



MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD  
Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

# Tabla de baremos (TB) para el sector porcino

COMISIÓN TÉCNICA DE PREVENCIÓN Y REPARACIÓN DE DAÑOS  
MEDIOAMBIENTALES

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>OBJETO Y ALCANCE</b> .....	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>EQUIPO RESPONSABLE DEL ESTUDIO</b> .....	<b>1</b>
<b>III.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO SECTORIAL SELECCIONADO</b> .....	<b>2</b>
<b>IV.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b> .....	<b>4</b>
IV.1.	Enumeración de las técnicas, líneas de proceso, instalaciones, unidades o partes del sector .....	4
IV.2.	Descripción del perfil ambiental del sector.....	4
<b>V.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO TERRITORIAL DEL SECTOR</b> .....	<b>4</b>
<b>VI.</b>	<b>BREVE IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES DISPOSICIONES LEGALES</b> .....	<b>4</b>
<b>VII.</b>	<b>METODOLOGÍA SEGUIDA PARA EL DESARROLLO DE LA TABLA DE BAREMOS</b> <b>4</b>	
VII.1.	Cuestionario para la captura de datos de entrada de una muestra representativa de operadores del sector .....	6
VII.2.	Cálculo de la garantía financiera de las instalaciones de la muestra .....	7
VII.2.1.	Especificaciones con respecto a la descripción de la actividad realizada y la caracterización de su entorno .....	8
VII.2.2.	Especificaciones con respecto a la identificación de escenarios accidentales relevantes, a la estimación de la probabilidad asociada a cada escenario y a la estimación de la cantidad de agente causante del daño liberada (árboles de sucesos).....	18
VII.2.3.	Especificaciones con respecto al cálculo del índice de daño medioambiental (IDM) .....	23
VII.2.4.	Especificaciones con respecto a la estimación del riesgo asociado a cada escenario accidental .....	23
VII.2.5.	Especificaciones con respecto a la determinación y cuantificación del daño asociado al escenario accidental de referencia .....	23
VII.2.6.	Especificaciones con respecto a la monetización del daño asociado al escenario accidental de referencia .....	40
VII.2.7.	Especificaciones con respecto a la evaluación de la necesidad de constituir una garantía financiera .....	42
VII.3.	Identificación de las variables potencialmente explicativas de la garantía financiera	42
VII.3.1.	Identificación de las variables de la instalación potencialmente explicativas de la garantía financiera .....	42

VII.3.2. Identificación de las variables del entorno potencialmente explicativas de la garantía financiera .....	46
VII.4. Construcción de la base de datos con la variable explicada (garantía financiera) y las variables potencialmente explicativas .....	48
<b>VIII. DISEÑO DE LA TABLA DE BAREMOS .....</b>	<b>48</b>
VIII.1. Descripción metodológica .....	48
VIII.2. Identificación de las variables que determinan el daño medioambiental.....	68
VIII.3. Análisis de la relación entre las variables explicativas del riesgo medioambiental identificadas y el coste de reparación .....	69
VIII.4. Propuesta de tabla de baremos sectorial.....	69
<b>IX. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y LIMITACIONES DE LA TABLA DE BAREMOS.....</b>	<b>72</b>
IX.1. Ámbito de aplicación .....	72
IX.2. Limitaciones de la Tabla de Baremos .....	74
<b>X. ORIENTACIONES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO MEDIOAMBIENTAL.....</b>	<b>75</b>
<b>XI. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....</b>	<b>77</b>
<b>XII. PLAN DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ANÁLISIS SECTORIAL.....</b>	<b>79</b>
<b>XIII. EJERCICIO PRÁCTICO .....</b>	<b>80</b>
<b>XIV. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>85</b>

## **ANEXOS**

ANEXO I: Cuestionario suministrado a los operadores para la captura de los datos de entrada del modelo.

ANEXO II: Propiedades de las sustancias tomadas como referencia para la elaboración de la Tabla de Baremos.

ANEXO III: Coeficientes del IDM correspondientes a las sustancias tomadas como referencia para la elaboración de la Tabla de Baremos.

ANEXO IV: Base de datos de las variables potencialmente explicativas y de la variable explicada.

ANEXO V: Resumen estadístico de los modelos de regresión.

ANEXO VI: Manual de la hoja de cálculo para la aplicación de la Tabla de Baremos.



## **I. OBJETO Y ALCANCE**

El presente estudio tiene por objeto la elaboración de una Tabla de Baremos (TB) para el sector porcino. Al igual que el Modelo de Informe de Análisis de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) realizado para este mismo sector, esta herramienta está dirigida a las fases de explotación y operación, quedando excluidas las actividades que se realicen fuera de los límites de las instalaciones. La selección de este sector ha sido realizada por el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).

Para la elaboración de la presente Tabla de Baremos se han considerado únicamente los elementos representativos comunes de las actividades del sector porcino. Aquellos operadores en cuyas instalaciones existan elementos relevantes en términos de riesgo medioambiental diferentes a los incluidos en este documento deberán evaluar el riesgo medioambiental de su instalación empleando para ello el documento de Estructura y Contenidos Generales de los Instrumentos Sectoriales, actualizado atendiendo al Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modificó el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Finalmente, el alcance de la presente TB está definido por: (1) las características de la muestra tomada como referencia para la elaboración de la Tabla de Baremos; (2) los valores de las garantías financieras calculadas y (3) los resultados obtenidos en el proceso estadístico conforme se detalla en el presente documento. En el apartado IX de esta memoria se recogen el ámbito de aplicación y las limitaciones de la TB desarrollada para el sector porcino.

## **II. EQUIPO RESPONSABLE DEL ESTUDIO**

Este informe ha sido desarrollado por el Grupo de Valoración Ambiental de la Gerencia de Desarrollo Rural y Política Forestal de Tragsatec, en colaboración con los técnicos y operadores económicos de la Asociación Nacional de Productores de Ganado Porcino (ANPROGAPOR).

Por parte de la consultora, el desarrollo de los trabajos ha contado con la participación de perfiles profesionales cuya formación y experiencia se detalla en la Tabla 1.

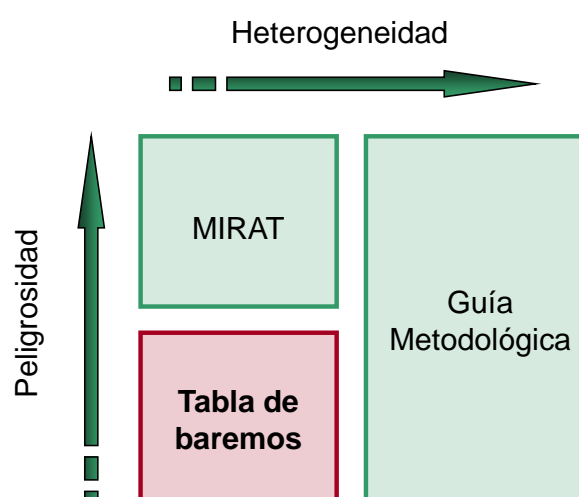
Cargo	Formación académica	Experiencia profesional (años)
Jefa de grupo	Licenciada en Biología	17
Responsable de proyecto	Licenciada en Ciencias Ambientales	16
Técnico de proyecto	Licenciado en Ciencias Ambientales	16
Técnico de proyecto	Ingeniero de Montes	12
Técnico de proyecto	Licenciada en Ciencias Ambientales	11
Técnico de proyecto	Graduada en Ciencias Ambientales	2

**Tabla 1.** Equipo consultor responsable del estudio. Fuente: Elaboración propia.

### III. JUSTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO SECTORIAL SELECCIONADO

Tal y como se indica en el documento de Estructura y Contenidos Generales de los Instrumentos Sectoriales para el análisis del riesgo medioambiental (CTPRDM, 2015), los sectores profesionales deben decidir el tipo de instrumento a partir del cual se analizarán sus riesgos medioambientales—Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT), Guía Metodológica (GM) o Tabla de Baremos (TB)—.

La selección del tipo de instrumento sectorial se basará en dos criterios de decisión: (1) el nivel de peligrosidad o de riesgo medioambiental del sector; y (2) el grado de heterogeneidad de la actividad, teniendo en cuenta la variabilidad del comportamiento de los operadores de un sector respecto al riesgo medioambiental. La Figura 1 ilustra de forma gráfica este esquema de selección del instrumento sectorial.



**Figura 1.** Regla de selección del tipo de instrumento de análisis de riesgos sectorial.

Fuente: CTPRDM, 2015.

Atendiendo a esta Figura 1, los MIRAT y las TB aplican a los sectores económicos más homogéneos (siempre en términos de riesgo medioambiental), estableciéndose el criterio de diferenciación entre ambos instrumentos en la peligrosidad del sector: los sectores

homogéneos y poco peligrosos podrán optar por una TB. Por otra parte, aquellos sectores con unos riesgos medioambientales muy heterogéneos (debido, por ejemplo, a que en ellos se incluyen actividades con muy diverso comportamiento en términos de riesgo medioambiental), e independientemente de su peligrosidad, deberán optar por las GM.

El sector porcino puede calificarse de homogéneo, tanto en términos de proceso productivo como de su ubicación en ambientes agrícolas y/o forestales. El proceso productivo puede resumirse en el alojamiento de cerdos y cerdas en naves ganaderas, ya sea para la producción de lechones (maternidad), para su engorde (cebaderos) y/o la etapa intermedia (lechones entre los 6 y los 20 kg) (transición), para lo cual precisan de determinados equipos auxiliares (calefacción, refrigeración, etc.). Por otra parte, y como elemento diferenciador de este sector pero común a todas las instalaciones del mismo, la actividad de las instalaciones exige la recogida y almacenamiento de los purines producidos por los animales, en equipos (depósitos o balsas) especialmente diseñados para ello y en muchas ocasiones en volúmenes significativos.

En cuanto a la peligrosidad del sector, y a pesar de los elevados volúmenes de almacenamiento de purines que suelen encontrarse en estas instalaciones, puede calificarse como media-baja basándose en los siguientes criterios:

- Las instalaciones no cuentan con grandes volúmenes de sustancias químicas tóxicas, salvo los mencionados almacenamientos de purines. Sin embargo, la naturaleza de este subproducto, empleado como fertilizante en actividades agrícolas, y a pesar de los volúmenes que se almacenan, permite la calificación del sector como de peligrosidad media-baja.
- o El tamaño mayoritario de las instalaciones del sector es pequeño o mediano. En concreto, conforme con los datos aportados por el E-PRTR y el REGA, existirían un total de 2873 explotaciones bajo el ámbito de aplicación del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación (instalaciones con más de 2000 plazas para cerdos de cebo de más de 30 kg o con más de 750 plazas para cerdas reproductoras) lo que supone únicamente el 3,33% del total de explotaciones porcinas del país.

En cualquier caso, y atendiendo a lo indicado en el artículo 36 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, resulta más relevante a la hora de poder elegir una TB como instrumento sectorial la homogeneidad del sector (tanto que permita la estandarización de sus riesgos medioambientales) y el tamaño de la explotación (pequeñas y medianas empresas) que la peligrosidad de la actividad.

