el IRM y el coste de reparación primaria de cada accidente registrado— servirá para que cada operador pueda calcular de forma automática el coste que debe cubrir su garantía financiera por responsabilidad medioambiental.

Es de vital importancia tener en cuenta que, si bien los operadores que puedan utilizar una TB para establecer su cobertura potencial de garantía financiera están exentos de realizar un análisis del riesgo medioambiental particularizado para sus instalaciones, siempre es necesario realizar primeramente un análisis del riesgo medioambiental a nivel sectorial para confeccionar la TB. En este sentido pueden darse dos situaciones diferentes a nivel sectorial: (i) que las instalaciones pertenecientes al sector cuenten con un registro de accidentes, el cual deberá validarse a través de la realización de un análisis de riesgos sectorial que permita comprobar que dicho registro recoge los casos de accidente que son relevantes desde el punto de vista de la responsabilidad medioambiental; (ii) que el sector no cuente con un registro de accidentes, en cuyo caso será necesario elaborar un análisis exhaustivo del riesgo medioambiental que permita determinar el tipo de escenarios y el riesgo asociado a cada uno de ellos, para a continuación establecer la relación estadística correspondiente entre el riesgo de ocurrencia de dichos escenarios y su coste de reparación. Puede afirmarse con suficiente confianza que este segundo caso supondría realizar primeramente un MIRAT —Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo— que, a continuación, fuera parametrizado y concretado en una TB. El ejemplo modelo que se desarrolla en el presente informe responde a la primera de las situaciones descritas en este apartado.

## VIII. REGISTRO HISTÓRICO DE ACCIDENTES

En el anexo I del documento se muestra un registro hipotético de accidentes ocurridos en instalaciones pertenecientes al *sector X*. Este listado recoge únicamente aquellos accidentes que hayan ocasionado consecuencias significativas desde el punto de vista ambiental y que pueden, por tanto, estar sujetos a responsabilidad medioambiental. En un caso real el analista deberá, por tanto, comprobar que dicho registro contempla, para un número representativo de instalaciones del sector, todos los escenarios o hipótesis de riesgo relevantes desde el punto de vista de la responsabilidad medioambiental. Para ello será necesario realizar una evaluación previa del riesgo a nivel sectorial que, si bien no habrá de ser tan exhaustiva como para llegar a establecer el valor de la probabilidad asociada a cada escenario de riesgo, habrá de ser suficiente para argumentar la conveniencia de utilizar el registro de accidentes correspondiente como base para confeccionar la TB.

Dado que se asume la hipótesis de que los daños que han sido registrados se han reparado con arreglo a la legislación específica en la materia, se cuenta con un número suficiente de datos correspondientes a la extensión e intensidad de receptor dañado y a su coste de reparación primaria. Ello permite destacar que para este caso no ha sido necesaria la monetización de los daños registrados puesto que el mencionado registro cuenta inicialmente con el valor del coste de reparación primaria que supuestamente ha sido necesario para devolver los recursos y servicios a su estado básico.

Tal como se expone en el epígrafe anterior, en caso de no haber contado con un registro de accidentes previo, no hubiera sido posible utilizar la metodología que se describe en el presente documento (apartado IX), habiendo sido necesaria, además de una evaluación sectorial exhaustiva del riesgo medioambiental, la postulación y la monetización de los escenarios de riesgo a fin de obtener el valor del daño de cada escenario y poder establecer la relación estadística entre riesgo y coste.

El anexo I incluye una tabla con los índices de riesgo —índice de actividad e índice de contexto territorial— calculados para cada accidente, así como el Índice de Riesgo Medioambiental, cuya explicación se detalla en el apartado IX de este documento.

## IX. DISEÑO DE LA TABLA DE BAREMOS

### a. Descripción metodológica

El procedimiento para la elaboración de la TB se fundamenta en el establecimiento de una relación estadística entre la variable dependiente “coste de la reparación”, y la variable independiente “índice de riesgo medioambiental”.

El registro de accidentes aporta de forma directa el coste que ha supuesto la reparación primaria de cada escenario disponiendo, por tanto, de la serie de valores que toma la variable dependiente de la regresión.

La variable independiente o Índice de Riesgo Medioambiental (IRM) es un indicador compuesto, a su vez, por una serie de factores explicativos del riesgo ambiental que se han deducido del análisis de riesgos realizado a nivel sectorial, es decir, que influyen en la ocurrencia de los escenarios accidentales a los que puedan dar lugar las instalaciones del sector y que previsiblemente están recogidos en el registro. Los componentes del IRM deben permitir determinar la dependencia entre una serie de características de las instalaciones (antigüedad, entorno, sustancias, etc.) y el coste que ha supuesto la reparación de los daños recogidos en el registro de accidentes. Un opción que favorece esta tarea es consultar a un panel de expertos mediante el cual se identifiquen todas aquellas características que se consideren explicativas del riesgo y, por lo tanto, del coste de la reparación.

El desarrollo del presente instrumento sectorial se ha apoyado en este segundo criterio, es decir, en la consulta a una serie de expertos que concretaron las variables en base a las cuales debía ser calculado el IRM. Estas variables se han agrupado en tres categorías, las dos primeras hacen referencia a las características intrínsecas de la instalación y sobre las que el operador puede ejercer un control, mientras la tercera introduce la componente ambiental relativa al territorio en el que se desarrolla la actividad:

- ❖ Parámetros relativos a la gestión de la instalación (Instalación)
- ❖ Parámetros relativos al proceso de producción (Producción)
- ❖ Parámetros relativos al contexto territorial (Entorno)

Para cada uno de los accidentes recogidos en el registro histórico, se ha calculado el valor numérico de cada categoría —que a su vez se divide en subcategorías, p.e. dentro de la categoría Gestión de la Instalación, las subcategorías podrían ser Gestión, Formación, etc.— a partir de las variables que la componen. La ponderación de estos valores numéricos permite estimar el IRM según la siguiente expresión:

$$IRM = \frac{(30 \times \text{Instalación}) + (30 \times \text{Producción}) + (40 \times \text{Entorno})}{100} \quad [\text{Ec.1}]$$

Los pesos asignados a cada categoría responden a tratar de manera equilibrada las componentes del riesgo; habiéndose asignado una mayor importancia relativa a la componente intrínseca (el 60 por ciento del total) con la idea de motivar a los operadores a adoptar medidas preventivas.