De forma previa a la elaboración de la presente TB, se elaboró un MIRAT para el sector porcino ("MIRAT-Porcino" en adelante en el presente informe). Los trabajos necesarios para la elaboración del MIRAT-Porcino (visitas a instalaciones, entrevistas con operadores, análisis de



riesgos medioambientales sectorial, caso práctico, etc.) permitieron la decisión de abordar la construcción de una TB para el sector, a tenor de la homogeneidad de los operadores y de existir unos riesgos medioambientales asociados a la actividad limitados, identificables y conocidos.

## **IV. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

### **IV.1. ENUMERACIÓN DE LAS TÉCNICAS, LÍNEAS DE PROCESO, INSTALACIONES, UNIDADES O PARTES DEL SECTOR**

Puede encontrarse una descripción de la actividad del sector porcino en el epígrafe “IV.1.Descripción de las instalaciones y actividades” del MIRAT-Porcino.

### **IV.2. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL AMBIENTAL DEL SECTOR**

En el apartado “IV.2.Descripción del perfil ambiental del sector” del MIRAT-Porcino se realiza una identificación de los aspectos ambientales más relevantes del sector porcino.

## **V. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO TERRITORIAL DEL SECTOR**

El apartado “V.Descripción del contexto territorial del sector” del MIRAT-Porcino contiene una breve descripción del contexto territorial del sector porcino.

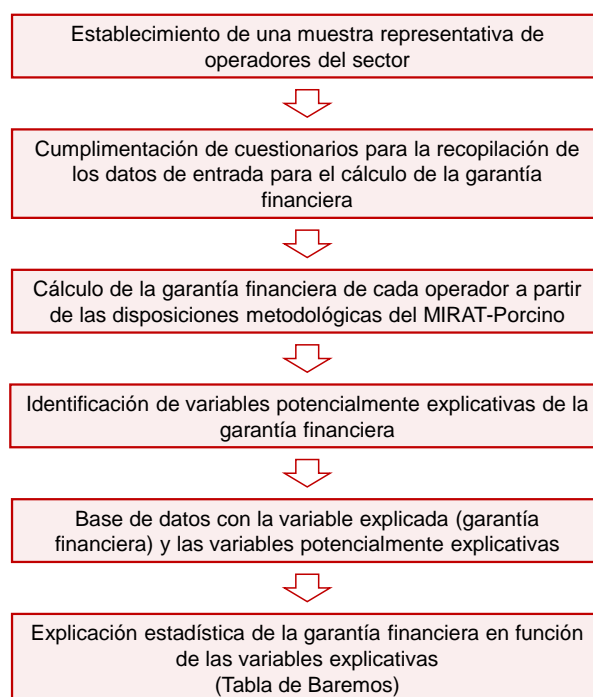
## **VI. BREVE IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES DISPOSICIONES LEGALES**

En el capítulo “VI.Breve identificación de las principales disposiciones normativas y legales” del MIRAT-Porcino se identifican las principales disposiciones legales que afectan a las instalaciones del sector y que pueden tener influencia en la caracterización de los riesgos medioambientales.

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

La presente Tabla de Baremos para el sector porcino se ha construido a partir de la propuesta metodológica desarrollada en el MIRAT-Porcino, concretada en los capítulos VII (“Metodología seguida para el análisis de riesgos”), VIII (“Identificación de los escenarios accidentales relevantes del sector”), IX (“Protocolos para cuantificar y evaluar la significatividad de los escenarios accidentales”) y X (“Cálculo de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental”) de dicho instrumento sectorial. Esta metodología se ha aplicado a una muestra representativa de operadores del sector, estimando para cada uno de ellos la cuantía de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental correspondiente.

La Figura 2 ilustra de forma gráfica el procedimiento seguido para la elaboración de la TB. Para la primera fase de este procedimiento (establecimiento de una muestra representativa de operadores) se contó con la colaboración de la asociación para la cual se elaboró el MIRAT-Porcino (ANPROGAPOR). Esta asociación, en base a sus conocimientos del sector y de sus propios asociados, aportó una muestra total de 33 operadores, representativa de las características y circunstancias del sector en todo el territorio nacional.



**Figura 2.** Esquema de elaboración de la TB. Fuente: Elaboración propia.

Mientras se seleccionaba esta muestra de operadores se construyó un modelo para el cálculo de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental que, a partir de la propuesta metodológica desarrollada en el MIRAT-Porcino, permitiera tanto sistematizar la recogida de datos como, posteriormente, automatizar en lo posible el cálculo de la garantía financiera de cada instalación.

Con el fin de sistematizar la recogida de los datos, se diseñó y posteriormente se distribuyó a los operadores seleccionados un cuestionario digital en formato *MS-Excel* para su cumplimentación por los mismos y su posterior remisión para su tratamiento. El diseño del cuestionario, tanto en la formulación de las preguntas como en la identificación de las preguntas relevantes para cada operador en función de las características de su instalación, tuvo como objetivo facilitar la respuesta por parte de los operadores a cuestiones relevantes en términos de riesgos medioambientales y que, en ocasiones, pueden suponer cierta complejidad de contestación.

En segunda instancia, tras la respuesta de los operadores al cuestionario digital, se introdujeron los datos de entrada en el modelo de cálculo de la garantía financiera; el resultado de la aplicación de este modelo, muy dependiente de la calidad de los datos obtenidos a partir del cuestionario digital, es la cuantía de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental correspondiente a cada miembro de la muestra. De esta forma, con la aplicación del modelo de cálculo de la garantía financiera a las 33 instalaciones que constituyen la muestra, se obtuvo una base de datos en la que, para cada instalación, se identificaba el valor de la cuantía de la garantía financiera y posibles variables que pudieran, al menos *a priori*, explicarla. La naturaleza de estas variables potencialmente explicativas de la cuantía de la garantía financiera puede responder tanto a las características de la instalación (volúmenes de depósitos, caudales, etc.) como al entorno en el que se ubica (permeabilidad del suelo, presencia/ausencia de masas de agua subterránea, etc.).

En última instancia, esta base de datos de cuantía de la garantía financiera y variables explicativas de la misma para cada instalación fue objeto de un análisis estadístico para, empleando técnicas de regresión, identificar las variables que realmente resultaran explicativas (o estadísticamente significativas) y con qué signo e intensidad (valores de los coeficientes).

En los siguientes epígrafes del presente capítulo se detalla el procedimiento seguido para obtener la base de datos en la que se expone el valor de la cuantía de la garantía financiera para cada instalación y las potenciales variables que pudieran explicarla. A continuación, en el capítulo "VIII. Diseño de la tabla de baremos" se describe el análisis estadístico realizado sobre esta base de datos para concluir con los resultados del mismo en forma de regresión estadística.

## **VII.1. CUESTIONARIO PARA LA CAPTURA DE DATOS DE ENTRADA DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE OPERADORES DEL SECTOR**

Como se ha indicado anteriormente, con el objetivo último de sistematizar la recogida de las variables necesarias para calcular las correspondientes garantías financieras de cada una de las 33 instalaciones se elaboró y posteriormente se distribuyó entre los operadores un cuestionario. Dicho cuestionario se recoge en el Anexo I de la presente tabla de baremos.

El cuestionario, diseñado en formato digital para que tuviera una interfaz que facilitara su cumplimentación por parte de los operadores seleccionados, fue distribuido por la asociación profesional participante en la presente tabla de baremos (ANPROGAPOR) en formato *MS-Excel*; dicha asociación se encargó de la selección de los operadores, de la distribución del cuestionario y de la posterior recopilación y entrega a Tragsatec para su tratamiento.

A pesar de la calidad de las respuestas recibidas, fue necesario en ocasiones el reenvío de cuestionarios cumplimentados de forma incompleta, para lo cual se volvió a recurrir a ANPROGAPOR para canalizar las relaciones con los operadores seleccionados.

En cualquier caso, la cumplimentación, aunque fuera en situaciones muy puntuales, de algún dato parcial o confuso respecto a alguna característica de algún equipo de las explotaciones de

la muestra (caudal, tipo de depósito, etc.) recurriéndose a la media de los resultados que para ese parámetro ofrece la muestra y la necesidad de ampliar la misma con instalaciones hipotéticas para explicar los daños a los hábitats (conforme se expone en el epígrafe VIII.1, apartado 3) hacen necesario asumir, aplicando el principio de precaución, que la Tabla de Baremos se ha construido tomando como muestra un conjunto de operadores con características hipotéticas pero realistas. En otras palabras, si bien gran parte de los datos de entrada del modelo son reales, la existencia de algunos datos cumplimentados por el equipo consultor y el planteamiento de instalaciones hipotéticas con potenciales daños a los hábitats inducen por prudencia a considerar que la muestra se corresponde con instalaciones realistas pero sin correspondencia exacta con instalaciones reales.

Esta consideración de una muestra constituida por instalaciones hipotéticas pero realistas, en cualquier caso representativas del sector, se considera asumible debido a que:

- La representatividad de la muestra está garantizada por la selección de instalaciones llevada a cabo por ANPROGAPOR, asociación profesional concedora de las características más representativas de las explotaciones del sector.
- La mayor parte de los datos empleados se corresponden con datos reales de las explotaciones de la muestra. Únicamente en casos muy puntuales se ha recurrido a valores promedios sectoriales (establecidos a partir de los cuestionarios que sí ofrecían estos datos); por otra parte, el planteamiento de instalaciones hipotéticas con el fin de ampliar la muestra de explotaciones susceptibles de generar daños a los hábitats (incendio) se basó en el hecho de que la existencia de vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio convertía a dicho escenario como el de referencia, ampliando de esta forma la muestra para incluir instalaciones situadas en ambientes en los que los hábitats pudieran ser susceptibles de ser dañados por un incendio.

## **VII.2. CÁLCULO DE LA GARANTÍA FINANCIERA DE LAS INSTALACIONES DE LA MUESTRA**

Una vez recopilados los datos sobre las características técnicas y la ubicación de las instalaciones de la muestra, así como la caracterización del entorno en el que se ubica cada explotación, se aplicó la metodología propuesta en el MIRAT-Porcino a las 33 granjas porcinas de la muestra, calculando para cada una de ellas la cuantía de la garantía financiera.

El cálculo de la cuantía de la garantía financiera de las 33 instalaciones de la muestra ha seguido los criterios y procedimientos propuestos en el MIRAT-Porcino. El carácter sectorial del MIRAT y el tratamiento general que proporciona a los riesgos de una actividad exige que su aplicación a un operador concreto pueda necesitar de un criterio particular o, al menos, habrá de hacerse explícito el criterio o procedimiento aplicado de entre los propuestos, en su caso, por el instrumento sectorial. En el siguiente epígrafe se recogen las especificaciones y decisiones respecto a la aplicación del MIRAT-Porcino que se han tomado durante la construcción de la tabla de baremos.

## VII.2.1. Especificaciones con respecto a la descripción de la actividad realizada y la caracterización de su entorno

### VII.2.1.a. Especificaciones con respecto a la descripción de la actividad realizada

Como en cualquier análisis de riesgos medioambientales, no resulta tan relevante la descripción ingenieril y detallada de la actividad como la identificación de los equipos disponibles en la instalación susceptibles de generar un riesgo medioambiental relevante. Para ello resulta útil la identificación de las fuentes de peligro que realiza el MIRAT-Porcino, a lo que pueden añadirse posteriormente consideraciones respecto a la posición relativa de la fuente de peligro respecto a los recursos naturales.