Las variables en base a las cuales se determina cada componente del IRM (instalación, producción y entorno), deben ser conocidas para cada instalación donde se ha producido cada uno de los accidentes recogidos en el registro histórico, esto es, el registro histórico es válido si permite conocer tanto el IRM como el coste de la reparación.

Una vez se dispone del IRM y del coste para cada accidente, se desarrolla una ecuación de regresión que explica estadísticamente el coste en función del IRM.

**b. Identificación de las variables que determinan el daño medioambiental**

El anexo II del informe incluye un ejemplo ficticio de un cuestionario que recoge las variables explicativas del riesgo medioambiental, a partir del cual se estimará la relación matemática entre el IRM y los costes de reparación primaria. En un caso real este cuestionario deberá ser diseñado específicamente para el sector objeto de estudio.

Como se ha indicado en el punto anterior, las variables explicativas del riesgo medioambiental se han agrupado en tres clases (categoría, subcategoría y variable), en base a las cuales se calcula el valor numérico del IRM para cada accidente e instalación. De esta forma el árbol de variables adopta la estructura recogida en la Tabla 3.

ÍNDICE				
Valor				
Subcategoría	Variable	Pond. (%)	Respuesta	Peso <sub>resp</sub> (%)
SUBCATEGORIA 1	Variable 1	Pond. 1	Respuesta 1	P1
			Respuesta 2	P2
			Respuesta 3	P3
			Respuesta 4	P4
	Variable 2	Pond. 2	Respuesta 5	P5
			Respuesta 6	P6
	Variable 3	Pond. 3	Respuesta 7	P7
			Respuesta 8	P8
Respuesta 9			P9	
SUBCATEGORIA 2	Variable 4	Pond. 4	Respuesta 10	P10
			Respuesta 11	P11
	Variable 5	Pond. 5	Respuesta 12	P12
			Respuesta 13	P13

**Tabla 3.** Esquema modelo de cuestionario. Fuente: Elaboración propia

A cada variable se le ha asignado un peso de ponderación (Pond.%) en función de su importancia relativa para el cálculo del valor de la subcategoría a la cual pertenece, de forma que la suma de todos los pesos para cada subcategoría sea igual a 100.

Un aspecto clave del modelo consiste en identificar y evaluar cada uno de los posibles valores que pueden adoptar las variables. Estos valores deben ser objeto de estudio con el fin de asignarles un peso comprendido entre 0 y 100, en función del menor o mayor riesgo ambiental que representen.

A modo de ejemplo, la "Subcategoría 1" se compone de tres variables que la representan (Variables 1, 2 y 3). Según la importancia relativa que cada variable tiene para la determinación de la "Subcategoría 1", se les han asignado los pesos de ponderación "Pond.1", "Pond.2" y "Pond.3", siendo números comprendidos entre el 1 y el 100, con la condición de que la suma de los tres siempre sea 100. Por último, dentro de cada variable, se identifican las posibles respuestas que ésta puede adoptar en el cuestionario, otorgando a cada una de ellas un peso del 0 al 100, donde 0 indica menor riesgo y 100 mayor riesgo.

El árbol de variables completamente detallado puede ser consultado en el cuestionario que se adjunta en el anexo II del documento. Dicho cuestionario fue teóricamente facilitado a los operadores que figuran en el registro histórico, con la intención de que marcaran con una "X" el valor que adoptaba cada una de las variables en su caso concreto, y obtener de este modo su IRM. Se recomienda que sea una misma persona la que cumplimente los cuestionarios que se aplican por cada registro de accidente e instalación para minimizar el sesgo del entrevistador. En esta tarea el analista deberá solicitar toda información fehaciente que estime oportuna (certificados de estanqueidad, certificados

de antigüedad o de la edad de la instalación, pruebas de análisis de aguas, notificaciones, justificación fotográfica, etc.) para dar respuesta al cuestionario.

El IRM se calcula para cada uno de los cuestionarios rellenos —uno por cada accidente del cual se tenga registro—, con el fin de analizar la relación estadística entre dicho índice y los costes que ha supuesto la reparación. La operativa de cálculo se describe a continuación.

Para cada una de las variables que se hayan marcado en el cuestionario, se calcula su valor en función de la importancia relativa de dicha variable dentro de la subcategoría a la que pertenece. De esta forma, cada uno de los valores que adoptan las variables queda ponderado según la siguiente expresión:

$$Valor = Peso_{respuesta} \times Pond. (\%) \text{ [Ec.2]}$$

El valor total que adopta cada categoría se obtiene mediante el sumatorio de los pesos ponderados de todas las variables que la componen, esto es, se suman los pesos de sus subcategorías según se indica a continuación:

$$V_{Categoría} = \sum_{i=1}^n (Valor)_i \text{ [Ec.3]}$$

Dado que cada categoría tiene una escala de referencia diferente del resto (la suma de los pesos de ponderación de las subcategorías que componen cada categoría no tiene por qué ser igual), se hace necesario reclasificar los valores anteriores para unificarlos dentro de una misma escala. Para ello, se divide el valor que se haya obtenido en cada caso, por el valor máximo que tendría esa categoría en caso de que todas sus variables hubieran adoptado el máximo valor recogido en el cuestionario:

$$V_{reclasificado} = \frac{V_{categoría}}{V_{\max_{categoría}}} \text{ [Ec.4]}$$

Se recomienda expresamente y siguiendo el principio de precaución que, en caso de que no se disponga de información suficiente para contestar a alguna de las preguntas del cuestionario (anexo II) y que no fuera posible recabarla, el analista seleccione la respuesta con mayor peso.

Un ejemplo del valor máximo que puede recibir cada categoría en la presente TB se recoge en la Tabla 4.

Categoría	V <sub>max</sub>
Gestión de la Instalación	500
Proceso de Producción	900
Contexto Territorial	200

**Tabla 4.** Valores máximos por categoría (%)

Con el fin de hacer hincapié en la incidencia que tiene cada una de las categorías sobre el riesgo medioambiental, se han asignado diferentes pesos, de tal forma que las categorías gestión y producción serán ponderadas con una importancia del 30 por ciento cada una, mientras al entorno se le asigna un coeficiente de ponderación del 40 por ciento (Tabla 5), tal y como se indica en el apartado IX, Ec.1.