El Cuadro 1 recoge, de entre las fuentes de peligro identificadas en el MIRAT-Porcino, las fuentes de peligro representadas en la muestra a partir de la cual se ha construido la presente tabla de baremos.

Código	Fuentes de peligro encontradas en los operadores de la muestra
F.P.1	Depósitos de almacenamiento de purines
F.C.1	Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias líquidas MIC
F.C.3	Depósitos/recipientes móviles de sustancias líquidas MIC
F.C.4	Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles
F.TR.1	Transformadores en baño de aceite
F.TR.2	Transformadores secos
F.GE.1	Generadores eléctricos
F.CD.1	Carga y descarga de depósitos de almacenamiento de purines
F.CD.2	Carga y descarga de depósitos con sustancias líquidas MIC
F.CD.3	Carga y descarga de depósitos con sustancias gaseosas inflamables
F.TB.1	Tuberías aéreas de purines
F.TB.2	Tuberías aéreas de sustancias líquidas MIC
F.TB.3	Tuberías subterráneas de purines
F.TB.5	Tuberías aéreas de gases inflamables
F.TB.6	Tuberías subterráneas de gases inflamables

**Cuadro 1.** Fuentes de peligro identificadas en los operadores de la muestra. Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, el **Cuadro 2** muestra la presencia/ausencia de fuentes de peligro para cada instalación de la muestra.

La presencia/ausencia de las fuentes de peligro se ve determinada por la existencia de determinado equipo, estructura o actividad en la instalación; de esta forma, y en coherencia con las características del sector, todas las instalaciones de la muestra tienen depósitos de almacenamiento y tuberías subterráneas de purines, y en todas se realiza la carga/descarga de purines.

En este sentido, ninguna instalación de la muestra dispone de depósitos fijos subterráneos de sustancias líquidas MIC (F.C.2), depósitos fijos subterráneos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles (F.C.5), depósitos móviles de sustancias gaseosas inflamables/combustibles (F.C.6) ni tuberías subterráneas de sustancias líquidas MIC (F.TB.4). De esta forma, y en sentido estricto, cualquier instalación del sector que tuviera alguno de estos equipos no podría emplear la presente Tabla de Baremos para el cálculo de la cuantía de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental; una interpretación menos restrictiva permitiría aplicar la presente TB a aquellas instalaciones que, aun teniendo alguna de estas fuentes de peligro, pudieran considerarse no relevantes, para lo cual, como se desarrollará en el epígrafe VII.2.1.b, es necesario contextualizar las fuentes de peligro respecto a los recursos naturales del entorno.

El Anexo I del MIRAT-Porcino establece la relación entre fuentes de peligro y sucesos iniciadores, por lo que a partir de la identificación de fuentes de peligro realizada en el **Cuadro 2** pueden identificarse los sucesos iniciadores representados en la muestra. Estos sucesos iniciadores y los correspondientes escenarios accidentales involucran la liberación de dos tipos de agentes causantes del daño: sustancias químicas e incendios.

Instalación	Fuentes de peligro																		
	F.P.1	F.C.1	F.C.2	F.C.3	F.C.4	F.C.5	F.C.6	F.TR.1	F.TR.2	F.GE.1	F.CD.1	F.CD.2	F.CD.3	F.TB.1	F.TB.2	F.TB.3	F.TB.4	F.TB.5	F.TB.6
01																			
02																			
03																			
04																			
05																			
06																			
07																			
08																			
09																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31																			
32																			
33																			



Fuente de peligro existente



Fuente de peligro inexistente

**Cuadro 2.** Fuentes de peligro existentes según la instalación. Fuente: Elaboración propia.

Las sustancias químicas relevantes para el sector y que, por tanto, se han empleado como de referencia para el cálculo de la garantía financiera en la presente tabla de baremos son las siguientes:

- Purines.
- Gasóleo.
- Aceite dieléctrico.

Tanto durante la elaboración del MIRAT-Porcino como en las primeras etapas de construcción de la Tabla de Baremos se constató que estas sustancias son de uso común y presencia generalizada en las instalaciones del sector. En todas las explotaciones aparecen los purines, como principal subproducto de la actividad y que es almacenado en cantidades significativas para su posterior valorización agrícola; por su parte, la presencia de gasóleo y/o de aceite dieléctrico se asocia con la prestación de servicios auxiliares a la instalación (calefacción, suministro eléctrico, etc.). No se incluyen en este listado los gases inflamables que también son utilizados para calefacción en algunas instalaciones del sector; estos gases inflamables podrían generar un escenario de incendio, el cual podría implicar un escenario de contaminación por sustancias químicas únicamente si se movilizaran alguna de las tres sustancias citadas anteriormente.

El Anexo II del presente informe de la Tabla de Baremos para el sector porcino recoge las características y propiedades de estas sustancias empleadas en los respectivos análisis de riesgos medioambientales. Por su parte, en el Anexo III se muestran los valores de los coeficientes para el cálculo del Índice de Daño Medioambiental correspondientes a cada sustancia, escogidos en base a las características y propiedades de las mismas recogidas en el citado Anexo II.

Para las fuentes de peligro vinculadas a sustancias MIC (muy inflamables, inflamables y combustibles), se ha empleado como sustancia de referencia el gasóleo. Por su parte, el aceite dieléctrico se encuentra asociado a la fuente de peligro de transformadores eléctricos en baño de aceite. Finalmente, los purines se asocian a las fuentes de peligro vinculadas al almacenaje y trasiego de este subproducto de las explotaciones porcinas (balsas de purines, tuberías subterráneas y/o aéreas y carga y descarga).

El **Cuadro 3** vincula cada suceso iniciador con la sustancia de referencia que participa en el evento, haciendo referencia únicamente a los sucesos iniciadores asociados a las fuentes de peligro presentes en la muestra de 33 explotaciones porcinas, tal y como se indica en el **Cuadro 2**.



Sustancia de referencia MIRAT-Porcino	Sustancia de referencia TB	Sucesos iniciadores
Sustancia MIC	Gasóleo	S.C.1o2, S.C.7o8, S.CD.2 y S.TB.3o4
Aceite dieléctrico	Aceite dieléctrico	S.TR.1
Purines	Purines y agua con purines	S.P.1, S.P.2, S.P.3o4, S.CD.1, S.TB.1o2 y S.TB.7
Aguas de extinción	Aguas de extinción	S.C.3o4, S.C.9o10, S.C.11o12, S.TR.2, S.GE.1, S.CD.3, S.CD.4, S.TB.5o6, S.TB.10o11 y S.TB.12

**Cuadro 3.** Sustancias de referencia para la elaboración de la TB asociadas a cada suceso iniciador. Fuente: Elaboración propia.

Los sucesos iniciadores asociados a incendios (S.C.3o4, S.C.9o10, S.C.11o12, S.TR.2, S.GE.1, S.CD.3, S.CD.4, S.TB.5o6, S.TB.10o11 y S.TB.12) generan como sustancia liberada las aguas de extinción. Tal y como se detallará en el epígrafe VII.2.2.c. del presente informe (“Especificaciones con respecto a la cantidad liberada de agente causante del daño”), en la presente tabla de baremos se considera que las aguas de extinción arrastrarán a las sustancias líquidas presentes en las zonas afectadas por el incendio, esto es, gasóleo o aceite dieléctrico.

Tanto las aguas de extinción contaminadas por gasóleo o aceite dieléctrico como los purines han de considerarse mezclas de sustancias. En este sentido, y en coherencia con uno de los criterios propuestos en el MIRAT-Porcino para el tratamiento de las mezclas, las características de estas sustancias recopiladas en los Anexos II y III de la presente tabla de baremos hacen referencia al valor de cada característica asociado al componente más desfavorable; de esta forma, en el caso de las aguas de extinción de incendios contaminadas por gasóleo se tomaría la viscosidad del agua, por ejemplo. En el caso de los purines, la elevada proporción de agua de los mismos los hace asimilables a esta sustancia en gran parte de las características recopiladas en los citados Anexos II y III.

#### *VII.2.1.b. Especificaciones con respecto a la caracterización del entorno*

Para la realización de los análisis de riesgos medioambientales de las 33 instalaciones de la muestra es necesario recopilar información sobre el entorno en el que se ubica, en este caso, cada explotación porcina. La información recopilada se centró especialmente en los aspectos del entorno con influencia en el cálculo del Índice de Daño Medioambiental; posteriormente, y en función de la naturaleza del escenario de referencia seleccionado, se procedió a recopilar información más específica necesaria para la cuantificación del daño y para el cálculo de los costes de reparación primaria mediante el Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental

(MORA). De esta forma, en primera instancia se recopilaron los siguientes datos del entorno de cada una de las 33 explotaciones porcinas de la muestra:

- Distancia al río más cercano. Se trata de la distancia al río más cercano medida en metros a través del visor de las “Redes de Seguimiento del Estado e Información Hidrológica” del MITECO.
- Permeabilidad del suelo. Es la categoría de permeabilidad del suelo evaluada a través del visor cartográfico disponible en la aplicación informática MORA.
- Existencia de masa de agua subterránea. Se determinó si en la ubicación de la instalación existía una masa de agua subterránea acudiendo al visor cartográfico de la aplicación informática MORA.
- Nivel promedio del piezómetro más cercano. Se calculó el nivel promedio de todas las mediciones disponibles en el piezómetro más cercano a la instalación tomando como referencia los datos disponibles en el visor de las “Redes de Seguimiento del Estado e Información Hidrológica” del MITECO. Este parámetro se consideró únicamente en las instalaciones que contaban con una masa de agua subterránea.
- Rango de pendiente. Se corresponde con la categoría de pendiente tomada del visor cartográfico disponible en la aplicación informática MORA.
- Espacio natural protegido. Se determinó si la instalación se encontraba o no en un espacio natural protegido atendiendo al visor cartográfico disponible en la aplicación informática MORA.

A continuación se recogen algunos datos descriptivos de las características del entorno en el que se ubican las 33 explotaciones de la muestra.

En primer lugar, la **Tabla2** muestra los datos sobre la permeabilidad del suelo en el que se ubican las instalaciones. En este sentido, cabe mencionar que prácticamente dos tercios de las explotaciones se ubican sobre terrenos con permeabilidad alta o muy alta.

Permeabilidad	Número de instalaciones	Porcentaje (%)
Muy alta	2	6%
Alta	19	58%
Media	8	24%
Baja	4	12%
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

**Tabla2.** Permeabilidad del suelo en la muestra de instalaciones. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, más de un cuarto de las instalaciones de la muestra (el 27%, en concreto) se ubican en territorios donde no existen masas de agua subterránea en el subsuelo. Para las restantes 24 instalaciones, en la **Tabla3** se recogen unos estadísticos descriptivos respecto al nivel freático de la masa de agua subterránea.

Parámetro	Nivel freático (m)
Media	50,39
Mediana	23,97
Máximo	300,40
Mínimo	1,44

**Tabla3.** Estadísticos descriptivos del nivel freático promedio en la muestra de instalaciones. Fuente: Elaboración propia.

Por último, todas las instalaciones de la muestra se ubican en terreno llano (pendiente siempre menor al 10%).