Categoría	Coeficiente ponderación (%)
Gestión de la Instalación	30
Proceso de Producción	30
Contexto Territorial	40
Total IRM	100

Tabla 5. Ponderación por categoría (%)

**c. Análisis de la relación entre el riesgo medioambiental y el coste de reparación por instalación**

La disponibilidad tanto del coste de la reparación como del correspondiente IRM asignado a cada accidente o incidente, permite analizar la dependencia existente entre ambas variables. A tal fin se emplean, para este caso, herramientas estadísticas de regresión considerando como variable dependiente el coste de la reparación y como variable independiente el IRM. Si representamos la nube de puntos resultante de procesar los 30 cuestionarios que han sido cumplimentados (con datos ficticios pero coherentes) conjuntamente con su coste de reparación, se obtiene la Figura 2.

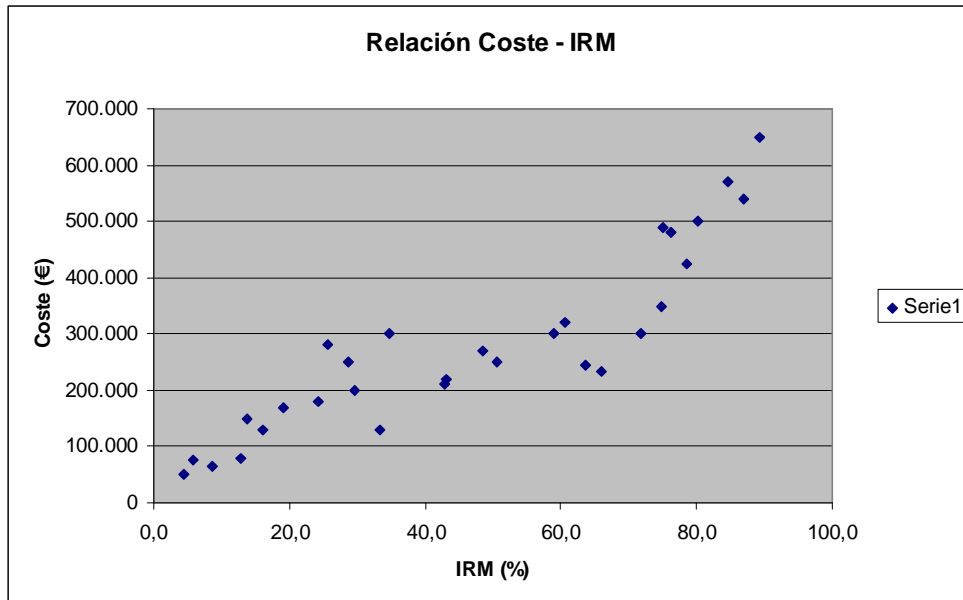


Figura 2. Representación gráfica de la nube de puntos resultante

La línea de ajuste escogida para la correlación responde a una función exponencial:

$$y = ae^{bx}$$

Este tipo de función se considera adecuada por los siguientes motivos:

- ❖ Se ajusta convenientemente a la nube de puntos de los datos observados
- ❖ Retorna valores positivos de la variable dependiente, por lo que devuelve costes positivos.
- ❖ Se trata de una función creciente que retorna costes mayores a mayor índice de riesgo

Los coeficientes obtenidos mediante las técnicas estadísticas de regresión facilitadas por el programa MS Excel, se recogen en la Tabla 6.

Coefficiente	Valor
a	85.003
b	0,0215
R <sup>2</sup>	0,8047

**Tabla 6.** Coeficientes de regresión

Dado que el coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) supera el valor de 0,80, la relación establecida entre el coste y el IRM se considera aceptable, si bien con carácter general se recomiendan valores de R<sup>2</sup> iguales o superiores a 0,85.

El rango de valores para el cual se verifica esta relación viene definido por el intervalo correspondiente al límite inferior y el límite superior, respectivamente, IRM= [4,5 – 89,4]. Éstos reflejan los valores del índice mínimo y máximo, calculados a partir de los cuestionarios. Aquellos operadores cuyo IRM se encuentre fuera de dicho intervalo no podrán beneficiarse de la TB para estimar su cobertura de garantía financiera, circunstancia que previsiblemente se dará en instalaciones donde no se cumplan las condiciones de homogeneidad con el resto del sector.

#### **d. Propuesta de tabla de baremos sectorial**

Como conclusión a los apartados precedentes, se propone adoptar como TB para el presente ejemplo modelo, la siguiente función matemática:

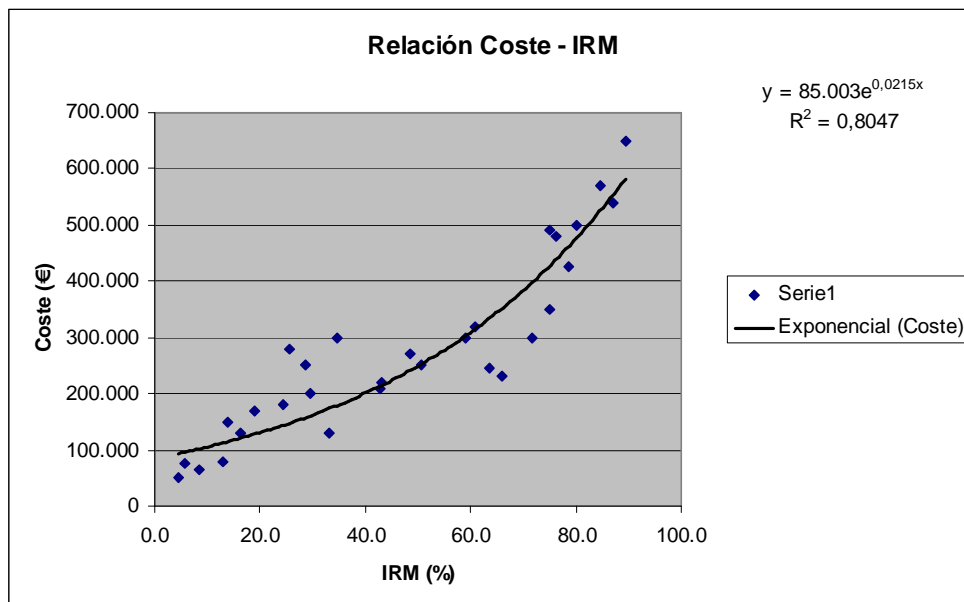
$$y = 85.003 \cdot e^{0,021x} \quad [\text{Ec.5}]$$

Donde:

y, es el coste de la reparación primaria en euros

x, es el Índice de Riesgo Medioambiental calculado conforme a la metodología anteriormente expuesta (IRM)

La forma de la función matemática se representa en la Figura 3.



**Figura 3.** Ajuste de la nube de puntos a una función exponencial. Propuesta de TB

Esta función estará exclusivamente dirigida a los operadores del sector a los que esté referido este instrumento sectorial, es decir, a aquéllos que compartan la condición de homogeneidad desde la



perspectiva del riesgo ambiental. Del mismo modo, otros operadores del mismo sector que no compartan dicha condición de homogeneidad no podrán acogerse a la cobertura de garantía financiera que se deduzca de la aplicación de la mencionada función de correlación.

Una vez generada la TB correspondiente —en este caso en forma de función exponencial—, los operadores podrán estimar su respectiva cobertura de garantía financiera mediante la solución de la fórmula que se expone en este apartado [Ec.5], no siendo necesario que realicen una evaluación del riesgo a nivel individual. Para aplicar la mencionada fórmula bastará con que el operador estime el IRM para su instalación, para lo cual será necesario cumplimentar el cuestionario que se incluye en el anexo II.

Atendiendo al artículo 33.3 del Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, una vez determinada la cuantía de la garantía financiera, se procederá a calcular los costes de prevención y de evitación del daño, a cuyos efectos el operador podrá aplicar un porcentaje sobre la cuantía total de la garantía financiera obligatoria —que en el caso de una TB real, sería conveniente que se propusiese desde el sector un porcentaje común para todas las instalaciones—, o bien, deducir tales costes del análisis de riesgos que, en este caso, se realice a nivel sectorial para evaluar la conveniencia de utilizar el registro de accidentes como base para confeccionar la TB.

## X. ORIENTACIONES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO MEDIOAMBIENTAL

La gestión del riesgo tiene como finalidad orientar en la toma de decisiones, teniendo en consideración tanto criterios de seguridad como de eficiencia económica. Esta política de gestión debe ser adoptada y desarrollada por cada operador de forma concreta para la actividad que desempeña. La *Norma UNE 150.008 sobre análisis y evaluación del riesgo ambiental* también establece metodologías para el apoyo en la toma de decisiones, ofreciendo distintas opciones para el tratamiento del riesgo.

A continuación, se presentan una serie de indicaciones a nivel general para el sector que ayudan a gestionar el riesgo inherente a la actividad. Si bien en un caso real este apartado deberá ser objeto de un mayor desarrollo, a efectos del presente caso se incluye, a modo de ejemplo, una serie de recomendaciones generales.

La mayor parte de las indicaciones se han obtenido del apartado de *Mejores Técnicas Disponibles (MTD) generales para todos los procesos y para el proceso de fabricación del producto* Y presente en el documento de Mejores Técnicas Disponibles en el sector X.

- ❖ Establecimiento de mejoras en las instalaciones y en las operaciones
- ❖ Mantenimiento de las unidades técnicas
- ❖ Establecimiento y aplicación de programas de educación, motivación y formación del personal de la instalación
- ❖ Adhesión a un sistema de gestión medioambiental que optimice la gestión, en caso de no estar en posesión del mismo en el momento de utilización de la herramienta sectorial
- ❖ Diseño de un sistema de monitorización ambiental y de un sistema de contención y recuperación
- ❖ Mantenimiento de los registros de consumo de agua, energía y materias primas
- ❖ Disposición de un Protocolo de Emergencia para hacer frente a emisiones e incidentes imprevistos

- ❖ Planificación adecuada de las actividades de explotación, como la entrega de materiales y la eliminación de los productos y residuos

Con esto se pretende que el operador logre obtener un mayor rendimiento de las explotaciones así como establecer un marco seguro para el desarrollo de su actividad.

## XI. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Este análisis pretende conocer la incertidumbre y el grado de robustez de la fórmula utilizada para el cálculo del Índice de Riesgo Medioambiental (IRM). Ello permite identificar las variables más críticas o construir escenarios posibles que permitan analizar el comportamiento de un resultado bajo diferentes supuestos.

Para el caso planteado podrían darse varias opciones de análisis en función de que se establezca una variación de: 1) la ponderación otorgada a los factores; 2) los pesos otorgados a las variables; o 3) la ponderación que posee cada categoría. De forma ilustrativa, y sin que sirva necesariamente de precedente, se ha elegido esta última alternativa.

Partiendo del IRM promedio de los datos muestrales correspondientes a las 30 instalaciones objeto de estudio se han variado los pesos porcentuales de cada categoría: gestión de la instalación (GI), proceso de producción (PP) y contexto territorial (CT). En la siguiente tabla vienen reflejados los datos que responden a la variación de un uno por ciento en la ponderación, así como la variación de un diez por ciento en las mismas cifras.

Índice	IRM	Porcentaje de variación	
		1% IRM promedio	10% IRM promedio
GI	original	47,3	
	calculado	47,3	47,3
PP	original	47,3	
	calculado	47,3	46,9
CT	original	47,3	
	calculado	47,3	47,7

**Tabla 7.** Análisis de sensibilidad para un incremento del 1% y del 10% en la ponderación (n = 30)

De estos resultados se desprende que las variables que explican la fórmula utilizada en el cálculo del índice de riesgo es suficientemente robusta, es decir, tanto al aumentar un punto el valor de cada categoría, como al hacerlo diez puntos, no se aprecia una variación significativa del IRM promedio. Esto se observa de forma más clara si se calcula la diferencia entre ambos índices, el original (IRM<sub>0</sub>) y el calculado (IRM<sub>c</sub>).

Índices	IRM <sub>0</sub> /IRM <sub>c</sub>	
	1%	10%
GI	1	1
PP	1	1,01
CT	1	0,99

**Tabla 8.** Análisis de sensibilidad: Diferencia entre IRM<sub>0</sub> y IRM<sub>c</sub>.

## XII. PLAN DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ANÁLISIS SECTORIAL

Este apartado deberá incorporar un protocolo de actualización de datos que permita ir perfeccionando y afinando la herramienta.

La TB deberá ser revisada y, en caso de resultar necesario, actualizada, cuando ocurra alguna de las siguientes circunstancias:

- ❖ Que se cuente con un número razonable de accidentes adicionales que puedan sumarse a los contenidos en el registro utilizado como base para el desarrollo de la TB
- ❖ Que el sistema productivo de las instalaciones que componen este sector experimente modificaciones sustanciales
- ❖ A petición del sector o de la autoridad competente

Parece adecuado establecer un plazo para que la TB deba, en cualquier caso, ser revisada y actualizada. A estos efectos y a modo de ejemplo se ha establecido un plazo entre 5 y 8 años, contados desde la última fecha de revisión vigente en ese momento, para incorporar tanto las modificaciones sustanciales como aquellos datos que permitan perfeccionar y afinar este instrumento.