Este análisis preliminar del entorno en el que se ubican las instalaciones permite, además, evaluar la relevancia de las fuentes de peligro identificadas en el **Cuadro 2**. Con el término relevancia se quiere indicar la posibilidad de que dicha fuente de peligro pueda generar un suceso iniciador con potenciales repercusiones en términos de riesgos medioambientales en el marco de la normativa sobre responsabilidad medioambiental: la presencia de una fuente de peligro (un equipo o una operación) no implica necesariamente que dicha fuente de peligro se manifieste en términos de daño medioambiental. Por ejemplo, la presencia de tuberías subterráneas de purines y la ausencia de una masa de agua subterránea en el subsuelo de la instalación convierte en no relevante esta fuente de peligro (ver instalaciones 08, 10, 11, 12, 13, 25, 27, 32 y 33); otro ejemplo de esta circunstancia se da en el caso de la presencia de transformadores secos y la ausencia de vegetación natural próxima al equipo que pudiera verse afectada por un incendio en el mismo (ver instalaciones 06 y 10).

Como se deduce de los dos ejemplos del párrafo anterior, para evaluar la relevancia o no de una fuente de peligro (o de un suceso iniciador) es necesario contextualizar dicha fuente de peligro respecto a los recursos naturales del entorno, en este caso respecto a los recursos naturales del entorno de la instalación contemplados por la legislación sobre responsabilidad medioambiental (suelo, agua, hábitats y especies). Este ejercicio de contextualización de las fuentes de peligro y de los elementos del entorno, imprescindible durante el proceso de realización del análisis de riesgos medioambientales, se plasma en el **Cuadro 4**, en el que se identifican, para cada instalación de la muestra, las fuentes de peligro relevantes y no relevantes, a partir de la identificación de fuentes de peligro existentes que se realizó previamente en el **Cuadro 2**.

El **Cuadro 4** muestra que existe una fuente de peligro (la carga y descarga de purines, generalmente desde la balsa de almacenamiento hacia una cuba móvil para su valorización agrícola) que siempre resultará relevante: es una actividad que todas las instalaciones del sector porcino desarrollan (o, al menos, todas las muestreadas para la elaboración de la presente tabla de baremos) y que es susceptible de generar, al menos, daños medioambientales al suelo, aunque su reparación sea de muy escasa cuantía.

Otras fuentes de peligro comunes a todas las instalaciones del sector (almacenamiento de purines y tuberías subterráneas de purines) resultan relevantes o no en función de la naturaleza del equipo y/o de las características del entorno. En este sentido, la ausencia de una masa de agua subterránea en el subsuelo de la explotación permite que las tuberías subterráneas de purines sean consideradas como una fuente de peligro no relevante; en la mismalínea, una balsa de purines enterrada tampoco sería considerada como una fuente de peligro relevante si no existe una masa de agua subterránea en el subsuelo de la instalación.

Del análisis conjunto de los Cuadros 2 y 4 pueden obtenerse algunas conclusiones preliminares respecto a la aplicabilidad de la presente tabla de baremos a una instalación concreta, que se recogen a continuación. En cualquier caso, será el operador el que habrá de evaluar la aplicabilidad de la presente tabla de baremos a su instalación, atendiendo a los criterios que se desarrollan a continuación y a otros que aparecerán en otros apartados del presente informe. En caso de que el operador considere que, debido a las características de su instalación, la tabla de baremos no resulta aplicable a su explotación, habrá de realizar el correspondiente análisis de riesgos medioambientales de su instalación, para lo cual pueden seguirse los criterios y procedimientos propuestos en el MIRAT-Porcino.

Instalación	Fuentes de peligro																		
	F.P.1	F.C.1	F.C.2	F.C.3	F.C.4	F.C.5	F.C.6	F.TR.1	F.TR.2	F.GE.1	F.CD.1	F.CD.2	F.CD.3	F.TB.1	F.TB.2	F.TB.3	F.TB.4	F.TB.5	F.TB.6
01	■	■						■			■	■			■	■			
02	■	■								■	■	■			■	■			
03	■										■	■			■	■			
04	■										■	■			■	■			
05	■	■						■		■	■	■			■	■			
06	■								■		■	■				■	■		
07	■							■			■	■				■	■		
08	■	■								■	■	■				■	■		
09	■							■			■	■				■	■		
10	■	■							■		■	■				■	■		
11	■	■									■	■				■	■		
12	■	■						■			■	■			■	■			
13	■	■						■			■	■				■	■		
14	■							■			■	■				■	■		
15	■							■			■	■				■	■		
16	■	■						■			■	■			■	■			
17	■	■			■			■			■	■	■		■	■		■	
18	■	■						■			■	■			■	■			■
19	■										■	■				■	■		
20	■	■									■	■			■	■			
21	■	■						■			■	■			■	■			
22	■	■						■			■	■			■	■			
23	■				■						■	■	■			■	■		■
24	■							■			■	■				■	■		
25	■			■						■	■	■				■	■		
26	■				■			■			■	■	■	■	■	■		■	■
27	■				■			■			■	■			■	■		■	■
28	■	■			■			■			■	■	■	■	■	■		■	■
29	■				■						■	■	■			■	■		■
30	■	■						■			■	■			■	■			
31	■										■	■				■	■		
32	■	■						■			■	■			■	■			
33	■				■						■	■	■			■	■		■

■ Fuente de peligro relevante ■ Fuente de peligro no relevante □ Fuente de peligro inexistente

**Cuadro 4.** Fuentes de peligro según instalación y relevancia. Fuente: Elaboración propia.

En definitiva, y respecto a la aplicabilidad de la presente Tabla de Baremos en relación con la presencia/ausencia de fuentes de peligro y su relevancia:

- La presente TB no podrá aplicarse a instalaciones que no realicen la carga y descarga de purines desde la balsa (F.CD.1).
- La presente TB no podrá aplicarse a las instalaciones que dispongan de depósitos fijos subterráneos de sustancias líquidas MIC (F.C.2), depósitos fijos subterráneos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles (F.C.5), depósitos móviles de sustancias gaseosas inflamables/combustibles (F.C.6) ni tuberías subterráneas de sustancias líquidas MIC (F.TB.4), salvo en el caso de que dichos equipos pudieran considerarse no relevantes en términos de riesgos medioambientales. A continuación se citan varios ejemplos de situaciones en las que estos equipos podrían resultar no relevantes:
  - Un mal funcionamiento de depósitos fijos subterráneos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles o depósitos móviles de sustancias gaseosas inflamables/combustibles (F.C.5) no daría como resultado un daño medioambiental si no existen en sus proximidades ni sustancias contaminantes que pudieran movilizarse por las aguas de extinción ni vegetación natural adyacente que pudiera verse afectada por un incendio. En este caso, la fuente de peligro F.C.5 podría considerarse no relevante y no impediría la aplicación de la presente TB.
  - La presencia en una instalación de depósitos fijos subterráneos de sustancias líquidas MIC (F.C.2) o de tuberías subterráneas para el trasiego de estas mismas sustancias (F.TB.4) podría permitir la aplicación de la TB del sector porcino únicamente en el caso de que la cantidad de agente causante del daño fuera mínima (poco caudal y poco tiempo de detección de la fuga, en el caso de las tuberías subterráneas), ya que se consideraría como fuentes de peligro no relevantes.

Por otra parte, la presente Tabla de Baremos sí podrá aplicarse a aquellas instalaciones que tengan un transformador seco (F.TR.2) y tuberías subterráneas de gases inflamables (F.TB.6) cuya situación en la instalación respecto a los recursos naturales del entorno (existencia en la proximidad de vegetación natural susceptible de verse afectada por un incendio originado en estos equipos) convirtieran a estas fuentes de peligro en relevantes, aunque en la muestra de explotaciones dichas fuentes de peligro aparezcan en cuatro instalaciones y como fuentes de peligro no relevantes. Esto es así porque de la muestra de 33 instalaciones sobre la que se ha construido la TB se deduce que, en el caso de que sea posible que se vea afectada por un incendio la vegetación natural adyacente a la instalación, es muy probable que dicho escenario se constituya como escenario de referencia y, por tanto, determinaría la cuantía de la garantía financiera. De esta forma, si una instalación dispone de un transformador seco (F.TR.2) y/o de tuberías subterráneas de gases inflamables (F.TB.6) susceptibles de generar un incendio a

vegetación natural adyacente, podrá emplear la presente tabla de baremos para el cálculo de la cuantía de la garantía financiera.

Sin embargo, si la relevancia de estas fuentes de peligro (transformador seco y tuberías subterráneas de gases inflamables) se debe **únicamente** a su disposición respecto al almacenamiento de sustancias contaminantes en la instalación (el incendio provocaría la movilización de estas sustancias contaminantes y, con ello, daños al suelo y/o al agua subterránea), el operador no podría aplicar la presente TB para el cálculo de la cuantía de la garantía financiera.

### **VII.2.2. Especificaciones con respecto a la identificación de escenarios accidentales relevantes, a la estimación de la probabilidad asociada a cada escenario y a la estimación de la cantidad de agente causante del daño liberada (árboles de sucesos)**

En este epígrafe se recogen las especificaciones realizadas en la presente Tabla de Baremos respecto a datos, criterios y procedimientos propios del análisis de riesgos medioambientales, a partir del cual, atendiendo al Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, se procede a estimar la cuantía de la garantía financiera.

A la hora de realizar el análisis de riesgos medioambientales de cada una de las 33 explotaciones porcinas de la muestra, se siguió estrictamente lo establecido en el MIRAT-Porcino. De esta forma, se identificaron los elementos del modelo que aplicaban a cada instalación atendiendo al Anexo I del MIRAT-Porcino y se identificó para cada elemento de cada instalación el árbol de sucesos a aplicar de entre los propuestos en el Anexo II; finalmente, cada árbol de sucesos fue cumplimentado empleando los datos del Anexo IV sobre probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores, del Anexo V sobre probabilidad de fallo de los factores condicionantes y los protocolos para el cálculo de la cantidad de agente causante del daño propuestos en el capítulo VIII.5 del MIRAT-Porcino.

A continuación se desarrollan las distintas especificaciones establecidas en cada una de estas fases del análisis de riesgos medioambientales para la elaboración de la presente TB, siempre teniendo en cuenta que se ha seguido lo establecido en el MIRAT-Porcino.

#### *VII.2.2.a. Especificaciones con respecto a la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores*

Para el cálculo de la probabilidad de ocurrencia de los distintos sucesos iniciadores identificados como relevantes en una instalación, se procedió a escoger la correspondiente de entre las expuestas en el Anexo IV del MIRAT-Porcino.

En este Anexo IV del MIRAT-Porcino se expone la probabilidad de fallo de distintos equipos y operaciones en función de distintas características del propio equipo o de la operación; a modo de ejemplo, en el Anexo IV del MIRAT-Porcino se indica que la probabilidad de derrame de

purines durante la operación de carga y descarga es de  $4E-06$  incidentes/h.año, por lo que es necesario conocer el número de horas al cabo del año en las que se realiza la operación de carga y descarga de purines para estimar la probabilidad de que se produzca un vertido durante la misma.