## XIII. EJERCICIO PRÁCTICO: DETERMINACIÓN DE LA COBERTURA DE LA GARANTÍA FINANCIERA PARA UNA INSTALACIÓN CONCRETA REPRESENTATIVA DEL SECTOR

En este apartado se aplica la metodología expuesta en el documento para una instalación hipotética perteneciente al *sector X*, con el objetivo de que pueda servir de ejemplo de cara a la utilización de la TB para fijar la cuantía de la garantía financiera que, en su caso, deba constituir cada operador de forma individual.

Dado que se trata de un ejemplo modelo se ha optado por incidir en la parte práctica relativa al cálculo de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental; con independencia de que, en los casos de aplicación real de este instrumento, se deban justificar correctamente —atendiendo a las características intrínsecas de la actividad y al entorno de la instalación— las respuestas que el operador dé al cuestionario y, por tanto, el valor de IRM que se haya estimado a nivel particular. Con este fin se recomienda que dicho cuestionario vaya acompañado de toda la información y documentación fehaciente que el operador estime oportuna (p.e. certificados de pruebas de estanqueidad o de la edad de los tanques, informes de análisis de aguas, justificación fotográfica, etc.).

A continuación se resumen los cálculos realizados para la obtención del IRM para este ejercicio práctico (Tabla 9). Dicho IRM se ha estimado a partir de la cumplimentación del cuestionario, dirigido a una instalación (ficticia) en concreto, cuyo resultado se incluye a modo de ejemplo en el anexo III.

Valor inicial	Valor reclasificado	Índice	Valor original	Valor reclasificado
0 – 500	0 – 30	Gestión de la Instalación (GI)	270	16,2 %
0 – 900	0 – 30	Proceso de Producción (PP)	357	11,9 %
0 – 200	0 – 40	Contexto territorial (CT)	112	22,4 %
<b>IRM</b>				<b>50,5 %</b>

**Tabla 9.** Cálculo del Índice de Riesgo Medioambiental (IRM) (ejercicio práctico)

Cabe destacar que los valores de las categorías que componen el IRM para cada accidente e instalación en concreto han sido reclasificados con el fin de obtener un intervalo de distribución de datos homogéneo y de que se puedan interpretar los resultados con mayor grado de afinamiento.

Introduciendo el valor de IRM de la Tabla 9 en la fórmula de la función matemática [Ec.1] que se incluye en el apartado IX.d del presente documento, el operador estima su cobertura de garantía financiera en un valor igual a **251.750 euros**. En consecuencia, y dado que esta cantidad está por debajo de los umbrales que establece la LRMA en su artículo 28, el operador no estaría obligado a constituir una garantía financiera por responsabilidad medioambiental (a partir de la fecha en que dicha obligación entre en vigor mediante la aprobación de la correspondiente orden ministerial dirigida a su sector de actividad profesional).

Cabe recordar que, si bien en el caso práctico analizado no existe obligatoriedad de constitución de garantía financiera, el operador podrá constituirla de forma voluntaria, en cuyo caso se recomienda que sume a la cuantía indicada (**251.750 euros**) los costes de las medidas de prevención y de evitación de daños correspondientes. En este caso y a modo de simplificación, dichos costes se han estimado como un doce por ciento del valor estimado de cobertura de garantía financiera ( $251.750 * 0.12 = 30.210$  euros) a partir de los criterios que establece el artículo 33.3 del Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre. El valor de la cobertura financiera, una vez sumado los costes de las medidas de prevención y de evitación, ascendería por tanto a **281.960,00 euros**.

#### XIV. REFERENCIAS

- ❖ AENOR (2008) *UNE 150.008 Análisis y evaluación del riesgo ambiental*. Asociación Española de Normalización y Certificación.
- ❖ CAM (2004) *Guía de análisis de riesgos para la salud humana y los ecosistemas. Plan Regional de actuaciones en material de suelos contaminados de la Comunidad de Madrid*. Comunidad de Madrid.
- ❖ MIR (2004) *Guía para la realización del análisis de riesgos medioambiental en el ámbito del Real Decreto 1254/1999 (Seveso II)*. Dirección General de Protección Civil y Emergencias, Ministerio del Interior.
- ❖ MMA y CE (2004) Documentos de referencia de Mejores Técnicas Disponibles. Ministerio de Medio Ambiente y Comisión Europea. Fuente: Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (<http://www.prtr-es.es/fondo-documental/documentos-de-mejores-tecnicas-disponibles,15498,10,2007.html>)
- ❖ Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes. PRTR España. <http://www.prtr-es.es/>

## Anexo I. Registro histórico de accidentes sujetos a responsabilidad medioambiental

FECHA	Cod_COMPLEJO	ESCENARIO	CAUSA	Ind. ACTIVIDAD (60%)		Ind. CONTEXTO TERRITORIAL (40%)	IRM	Coste Remediación (€)
				Ind. Gestión de la Instalación (30%)	Ind. Proceso de Producción (30%)			
26-6-1975	006	Vertido al suelo	Fuga en depósito	10,38	9,5	23	42,8	350.000
14-2-1983	007	Vertido al suelo y aguas superficiales	Rotura en depósito	15,78	15,4	17,4	48,5	550.000
1-2-1986	005	Vertido al suelo	Fuga en tanque	14,34	8,9	5,4	28,6	250.000
15-5-1986	012	Vertido al suelo	Sobrellenado de tanque	30	25,6	29	84,6	1.200.000
12-6-1987	001	Vertido al suelo	Rotura de tanque	5,34	2,6	5	12,9	80.000
20-2-1988	010	Vertido al suelo	Fuga en depósito	27,6	20,5	27	75,1	850.000
11-9-1989	011	Vertido agua residual al suelo	Fuga del depósito de agua	18,9	23,3	38	80,2	1.000.000
9-2-1990	013	Vertido de lodos al suelo	Rebose del tanque de lodos	22,14	22,2	32	76,3	900.000
25-5-1991	014	Vertido al suelo	Fallo y rebose del depósito	30	25,0	32	87,0	1.350.000
14-2-1992	015	Vertido al suelo y a la flora	Fuga en tanque	28,2	24,2	37	89,4	1.500.000
22-6-1992	016	Vertido al suelo	Rebose del depósito	4,86	6,3	5	16,2	200.000