El cuestionario que se describe en el epígrafe VII.1 del presente informe y que se recoge en el Anexo I del mismo fue diseñado, precisamente, para la recopilación de este tipo de características propias de cada instalación y que tienen incidencia en términos de probabilidades, pero también, como se verá en epígrafes posteriores, en términos de cantidad de agente causante del daño liberada en el suceso iniciador.

La calidad de las respuestas a este cuestionario que proporcionaron los operadores de las 33 instalaciones que participaron en la elaboración de la presente tabla de baremos hizo anecdótica la utilización de datos no correspondientes a una determinada instalación; en cualquier caso, la omisión de algún dato en alguna respuesta (no indicar el tipo de depósito en el que se almacena determinada sustancia, por ejemplo) fue resuelta mediante el criterio de precaución: siguiendo con el ejemplo arriba indicado, se seleccionó el tipo de depósito con mayor probabilidad de fallo. No obstante, tal y como se ha comentado previamente, estas circunstancias fueron anecdóticas, por lo que los datos sobre los que se elaboró el análisis de riesgos medioambientales de cada instalación se correspondían con las características de la respectiva explotación.

#### *VII.2.2.b. Especificaciones con respecto a la tasa de fallo de los factores condicionantes*

Las probabilidades de fallo de los factores condicionantes que actúen después de los sucesos iniciadores se han tomado del Anexo V del MIRAT-Porcino.

Las probabilidades de fallo de los factores condicionantes que intervienen en escenarios de incendios (básicamente, sistemas de detección y extinción de incendios) exigen de la caracterización de las sustancias combustibles que intervienen en el fuego (ver Tabla 2 del Anexo V del MIRAT-Porcino). En el marco de la presente Tabla de Baremos, esta caracterización de los combustibles involucrados en los escenarios de incendio se ha realizado siguiendo los siguientes criterios:

- a) El gasóleo y el aceite dieléctrico de los transformadores se han caracterizado como combustible de tipo 3; ambas sustancias tienen un punto de ignición superior a los  $37,8^{\circ}\text{C}$ , por lo que son clasificadas como sustancias combustibles.
- b) En el caso de los equipos y operaciones en las que intervienen gases inflamables (depósitos, tuberías, carga y descarga, etc.), se asume, bajo el principio de precaución, un combustible de tipo 1.
- c) Por su parte, los transformadores secos, al no tener asociada ninguna sustancia combustible de tipos 1, 2 o 3, se les ha asignado un tipo de combustible 4. Igual ocurre



en el caso de los generadores eléctricos que no dispongan de un depósito propio de sustancias líquidas combustibles.

#### *VII.2.2.c. Especificaciones con respecto a la cantidad liberada de agente causante del daño*

Los escenarios accidentales en los que intervienen agentes causantes del daño de tipo químico (ya sea por vertido de una sustancia tóxica o por la mezcla y/o arrastre de sustancias químicas por las aguas de extinción de incendios) precisan, en primer lugar, del cálculo de la cantidad de sustancia liberada por el suceso iniciador y, en segunda instancia, de la cantidad retenida por los distintos factores condicionantes para, finalmente, estimar la cantidad de agente causante del daño liberada en determinado escenario accidental.

En el epígrafe VIII.5 del MIRAT-Porcino se recogen los criterios y protocolos para el cálculo de la cantidad de agente causante del daño, criterios y protocolos que se han seguido para la elaboración de la presente tabla de baremos.

De nuevo, la calidad de las respuestas proporcionadas por los operadores de las instalaciones de la muestra han permitido recurrir para este cálculo de la cantidad de agente causante del daño a datos reales de las respectivas instalaciones, siendo necesario únicamente en casos muy excepcionales recurrir a promedios sectoriales (es decir, de la muestra) para la cumplimentación de datos relativos a cantidad de agente causante del daño (caudales, etc.).

Los vertidos de purines, principal elemento diferenciador de los riesgos de las explotaciones porcinas respecto a otras actividades, reciben un tratamiento exhaustivo en el Anexo VI del MIRAT-Porcino, en el que se exponen criterios y metodologías para estimar la cantidad de purines que afectará a cada recurso natural (suelo, agua continental subterránea, agua continental superficial y especies) en función del escenario accidental (vertido masivo, fallo de la impermeabilización y rebosamiento de la balsa).

El MIRAT-Porcino considera a los purines como una mezcla de sustancias, identificando en el citado Anexo VI qué componente del purín afecta a cada recurso natural: el suelo se verá afectado por la fase sólida del purín, el agua continental subterránea por el nitrógeno que contienen y el agua continental superficial y las especies por el contenido en materia orgánica. La presente Tabla de Baremos ha seguido los criterios y metodologías recogidas en el Anexo VI del MIRAT-Porcino para el tratamiento de los purines en los análisis de riesgos medioambientales realizados para las 33 instalaciones de la muestra.

Para el cálculo de las aguas de extinción de incendio se ha aplicado la metodología propuesta en el apartado “Procedimiento para estimar la cantidad de agente causante del daño asociada a incendios” del MIRAT-Porcino para el caso III (“Inexistencia de naves o edificios y de datos de caudales y capacidades de las medidas de extinción”). Esta metodología emplea un caudal de referencia de las aguas de extinción de 12 litros/min.m<sup>2</sup>—valor promedio del rango recogido en la “NTP 420: Instalaciones de abastecimiento de agua contra incendios”— y una duración del

incendio de 60 minutos —valor máximo de la categoría II de la citada NTP 420—. Por su parte, la superficie de referencia fue preguntada en el cuestionario dirigido a los operadores, aunque la naturaleza muy poco soluble de las sustancias susceptibles de verse movilizadas por un incendio (básicamente, gasóleo y aceite dieléctrico) hacía que este parámetro tuviera una influencia prácticamente despreciable en el cálculo de la cantidad de agente causante del daño: en el caso de las sustancias insolubles o poco solubles, las aguas de extinción generadas durante las labores de sofocamiento del incendio actúan como vehículo de arrastre de la sustancia que realmente genera el daño, no aumentando o haciéndolo de forma prácticamente despreciable la cantidad de agente causante del daño.

Las características de las aguas de extinción contaminadas por gasóleo o por aceite dieléctrico se recogen en los Anexos II y III de la presente tabla de baremos.

En el **Cuadro 5** se recopilan los criterios específicos seguidos para el cálculo de las aguas de extinción en función de cada suceso iniciador que implique incendio.

Respecto a la cantidad de sustancia tóxica arrastrada por las aguas de extinción, relevante en el caso de los incendios en los que se vea involucrada una sustancia contaminante, se han seguido los criterios establecidos en los apartados C y D del caso I del apartado “VIII.5.1. 2. Procedimiento para estimar la cantidad de agente causante del daño asociada a incendios” del MIRAT-Porcino. Esta metodología se basa en estimar que las aguas de extinción se verán contaminadas por un 20% del volumen total de la sustancia tóxica de referencia existente en la superficie para el cálculo de agua de extinción establecida en el **Cuadro 5**. Como se ha comentado anteriormente, la reducida solubilidad del aceite dieléctrico y del gasóleo hace que la cantidad de aguas de extinción contaminadas sea muy baja y/o prácticamente despreciable.

<b>Código suceso iniciador</b>	<b>Criterio de cálculo</b>
<b>S.C.3o4</b>	Zona incendiada = El propio depósito
<b>S.C.9o10</b>	Superficie para cálculo de agua de extinción = Superficie del depósito o de la construcción donde se ubica el depósito
<b>S.TR.2</b>	Sustancia tóxica liberada = Contenido del depósito
<b>S.CD.3</b>	Zona incendiada = propia tubería (si no se dispone de dato de superficie se asimila a la de su depósito vinculado)
<b>S.TB.5o6</b>	Superficie para cálculo de agua de extinción = Superficie de la propia tubería (si no se dispone de dato de superficie se asimila a la de su depósito vinculado)
<b>S.TB.9</b>	Sustancia tóxica liberada = La transportada por la tubería, siendo el derrame igual al caudal por el tiempo de reacción (el valor tope máximo de la fuga es la capacidad del depósito vinculado)
<b>S.C.11o12</b>	Zona incendiada = Fuente de peligro origen del incendio y depósito aéreo con gasóleo o aceite de mayor volumen de la instalación  Superficie para cálculo de agua de extinción = Superficie del depósito aéreo con gasóleo o aceite de mayor volumen de la instalación  Sustancia tóxica liberada = Contenido del depósito aéreo con gasóleo o aceite de mayor tamaño de la instalación
<b>S.TR.3</b>	
<b>S.GE.1</b>	
<b>S.TB.10o11</b>	
<b>S.TB.12</b>	

**Cuadro 5.** Consideración de las zonas afectadas y de las sustancias tóxicas liberadas en los sucesos iniciadores que implican incendio. Fuente: Elaboración propia

Finalmente, respecto a los efectos sobre la cantidad de agente causante del daño de los dispositivos de contención de fugas y derrames, la presente TB aplica los criterios establecidos en el apartado VIII.5.2. del MIRAT-Porcino (“Cantidad de agente causante del daño asociada a los escenarios accidentales”). De esta forma, en aquellas instalaciones que dispongan de una medida de contención automática, manual o de gestión de aguas y derrames, se asume que dichas medidas, incluso en el caso de fracaso, logran retener al menos un 1% de su capacidad de retención (en caso de éxito, la cantidad retenida será igual a la capacidad de retención del dispositivo); en el caso de las medidas de contención manual, dicho porcentaje del 1% mínimo de retención incluso en el caso de fracaso se aplica únicamente si existe presencia continuada de personal en la zona donde se produciría el accidente.

#### **VII.2.2.d. Especificaciones con respecto a los árboles de sucesos**

Los árboles de sucesos empleados en la Tabla de Baremos se corresponden con los recogidos en el Anexo II del MIRAT-Porcino, aplicando a cada suceso iniciador identificado como relevante el tipo de árbol de sucesos correspondiente, siguiendo la estructura de la Tabla 1 del mencionado Anexo II del MIRAT-Porcino.

En estos árboles de sucesos se identifica el agente causante del daño y la cantidad en la que es liberado en el suceso iniciador y/o retenido por los factores condicionantes, la probabilidad de ocurrencia del suceso iniciador y de los factores condicionantes que participan y los recursos naturales potencialmente afectados.

#### **VII.2.3. Especificaciones con respecto al cálculo del índice de daño medioambiental (IDM)**

Tal y como establece el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, en la presente TB se procedió a estimar el Índice de Daño Medioambiental (IDM) para los escenarios accidentales relevantes identificados mediante los respectivos árboles de sucesos. Como escenario accidental relevante se entiende aquél en el que la probabilidad de ocurrencia del mismo y el daño medioambiental (salvo en determinados casos de incendio, asimilable a la cantidad de agente causante del daño) es mayor que cero.

#### **VII.2.4. Especificaciones con respecto a la estimación del riesgo asociado a cada escenario accidental**

El procedimiento de cálculo de la cuantía de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental exige del cálculo del riesgo asociado a cada uno de los escenarios accidentales relevantes identificados en el análisis de riesgos medioambientales. El riesgo medioambiental se calcula multiplicando la probabilidad de ocurrencia por el daño medioambiental, en este caso expresado en términos de IDM.

Una vez estimado el riesgo medioambiental de los escenarios accidentales relevantes se procedió a la selección del denominado escenario accidental de referencia, sobre el cual se calcula la cuantía de la garantía financiera. Para ello, fue necesario seguir el procedimiento establecido en el artículo 33 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

#### **VII.2.5. Especificaciones con respecto a la determinación y cuantificación del daño asociado al escenario accidental de referencia**

Una vez seleccionado el escenario accidental de referencia, el procedimiento establecido en el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre indica que es necesario cuantificar el daño asociado a dicho escenario. El artículo 11 del Reglamento define la cuantificación como el grado de exposición por parte de los receptores afectados al agente causante del daño y la medición de los efectos que éste produce sobre aquéllos.

En términos prácticos, la cuantificación del daño ha de identificar, describir y evaluar la extensión, la intensidad y la escala temporal del daño.

*VII.2.5.a. Especificaciones con respecto a la determinación de la extensión de los daños*

En el Cuadro 5 del apartado IX.3.1 del MIRAT-Porcino se identifican las combinaciones agente causante del daño – recurso natural afectado consideradas como relevantes a nivel sectorial. De estas 10 combinaciones agente – recurso consideradas a nivel sectorial, en la muestra de 33 instalaciones sobre la que se ha construido la actual tabla de baremos únicamente han aparecido cuatro combinaciones, tal y como se recoge en el **Cuadro 6**.

En este **Cuadro 6** se destacan en verde las combinaciones agente-recurso que emergieron como relevantes en la muestra sobre la que se ha construido la actual tabla de baremos; por su parte, en gris oscuro se identifican las combinaciones agente-recurso que el MIRAT-Porcino estimó como relevantes para el sector y en gris claro otras combinaciones agente-recurso que figuran en el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, pero que no se consideraron como relevantes ni siquiera a nivel sectorial.

Los códigos que aparecen en el **Cuadro 6** se corresponden con los criterios para la cuantificación del daño (y, en concreto, para la estimación de la extensión) propuestos en el MIRAT-Porcino (páginas 95-103).

En las siguientes páginas se recogen las especificaciones realizadas en el marco de la presente Tabla de Baremos para la estimación de la extensión del daño, basadas en los criterios establecidos en el MIRAT-Porcino. De hecho, para su codificación, se empleará la nomenclatura empleada en el instrumento sectorial (C3, C5, y C8).

		Recurso									
		Agua			Lecho continental y marino	Suelo	Riberas del mar y de las rías	Especies			
		Marina	Continental					Vegetales	Animales		
Superficial	Subterránea										
Agente causante de daño	Químico	COV halogenados	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C9	
		COV no halogenados									
		COSV halogenados									
		COSV no halogenados									
		Fueles y CONV									
		Sustancias inorgánicas									
		Explosivos									
	Físico	Extracción/Desaparición									
		Vertido de inertes									
		Temperatura									
	Biológico	Incendio								C8	C10
		OMG									
		Especies exóticas invasoras									
		Virus y bacterias									
Hongos e insectos											

COV, compuestos orgánicos volátiles (punto de ebullición <100°C)  
 COSV, compuestos orgánicos semivolátiles (punto de ebullición entre 100-325°C)  
 CONV, compuestos orgánicos no volátiles (punto de ebullición >325°C)  
 OMG, organismos modificados genéticamente

**Cuadro 6.** Combinaciones agente-recurso relevantes en la muestra de instalaciones de referencia para la TB (destacadas en verde). Fuente: Elaboración propia

**1) C3. Criterios de cuantificación de la extensión para daños por sustancias químicas al agua continental subterránea**

Debido a la evidente relación entre suelo y agua subterránea, y en coherencia con lo indicado en el MIRAT-Porcino, en la presente Tabla de Baremos se optó por un tratamiento conjunto de la contaminación de ambos recursos por sustancias químicas, estableciendo una diferencia con los vertidos de purines por las especiales características de estos vertidos.

De esta forma, el cálculo de la extensión del daño por compuestos químicos distintos a los purines al agua subterránea se ha realizado empleando el modelo propuesto por Grimaz *et al.* (2007 y 2008). Este modelo ofrece como resultado la superficie que ocuparía el vertido y la profundidad que alcanzaría dicho vertido; si la profundidad estimada por el modelo es superior a la profundidad a la que se encuentra el nivel freático en la zona, se asume que el vertido alcanza y, por tanto, genera un daño a la masa de agua subterránea.

La aplicación de este modelo a la tabla de baremos se ha realizado bajo determinados criterios homogéneos, con el fin de que la muestra ofreciera resultados parametrizables. En este sentido, para la estimación de la superficie que ocupa el vertido a partir del modelo propuesto por la ecuación [4] recogida en Grimaz *et al.* (2007) se estableció, como reflejaba la realidad de

las instalaciones, que éstas se situaban en suelos horizontales o de muy baja pendiente, además de considerar que el vertido tendría un caudal constante y un origen puntual. El volumen de sustancia derramada coincide con el determinado por los correspondientes árboles de sucesos y estimado atendiendo a los criterios comentados en el epígrafe VII.2.2.c de la presente TB. Respecto al tiempo de fuga, se estableció un tiempo de 10 minutos en caso de rotura de un depósito (tiempo para el que se ofrecen probabilidades de fallo por la bibliografía consultada) y de 2 minutos en el caso de operaciones de carga y descarga y de trasiego de líquidos por tubería, atendiendo a las características de estas actividades manifestada por la muestra de instalaciones; únicamente en el caso de que estos tiempos de fuga provocaran que no se cumplieran las condiciones de aplicación del modelo que Grimaz *et al.* (2007) establece se optó por aumentar estos tiempos de fuga hasta alcanzar el umbral de validez del modelo.

Por su parte, la profundidad de los vertidos de sustancias distintas a los purines se ha determinado recurriendo a la expresión [7] del modelo propuesto en Grimaz *etal.* (2008), asumiendo, bajo el principio de precaución, que no se produce la evaporación de la sustancia vertida, correspondiendo el volumen vertido con lo recogido en los árboles de sucesos estimado a partir de los criterios recogidos en el epígrafe VII.2.2.c de la presente Tabla de Baremos.

Con estos datos —superficie en la que se extiende el vertido y profundidad que alcanza el mismo— es posible definir un cilindro teórico de recurso o recursos afectados, que puede definir dos circunstancias diferentes:

1. Que la profundidad que alcance el vertido supere el nivel freático y, con ello, se identifique la contaminación de las aguas subterráneas, además del suelo de la zona no saturada.

En este caso, el cálculo de la cantidad de suelo afectado por el vertido se establece multiplicando la superficie en la que se extiende el vertido por la profundidad de la zona no saturada. Este volumen de suelo se traduce a toneladas (unidad requerida por MORA para la posterior monetización del daño) recurriendo a una densidad promedio del suelo de  $1,44 \text{ t/m}^3$ , valor situado en el rango de valores promedio de densidad propuesto en Yu *et al.* (1993).

Por su parte, la cantidad de agua subterránea dañada se estimó a partir del cilindro teórico definido por la superficie en la que se extiende el vertido y la profundidad entre el nivel freático y la profundidad que alcanza el vertido al aplicar el modelo de Grimaz *etal.* (2008). Posteriormente, de este volumen se extrae el volumen potencialmente ocupado por el agua contaminada, recurriendo a la porosidad del suelo establecida por valores tomados de Nanía (2003).

2. Que la profundidad del vertido no alcance la masa de agua subterránea, bien por la ausencia de la misma o por su ubicación a mayor profundidad que la estimada por el modelo de Grimaz *etal.* (2008). En este caso, se considera que existe únicamente afección al suelo, estimándose el volumen de recurso afectado a partir de la superficie

por la que se extiende el vertido y de la profundidad que alcanza el mismo y la masa aplicando una densidad promedio de 1,44 t/m<sup>3</sup>.

Los modelos de Grimaz *et al.* (2007 y 2008) también permiten identificar una posible afección al agua continental superficial, si la superficie en la que se extiende el vertido desde el punto en el que se origina el mismo alcanza a elementos de este recurso natural (ríos, arroyos, embalses, etc.). Sin embargo, esta circunstancia no se ha dado en ninguna instalación de la muestra (además de que las instalaciones de la muestra no cuentan con una red de drenaje interior con salida a una masa de agua superficial, depuradora o colector externo), por lo que se considera que el vertido de sustancias distintas a los purines no afectaría a masas de agua continental, debido al escaso volumen de almacenaje de las mismas en las explotaciones del sector.

Las características especiales del purín (los componentes de su fracción líquida no contaminan el suelo y los nitratos que contiene y que se constituyen como el elemento más significativo de contaminación de las aguas subterráneas por el vertido de purines son muy móviles en el subsuelo) y de los vertidos que ocasionarían (bien vertidos masivos desde las balsas, desde la operación de carga y descarga o desde tuberías subterráneas) hacen que en la aplicación de los modelos de Grimaz *et al.* (2007 y 2008) se presenten algunas dificultades (estos modelos no funcionan correctamente en el caso de vertidos masivos y no tienen en cuenta de forma conveniente la elevada movilidad de los nitratos en el suelo). De esta forma, y recurriendo al principio de precaución, la cuantificación del daño al agua subterránea por el vertido de purines merece un tratamiento diferenciado.

En primer lugar, la existencia de una masa de agua subterránea en el subsuelo de la instalación y la posibilidad de que pueda producirse un vertido de purines implicará necesariamente la existencia de un daño a la masa de agua subterránea. El Anexo VI del MIRAT-Porcino desarrolla de forma detallada la cuantificación de los daños a las aguas subterráneas contaminadas por purines. En dicho Anexo VI del MIRAT-Porcino se proponen distintos modelos de cuantificación del daño al agua subterránea (ver epígrafe IV.2 de dicho Anexo VI). En el marco de la presente Tabla de Baremos se optó por aplicar un modelo simplificado de cuantificación para estimar el volumen de agua subterránea contaminada. En este sentido, y como se desarrollará en posteriores páginas, la monetización del daño al agua subterránea por contaminación química se ve poco influenciada por el volumen de agua contaminada, debido a los elevados costes fijos que cualquier proceso de descontaminación de acuíferos exige (especialmente, los costes de revisión y control).

## **2) C5. Criterios de cuantificación de la extensión para daños por sustancias químicas al suelo**

Como se ha comentado en el apartado anterior, la extensión de los daños por sustancias químicas distintas a los purines al suelo se estima a partir de los modelos desarrollados por Grimaz *et al.* (2007 y 2008). Estos modelos proporcionan la superficie por la que se extiende el vertido y la profundidad que alcanza el mismo, permitiendo de esta forma estimar el volumen de suelo contaminado (ya sea hasta el nivel freático o hasta la profundidad que alcance el



vertido, dependiendo de la existencia y de que se alcance una masa de agua subterránea) y, recurriendo a la densidad del suelo, la masa de suelo contaminado.