FECHA	Cod_COMPLEJO	ESCENARIO	CAUSA	Ind. ACTIVIDAD (60%)		Ind. CONTEXTO TERRITORIAL (40%)	IRM	Coste Remediación (€)
				Ind. Gestión de la Instalación (30%)	Ind. Proceso de Producción (30%)			
8-5-1993	017	Vertido al suelo	Fuga en el depósito	7,62	3,7	13	24,3	180.000
6-6-1994	018	Vertido al suelo	Rebose en tanque	4,02	1,6	3	8,6	30.000
26-10-1995	019	Vertido al suelo y aguas subterráneas	Rotura en estanque	1,5	1,6	1,4	4,5	50.000
13-1-1997	002	Vertido al suelo	Fuga en tanque	11,76	5,6	17,4	34,7	300.000
2-12-1998	021	Vertido al suelo	Fuga en el sistema de depuración	2,82	1,6	9,4	13,8	150.000
28-7-1999	020	Deposición aérea en suelo	Emisión por encima del límite establecido	5,82	2,8	10,4	19,0	170.000
15-4-2000	004	Vertido al suelo	Rotura del tanque	4,14	7,1	14,4	25,6	280.000
7-7-2000	022	Vertido al suelo	Rotura de las conducciones	1,5	2,9	1,4	5,8	30.000
19-6-2001	023	Vertido al suelo con afección a la flora	Fuga en el estanque	13,5	7,2	12,6	33,3	430.000
25-6-2001	008	Vertido al suelo	Rotura del tanque	15,12	7,1	7,4	29,6	500.000
23-8-2002	009	Vertido de producto al suelo y aguas superficiales	Rotura de bidón de producto	17,58	21,0	40	78,5	800.000
12-11-2002	024	Vertido al suelo	Rotura por corrosión en el estanque	17,52	17,8	23,6	58,9	300.000

FECHA	Cod_COMPLEJO	ESCENARIO	CAUSA	Ind. ACTIVIDAD (60%)		Ind. CONTEXTO TERRITORIAL (40%)	IRM	Coste Remediación (€)
17-6-2003	025	Vertido al suelo	Sobrepresión del tanque	18,24	23,7	33	74,9	702.500
26-11-2004	026	Vertido al suelo	Rotura en el tanque	18,36	22,2	23	63,6	650.000
11-2-2005	027	Vertido al suelo y afección a la flora	Fallo en el sistema de recuperación de productos	10,02	17,6	23	50,7	430.000
3-4-2006	028	Vertido al suelo	Fallo en el sistema de recuperación de productos	17,88	21,2	21,6	60,7	420.000
10-9-2007	029	Vertido de lodos al suelo con afección a flora	Fuga en el depósito	14,1	22,2	29,6	65,9	900.000
24-12-2008	003	Vertido al suelo y aguas subterráneas	Fallo en el sistema de recuperación de productos	6,84	9,3	27	43,1	600.000
1-3-2009	030	Vertido al suelo	Rebose del estanque	20,16	19,7	32	71,8	600.000

## Anexo II. Cuestionario a partir del cual se estima el IRM

ÍNDICE DE ACTIVIDAD (60%)					
GESTIÓN DE LA INSTALACIÓN (30%)					
Subcategoría	Variable	Pond. (%)	Respuesta	Peso <sub>resp</sub> (%)	Valor
GENERAL	Antigüedad de la instalación	60	< 5años	10	
			5-15 años	30	
			15-25 años	60	
			> 25 años	100	
	Se utilizan volúmenes suficientes de almacenamiento intermedio entre los diferentes procesos para evitar fugas	20	Sí	0	
			No	100	
Se dispone de conducciones de agua separadas	20	Sí	0		
		No	100		
GESTIÓN	Dispone de una certificación de acuerdo a las normas ISO 14001 y/o EMAS	50	Sí	0	
			No	100	
	Gestión de los efluentes generados en el proceso (tipo de vertido)	50	A estación de tratamiento en la misma instalación	10	
			A EDAR	50	
			Directo a cauce	100	
FORMACIÓN	Los trabajadores reciben formación específica en materia de prevención de riesgos medioambientales al incorporarse a la empresa	50	Sí	0	
			No	100	
	Se organizan cursos periódicos de formación en materia de prevención de riesgos medioambientales para los trabajadores de la instalación	30	Sí	0	
			No	100	
	Los trabajadores reciben formación específica en manipulación de sustancias	20	Sí	0	
			No	100	
CONTROL	¿Se dispone de un sistema de alerta temprana en caso de accidente?	30	Sí	0	
			No	100	
	¿Se dispone de medios para la contención y retirada de contaminantes en caso de fuga o derrame?	30	Sí	0	
			No	100	
	Frecuencia de inspección general de la instalación	10	1-2 años	10	
			2-5 años	30	
			5-10 años	60	
			No se realiza	100	
	¿Se hacen análisis químicos periódicos de los efluentes vertidos al medio? ¿Con qué frecuencia?	10	semanal	10	
			mensual	30	
			anual	60	
			No se realizan	100	
Frecuencia de inspección de los sistemas de transferencia y trasiego	10	1-2 años	10		
		2-5 años	30		
		5-10 años	60		
		No se realiza	100		
Frecuencia de inspección de los sistemas de dosificación	10	1-2 años	10		
		2-5 años	30		
		5-10 años	60		
		No se realiza	100		
MANTENIMIENTO	¿Se realizan operaciones de mantenimiento de los depósitos y tuberías del proceso? ¿con qué frecuencia?	100	6 meses	10	
			1 año	30	
			> 1 año	60	
			No	100	



ÍNDICE DE ACTIVIDAD (60%)					
PROCESO DE PRODUCCIÓN (30%)					
Subcategoría	Variable	Pond. (%)	Respuesta	Peso <sub>resp</sub> (%)	Valor
Proceso 1	¿Se utiliza agua en el proceso?	50	Sí	10	
			No	100	
	Tratamiento biológico de aguas de proceso	50	Sí	10	
			No	100	
Proceso 2	Nº de tanques	15	< 3	10	
			> 3	100	
	Existe cubeto de contención	20	Sí	10	
			No	100	
	Edad media de los tanques	15	1-4 años	10	
			4-9 años	30	
			10-14 años	50	
			15-20 años	70	
			> 20	100	
	Frecuencia pruebas de estanqueidad	10	< 5 años	10	
			5-10 años	50	
			> 10 años o no se han realizado	100	
¿Pruebas de estanqueidad satisfactorias? (*)	20	Sí	0		
		No	100		
Vertidos significativos y fugas confirmadas	20	No han existido	0		
		Sí han existido	100		
Proceso 3 (Depuración)	¿Se realiza una depuración tipo cerrada?	20	Sí	0	
			No	100	
	Existe cubeto de contención en depósitos de depuración	15	Sí	0	
			No	100	
	Edad media de los depósitos de depuración	15	1-4 años	10	
			4-9 años	30	
			10-14 años	50	
			15-20 años	70	
			> 20	100	
	Frecuencia pruebas de estanqueidad	10	< 5 años	10	
			5-10 años	50	
			> 10 años o no se han realizado	100	
¿Pruebas de estanqueidad satisfactorias? (*)	20	Sí	0		
		No	100		
Vertidos significativos o fugas confirmadas	20	No han existido	0		
		Sí han existido	100		
Proceso 4	Existe un sistema de alarma por sobrepresión en tanque	50	Sí	0	
			No	100	
	Vertidos significativos o fugas confirmadas	50	No han existido	0	
			Sí han existido	100	

Proceso 5	Existe cubeto de contención en depósitos del proceso	35	Sí	0
			No	100
	Edad media de los depósitos	20	1-4 años	10
			4-9 años	30
			10-14 años	50
			15-20 años	70
			> 20	100
	Frecuencia pruebas de estanqueidad	10	< 5 años	10
			5-10 años	50
			> 10 años o no se han realizado	100
	¿Pruebas de estanqueidad satisfactorias? (*)	5	Sí	0
			No	100
Tratamiento de efluentes del proceso	10	Sí	0	
		No	100	
Vertidos significativos o fugas confirmadas en este proceso	20	No han existido	0	
		Sí han existido	100	
Proceso 6	Existe cubeto de contención en depósitos del sistema	40	Sí	0
			No	100
	Emisiones significativas de compuestos a la atmósfera	20	No han existido	0
			Sí han existido	100
	Vertidos significativos o fugas confirmadas en el sistema	20	No han existido	0
			Sí han existido	100
Vertidos significativos, reboses o fugas confirmadas en el depósito de lodos	20	No han existido	0	
		Sí han existido	100	
Proceso 7	Antigüedad	50	1-4 años	10
			4-9 años	30
			10-14 años	50
			15-20 años	70
			> 20	100
	Pruebas de estanqueidad	25	Sí	0
			No	100
	¿Pruebas de estanqueidad satisfactorias? (*)	25	Sí	0
No			100	
Proceso 8 (Almacenamiento de productos)	El almacén cuenta con sistemas de contención antiderrame	70	Sí	0
			No	100
	Pavimento almacén	30	Mal estado	100
Proceso 9 (Almacenamiento de residuos)	El almacén cuenta con sistemas de contención antiderrame	70	Sí	0
			No	100
	Pavimento almacén	30	Mal estado	100
			Buen estado	0

Nota: (\*) Responder "No" en el caso de que al menos una de las pruebas realizadas no haya sido satisfactoria

ÍNDICE DE ACTIVIDAD (60%)					
CONTEXTO TERRITORIAL (40%)					
Subcategoría	Variable	Pond. (%)	Respuesta	Peso <sub>resp</sub> (%)	Valor
MEDIO FÍSICO	Permeabilidad del terreno	20	Baja	10	
			Media	50	
			Alta	100	
	Pendiente media del terreno	20	0-30%	10	
			30-50%	50	
			> 50%	100	
	Posible afección a aguas subterráneas	60	No hay posible afección a acuífero ni a nivel freático	0	
			Posible afección a nivel freático	25	
			Posible afección a acuífero confinado	50	
			Posible afección a acuífero libre profundo (> 6 m. prof)	75	
Posible afección a acuífero libre somero (< 5 m. prof)			100		
RECEPTORES	Distancia a Espacio Natural Protegido (ENP)	30	> 500 m	10	
			< 500 m	50	
			Emplazamiento en ENP	100	
	Presencia de aguas superficiales en un radio	30	< 50 m	100	
			50-100 m	50	
			100-500 m	10	
			No hay presencia	0	
	Presencia de especies protegidas de flora	40	< 100 m	100	
			100-500 m	50	
No hay presencia			0		

## Anexo III. Cuestionario a partir del cual se estima el IRM (apartado XIII)

ÍNDICE DE ACTIVIDAD (60%)					
GESTIÓN DE LA INSTALACIÓN (30%)					
Subcategoría	Variable	Pond. (%)	Respuesta	Peso <sub>resp</sub> (%)	Valor
GENERAL	Antigüedad de la instalación	60	< 5años	10	
			5-15 años	30	
			15-25 años	60	3.600
			> 25 años	100	
	Se utilizan volúmenes suficientes de almacenamiento intermedio entre los diferentes procesos para evitar fugas	20	Sí	0	
			No	100	2.000
Se dispone de conducciones de agua separadas	20	Sí	0		
		No	100	2.000	
GESTIÓN	Dispone de una certificación de acuerdo a las normas ISO 14001 y/o EMAS	50	Sí	0	
			No	100	5.000
	Gestión de los efluentes generados en el proceso (tipo de vertido)	50	A estación de tratamiento en la misma instalación	10	500
			A EDAR	50	
		Directo a cauce	100		
FORMACIÓN	Los trabajadores reciben formación específica en materia de prevención de riesgos medioambientales al incorporarse a la empresa	50	Sí	0	0
			No	100	
	Se organizan cursos periódicos de formación en materia de prevención de riesgos medioambientales para los trabajadores de la instalación	30	Sí	0	
			No	100	3.000
	Los trabajadores reciben formación específica en manipulación de sustancias	20	Sí	0	
			No	100	2.000
CONTROL	¿Se dispone de un sistema de alerta temprana en caso de accidente?	30	Sí	0	
			No	100	3.000
	¿Se dispone de medios para la contención y retirada de contaminantes en caso de fuga o derrame?	30	Sí	0	0
			No	100	
	Frecuencia de inspección general de la instalación	10	1-2 años	10	
			2-5 años	30	
			5-10 años	60	600
			No se realiza	100	
	¿Se hacen análisis químicos periódicos de los efluentes vertidos al medio? ¿con qué frecuencia?	10	semanal	10	
			mensual	30	300
			anual	60	
			No se realizan	100	
	Frecuencia de inspección de los sistemas de transferencia y trasiego	10	1-2 años	10	
			2-5 años	30	
			5-10 años	60	
			No se realiza	100	1.000
Frecuencia de inspección de los sistemas de dosificación	10	1-2 años	10		
		2-5 años	30		
		5-10 años	60		
		No se realiza	100	1.000	
MANTENIMIENTO	¿Se realizan operaciones de mantenimiento de los depósitos y tuberías del proceso? ¿con qué frecuencia?	100	6 meses	10	
			1 año	30	3.000
			> 1 año	60	
			No	100	