Por su parte, los daños al suelo ocasionados por un vertido de purines únicamente aparecerán en el caso de un vertido superficial (por rotura catastrófica de la balsa o durante la operación de carga y descarga de los purines para valorización agrícola) y se asociarán a la fracción sólida del purín, que sería necesario retirar por sus posibles implicaciones, al menos, en términos de salud humana: los componentes principales del purín (componentes nitrogenados, metales pesados, etc.) o bien no son considerados como contaminantes del suelo de acuerdo a la legislación sectorial o bien no se encuentran en concentraciones suficientes para alcanzar los niveles genéricos de referencia establecidos en dicha legislación sectorial.

En todo caso, en el apartado IV.3 del Anexo VI del MIRAT-Porcino se desarrolla el tratamiento que dicho instrumento sectorial propone para los daños ocasionados al suelo por un vertido de purines, tratamiento que coincide con el adoptado por la presente Tabla de Baremos.

### **3) C8. Criterios de cuantificación de la extensión para daños por incendio a las especies vegetales**

La existencia de una masa vegetal natural adyacente a la instalación susceptible de verse afectada por un incendio hace que sea altamente probable que dicho escenario se constituya como escenario de referencia (del total de la muestra, en 6 instalaciones se da esta circunstancia, resultando en un total de 4 que el escenario de incendio se constituya como escenario de referencia) y, con ello, haya de establecerse la cuantía de la garantía financiera a partir de él, exigiendo la cuantificación y la posterior monetización del daño.

El MIRAT-Porcino plantea dos aproximaciones metodológicas para el cálculo de la extensión del daño por incendio sobre especies vegetales: la utilización de modelos de propagación del incendio y la estimación de la superficie afectada delimitando un área comprendida por barreras naturales, en las que el fuego podría detenerse por sí solo. La segunda alternativa metodológica ofrece resultados más conservadores, pero dificulta la parametrización del incendio y su posterior utilización en el marco de una TB.

Respecto a la primera alternativa citada, existen en la literatura distintos modelos de propagación de incendios forestales, entre los que destaca el Sistema BEHAVE elaborado por el Servicio Forestal de Estados Unidos. Sin embargo, este y otros modelos son muy exigentes en cuanto a información necesaria para su aplicación, resultando por ello fuera del alcance de la presente Tabla de Baremos. Por otra parte, en un escenario apriorístico como el que se plantea para el establecimiento de la cuantía de la garantía financiera, que se construye a partir de un análisis de riesgos en el que se desconocen las circunstancias precisas en las que puede darse un escenario accidental de incendio forestal, es necesario alcanzar un compromiso entre precisión de resultados y exigencia documental.

En este marco de compromiso entre precisión y necesidades documentales, Julio *et al.* (1995) desarrollaron un modelo “*que siendo simple en cuanto a la información requerida y a la*

capacidad para hacerlo funcionar, hiciera factible su aplicación, observando un suficiente nivel de confiabilidad" (Julio *et al.*, 1994, en Julio *et al.*, 1995).

El modelo desarrollado por Julio *et al.* (1995) ha sido plasmado en formato de *MS-Excel* en el marco de la presente tabla de baremos, permitiendo mediante la introducción de datos de fácil obtención (tipo de vegetación, pendiente del terreno, velocidad del viento, temperatura y humedad relativa del aire) la generación de un gráfico de la superficie afectada por el incendio y, con ello, una estimación de la superficie quemada.

El modelo se construye a partir de la estimación de la velocidad de propagación del incendio, atendiendo a la siguiente ecuación:

$$VP = (Fmc)(Fch)(Fp + Fv) \quad \text{[Ecuación 1]}$$

Donde:

VP = velocidad de propagación lineal del fuego en un rumbo determinado, y para el tramo en el cual los componentes del comportamiento del fuego se mantengan constantes (m/s)

Fmc = factor de propagación por efecto del modelo de combustible.

Fch = factor de propagación por efecto del contenido de humedad de la vegetación fina y muy fina (grosor o diámetro inferior a 2,5 cm).

Fp = factor de propagación por efecto de la pendiente del terreno, en el sentido del avance del fuego en el rumbo correspondiente.

Fv = factor de propagación por efecto de la velocidad del viento en el sentido de avance del fuego en el rumbo correspondiente.

El factor Fmc depende del tipo de vegetación que se vería afectada por el incendio. Julio *et al.* (1995) recoge en una tabla los valores que toma este factor atendiendo a distintos modelos de combustibles o tipos de vegetación; en el Cuadro 7 se recogen estos factores y se destacan en **negrita y cursiva** los tipos de vegetación susceptibles de encontrarse representados en España, al menos como mejor aproximación.

<b>Descripción de modelos de combustibles</b>	<b>Fmc (m/s)</b>
<i>Pastizales mesomórficos densos</i>	<i>0,018880</i>
<i>Pastizales mesomórficos ralos</i>	<i>0,016027</i>
<i>Pastizales higromórficos densos</i>	<i>0,010235</i>
<i>Pastizales higromórficos ralos</i>	<i>0,008690</i>
Chacarería, viñedos y frutales	0,001009
<i>Matorrales y arbustos mesomórficos densos</i>	<i>0,007603</i>
<i>Matorrales y arbustos mesomórficos medios y ralos</i>	<i>0,008147</i>
<i>Matorrales y arbustos higromórficos densos</i>	<i>0,001672</i>
<i>Matorrales y arbustos higromórficos medios y ralos</i>	<i>0,004886</i>
Formaciones con predominancia de alerzales	0,002249
Formaciones con predominancia de araucaria	0,001441
<i>Arbolado nativo denso</i>	<i>0,000979</i>
<i>Arbolado nativo de densidad media</i>	<i>0,001556</i>
<i>Arbolado nativo de densidad baja</i>	<i>0,002365</i>
<i>Plantaciones coníferas nuevas (0-3) sin manejo</i>	<i>0,013174</i>
<i>Plantaciones coníferas jóvenes (4-11) sin manejo</i>	<i>0,005973</i>
<i>Plantaciones coníferas adultas (12-17) sin manejo</i>	<i>0,002481</i>
<i>Plantaciones coníferas mayores (&gt;17) sin manejo</i>	<i>0,002712</i>
<i>Plantaciones coníferas jóvenes (4-11) con manejo</i>	<i>0,006516</i>
<i>Plantaciones coníferas adultas (12-17) con manejo</i>	<i>0,003255</i>
<i>Plantaciones coníferas mayores (&gt;17) con manejo</i>	<i>0,002596</i>
<i>Plantaciones eucaliptos nuevas (0-3)</i>	<i>0,009777</i>
<i>Plantaciones eucaliptos jóvenes (4-10)</i>	<i>0,005429</i>
<i>Plantaciones eucaliptos adultas (&gt;10)</i>	<i>0,003799</i>
Plantaciones latifoliadas y mixtas	0,001325
Desechos explotación a tala rasa de plantaciones	0,002134
Desechos explotación a tala rasa de bosque nativo	0,001903

**Cuadro 7.**Factor de propagación por efecto del modelo de combustible (Fmc). Fuente: Julio et al. (1995)

Atendiendo a la biogeografía chilena, la zona mesomórfica presenta similitudes con la zona mediterránea peninsular, mientras que la zona higromórfica atendería a climas atlánticos (Andrade, 1999).

De esta forma, el analista escogerá el valor de Fmc atendiendo al tipo de vegetación natural adyacente a su instalación que más similitudes tenga con alguno de los modelos de

combustibles recogidos en el Cuadro 7. Para ello, el analista puede recurrir a la observación directa o a otros datos publicados, como los recogidos por MORA en su visor geográfico.

El siguiente factor que el presente modelo considera que influye en el avance del incendio forestal es el contenido de humedad de la vegetación fina. Según Julio *et al.* (1995), la velocidad de propagación mantiene una relación inversa y no lineal con el contenido de humedad de las partículas finas y muertas que posee la vegetación afectada por el incendio. De esta forma, el factor de propagación por efecto del contenido de humedad de la vegetación fina y muy fina (Fch) se define por la siguiente función:

$$Fch = \frac{389,1624 - 14,3(CH) + 0,02(CH)^2}{3,559 + 1,6615(CH) + 2,62392(CH)^2} \quad \text{[Ecuación 2]}$$

Donde:

Fch = factor de propagación por efecto del contenido de humedad de la vegetación fina y muy fina (grosor o diámetro inferior a 2,5 cm).

CH = contenido en humedad de las partículas finas (%).

Ante la dificultad para conocer el contenido en humedad de las partículas finas, Julio *et al.* (1995) construyen, a partir de resultados de investigaciones de otros autores, una ecuación para calcular el contenido de humedad a partir de mediciones entregadas por estaciones meteorológicas, en este caso de temperatura y humedad relativa del aire, según la siguiente ecuación:

$$CH = -2,97374 + 0,262RH - 0,00982T \quad \text{[Ecuación 3]}$$

Donde:

CH = contenido en humedad de las partículas finas (%).

RH = humedad relativa del aire (%).

T = temperatura del aire (°C).

A efectos de la presente TB para el sector porcino, se recomienda, siguiendo el principio de precaución, escoger los valores de temperatura media y de humedad relativa del aire media del mes más caluroso y seco del año (generalmente, el mes de julio), pertenecientes a la estación meteorológica más próxima a la instalación. Los datos sobre humedad relativa del aire son relativamente escasos, no estando disponibles para muchas estaciones meteorológicas. Para la tabla de baremos del sector porcino, se ha recurrido a la publicación *Guía resumida del Clima en España 1981/2010*<sup>1</sup> que proporciona este dato para estaciones meteorológicas pertenecientes a todas las provincias de España.

---

<sup>1</sup>[http://www.aemet.es/es/conocerlas/recursos\\_en\\_linea/publicaciones\\_y\\_estudios/publicaciones/detalles/guia\\_resumida\\_2010](http://www.aemet.es/es/conocerlas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/detalles/guia_resumida_2010)

Por su parte, para el cálculo del factor  $F_p$  de propagación por efecto de la pendiente del terreno, en el sentido del avance del fuego Julio *et al.* (1995) propone la siguiente ecuación:

$$F_p = 1,00 + 0,023322P + 0,00013585P^2 \quad \text{[Ecuación 4]}$$

Donde:

$F_p$  = factor de propagación por efecto de la pendiente del terreno, en el sentido del avance del fuego en el rumbo correspondiente.

$P$  = pendiente del terreno (%).

Nótese que esta pendiente puede ser positiva (descendente) o negativa (ascendente) y atiende a la dirección de avance del fuego, es decir, a la dirección del viento dominante. En el marco de la presente tabla de baremos, se recurrió a *Google Earth* para estimar la pendiente para cada una de las instalaciones seleccionadas para la construcción del modelo relativo a daños a los hábitats por incendio.

Por último, el modelo introduce como variable la velocidad del viento a través del factor  $F_v$  de propagación por efecto de la velocidad del viento en el sentido de avance del fuego. El analista introducirá la velocidad media del viento dominante en la zona donde se ubica la instalación. La velocidad del viento puede consultarse en el visor del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)<sup>2</sup>. A partir de ese dato, el modelo estima un avance del fuego que será predominante en el rumbo del viento dominante pero que también se extenderá hacia otras direcciones.

Para ello, el modelo emplea para cada rumbo los factores de propagación recopilados en el Cuadro 8, que dependen de la velocidad del viento en su dirección dominante. Esta dirección del viento dominante se corresponde con el rumbo 0° - 360°.