ÍNDICE DE ACTIVIDAD (60%)					
PROCESO DE PRODUCCIÓN (30%)					
Subcategoría	Variable	Pond. (%)	Respuesta	Peso <sub>resp</sub> (%)	Valor
Proceso 1	¿Se utiliza agua en el proceso?	50	Sí	10	
			No	100	500
	Tratamiento biológico de aguas de proceso	50	Sí	10	
			No	100	
Proceso 2	Nº de tanques	15	< 3	10	
			> 3	100	1.500
	Existe cubeto de contención	20	Sí	10	200
			No	100	
	Edad media de los tanques	15	1-4 años	10	
			4-9 años	30	
			10-14 años	50	
			15-20 años	70	1.050
			> 20	100	
	Frecuencia pruebas de estanqueidad	10	< 5 años	10	
			5-10 años	50	500
			> 10 años o no se han realizado	100	
	¿Pruebas de estanqueidad satisfactorias? (*)	20	Sí	0	0
			No	100	
Vertidos significativos y fugas confirmadas	20	No han existido	0	0	
		Sí han existido	100		
Proceso 3 (Depuración)	¿Se realiza una depuración tipo cerrada?	20	Sí	0	
			No	100	2.000
	Existe cubeto de contención en depósitos de depuración	15	Sí	0	
			No	100	1.500
	Edad media de los depósitos de depuración	15	1-4 años	10	
			4-9 años	30	
			10-14 años	50	
			15-20 años	70	1.050
			> 20	100	
	Frecuencia pruebas de estanqueidad	10	< 5 años	10	
			5-10 años	50	500
			> 10 años o no se han realizado	100	
	¿Pruebas de estanqueidad satisfactorias? (*)	20	Sí	0	0
			No	100	
Vertidos significativos o fugas confirmadas	20	No han existido	0	0	
		Sí han existido	100		
Proceso 4	Existe un sistema de alarma por sobrepresión en tanque	50	Sí	0	
			No	100	5.000
	Vertidos significativos o fugas confirmadas	50	No han existido	0	0
			Sí han existido	100	

Proceso 5	Existe cubeto de contención en depósitos del proceso	35	Sí	0	0
			No	100	
	Edad media de los depósitos	20	1-4 años	10	
			4-9 años	30	
			10-14 años	50	
			15-20 años	70	1.400
			> 20	100	
	Frecuencia pruebas de estanqueidad	10	< 5 años	10	
			5-10 años	50	500
			> 10 años o no se han realizado	100	
¿Pruebas de estanqueidad satisfactorias? (*)	5	Sí	0	0	
		No	100		
Tratamiento de efluentes del proceso	10	Sí	0	0	
		No	100		
Vertidos significativos o fugas confirmadas en este proceso	20	No han existido	0		
		Sí han existido	100	2.000	
Proceso 6	Existe cubeto de contención en depósitos del sistema	40	Sí	0	
			No	100	4.000
	Emisiones significativas de compuestos a la atmósfera	20	No han existido	0	
			Sí han existido	100	2.000
	Vertidos significativos o fugas confirmadas en el sistema	20	No han existido	0	0
			Sí han existido	100	
Vertidos significativos, reboses o fugas confirmadas en el depósito de lodos	20	No han existido	0	0	
		Sí han existido	100		
Proceso 7	Antigüedad	50	1-4 años	10	
			4-9 años	30	
			10-14 años	50	
			15-20 años	70	3.500
			> 20	100	
	Pruebas de estanqueidad	25	Sí	0	
No			100	2.500	
¿Pruebas de estanqueidad satisfactorias? (*)	25	Sí	0		
		No	100	2.500	
Proceso 8 (Almacenamiento de productos)	El almacén cuenta con sistemas de contención antiderrame	70	Sí	0	0
			No	100	
	Pavimento almacén	30	Mal estado	100	
Proceso 9 (Almacenamiento de residuos)	El almacén cuenta con sistemas de contención antiderrame	70	Sí	0	0
			No	100	
	Pavimento almacén	30	Mal estado	100	3.000
			Buen estado	0	

Nota: (\*) Responder "No" en el caso de que al menos una de las pruebas realizadas no haya sido satisfactoria

ÍNDICE DE ACTIVIDAD (60%)					
CONTEXTO TERRITORIAL (40%)					
Subcategoría	Variable	Pond. (%)	Respuesta	Peso <sub>resp</sub> (%)	Valor
MEDIO FÍSICO	Permeabilidad del terreno	20	Baja	10	
			Media	50	1.000
			Alta	100	
	Pendiente media del terreno	20	0-30%	10	200
			30-50%	50	
			> 50%	100	
	Posible afección a aguas subterráneas	60	No hay posible afección a acuífero ni a nivel freático	0	
			Posible afección a nivel freático	25	
			Posible afección a acuífero confinado	50	3.000
			Posible afección a acuífero libre profundo (> 6 m. prof)	75	
RECEPTORES	Distancia a Espacio Natural Protegido (ENP)	30	> 500 m	10	
			< 500 m	50	1.500
			Emplazamiento en ENP	100	
	Presencia de aguas superficiales en un radio	30	< 50 m	100	
			50-100 m	50	1.500
			100-500 m	10	
			No hay presencia	0	
	Presencia de puntos de aprovechamiento de aguas subterráneas	40	< 100 m	100	4.000
			100-500 m	50	
No hay presencia			0		



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE  
Y MEDIO RURAL Y MARINO

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO

DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD  
Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

**COMISIÓN TÉCNICA DE PREVENCIÓN Y REPARACIÓN DE DAÑOS MEDIOAMBIENTALES**