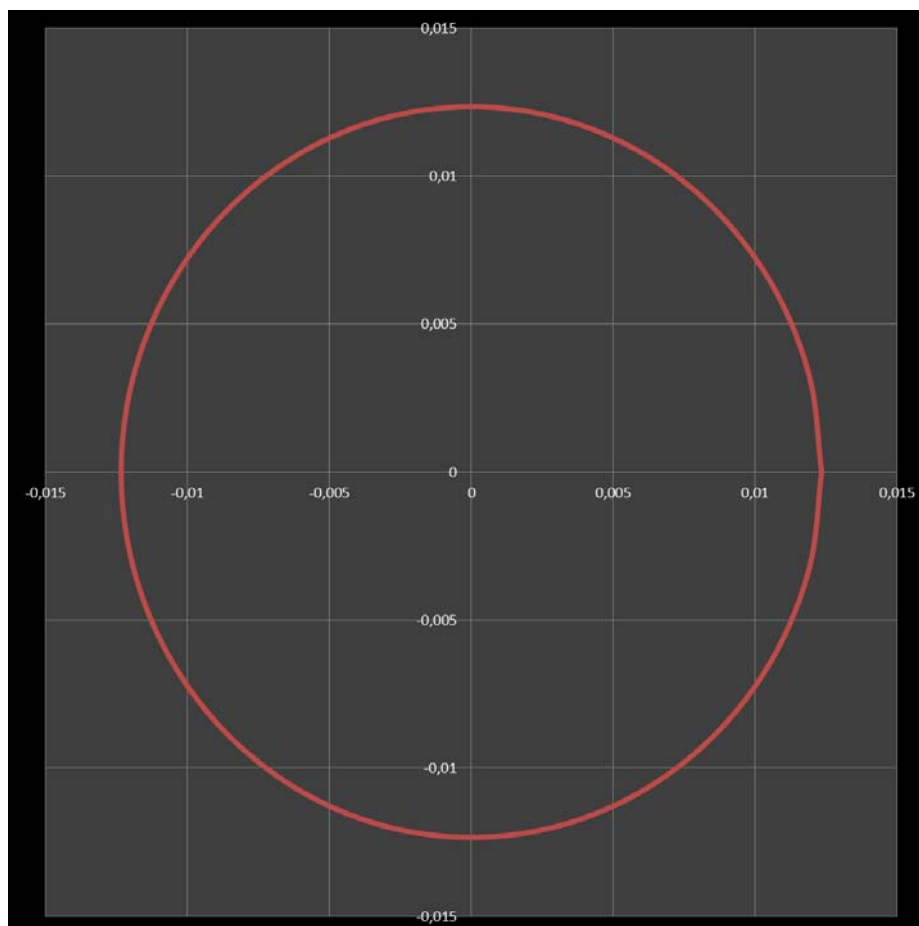
---

<sup>2</sup><http://www.globalwindmap.com/VisorCENER/mapviewer.jsf?width=973&height=801>

Velocidad del viento (km/h)	Rumbo												
	0° 360°	15° 345°	30° 330°	45° 315°	60° 300°	75° 285°	90° 270°	105° 255°	120° 240°	135° 225°	150° 210°	165° 195°	180° 180°
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1	1,51	1,48	1,38	1,30	1,20	1,11	1,07	1,00	0,95	0,91	0,90	0,82	0,79
2	2,00	1,92	1,78	1,67	1,54	1,42	1,37	1,30	1,22	1,16	1,10	1,05	1,01
3	2,48	2,32	2,13	1,99	1,83	1,69	1,63	1,50	1,45	1,38	1,30	1,25	1,20
4	2,95	2,69	2,44	2,28	2,09	1,93	1,86	1,70	1,66	1,58	1,50	1,43	1,37
5	3,40	3,03	2,72	2,52	2,31	2,13	2,05	1,90	1,83	1,74	1,70	1,58	1,52
6	3,83	3,34	2,96	2,73	2,49	2,30	2,22	2,10	1,98	1,88	1,80	1,70	1,64
7	4,26	3,62	3,16	2,90	2,64	2,44	2,35	2,20	2,10	2,00	1,90	1,81	1,74
8	4,66	3,86	3,33	3,03	2,76	2,54	2,45	2,30	2,19	2,08	2,00	1,89	1,82
9	5,06	4,08	3,44	3,13	2,85	2,62	2,52	2,40	2,25	2,15	2,00	1,95	1,88
10	5,43	4,27	3,56	3,20	2,90	2,67	2,57	2,40	2,30	2,19	2,10	1,98	1,91
11	5,80	4,43	3,63	3,24	2,93	2,69	2,59	2,40	2,32	2,21	2,10	2,00	1,93
12	6,14	4,57	3,67	3,24	2,92	2,69	2,59	2,40	2,31	2,21	2,10	2,00	1,93
13	6,45	4,65	3,67	3,21	2,88	2,65	2,54	2,40	2,28	2,17	2,10	1,97	1,91
14	6,80	4,76	3,67	3,17	2,84	2,60	2,50	2,40	2,23	2,14	2,00	1,95	1,88
15	7,10	4,82	3,63	3,10	2,76	2,53	2,43	2,30	2,18	2,08	2,00	1,89	1,83
16	7,39	5,86	3,56	3,00	2,66	2,43	2,34	2,20	2,10	2,00	1,90	1,83	1,77
17	7,67	4,88	3,47	2,88	2,53	2,31	2,22	2,10	2,00	1,91	1,80	1,74	1,69
18	7,93	4,88	3,36	2,73	2,39	2,18	2,09	2,00	1,86	1,80	1,70	1,65	1,59
19	8,17	4,85	3,23	2,57	2,23	2,03	1,94	1,80	1,75	1,68	1,60	1,54	1,49
20	8,41	4,81	3,08	2,39	2,05	1,85	1,78	1,70	1,61	1,54	1,50	1,41	1,37
21	8,62	4,75	2,91	2,18	1,85	1,67	1,60	1,50	1,45	1,39	1,30	1,28	1,24
22	8,83	4,68	2,72	1,97	1,63	1,47	1,40	1,30	1,28	1,23	1,20	1,14	1,10
23	9,01	4,58	2,52	1,73	1,41	1,26	1,20	1,20	1,10	1,06	1,00	0,98	0,96
24	9,19	4,48	2,30	1,49	1,17	1,05	1,02	1,00	0,91	0,87	0,84	0,82	0,80
25	9,35	4,35	2,07	1,23	0,92	0,80	0,75	0,72	0,71	0,69	0,67	0,65	0,64

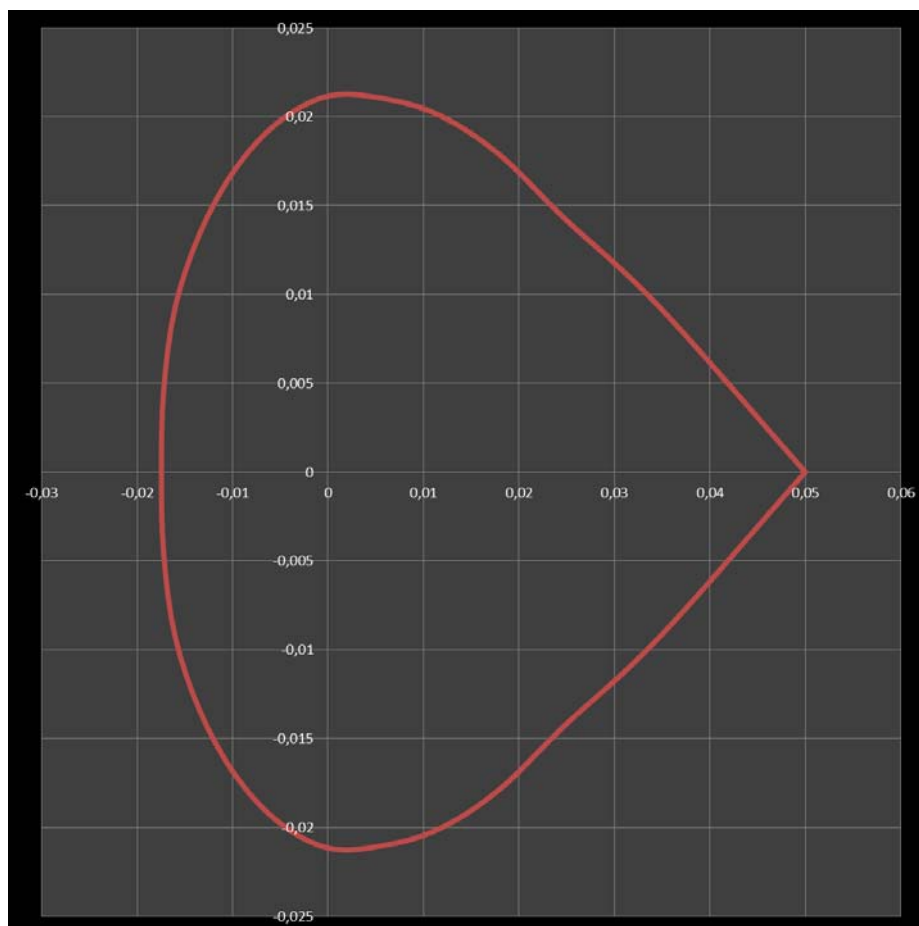
**Cuadro 8.** Factor de propagación por efecto de la velocidad del viento (Fv) para diferentes niveles de velocidad del viento y rumbos de propagación del fuego. Fuente: Julio et al. (1995)

De esta forma, conforme con el modelo empleado, cuando no existe viento la propagación del fuego no tendrá una dirección predominante y el área afectada por el incendio será una circunferencia con el centro en el foco del incendio (ver Figura 3). Esta simetría se debe a la consideración de que el resto de variables (tipo de vegetación, temperatura, humedad y pendiente) es constante, simplificación que se realiza para garantizar la operatividad del modelo y porque, especialmente para algunas variables (temperatura, humedad y, en ocasiones, tipo de vegetación), no es de esperar mucha variabilidad en el entorno más inmediato de la instalación.



**Figura 3.** Área afectada por un incendio en el caso de un escenario sin viento. Fuente: Elaboración propia a partir de Julio et al. (1995)

La Figura 4 ilustra el área afectada por el incendio cuando existe un viento dominante en determinada dirección que alcanza los 15 km/h. En este caso, en el tiempo que se estima que dura el incendio (3 horas), el fuego se extiende unos 50 m en la dirección en la que sopla el viento, quedándose en menos de 20 m en la dirección contraria.



**Figura 4.** Área afectada por un incendio en el caso de un escenario con un viento dominante de 15 km/h. Fuente: Elaboración propia a partir de Julio et al. (1995)

Para la construcción de los gráficos recogidos en las Figuras 3 y 4 es necesario indicar el tiempo durante el cual se desarrolla el incendio. La ecuación [1] proporciona la velocidad de propagación del incendio, distinta en función del rumbo en relación con la dirección del viento dominante; conocida la velocidad de propagación, y estableciendo un tiempo de duración del incendio, es posible conocer la distancia que avanza el fuego en cada rumbo y, con ello, identificar el área afectada por el incendio.

El informe *Los Incendios Forestales en España. Decenio 2001-2010*<sup>3</sup> del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente indica que la mitad de los incendios forestales en España tienen una duración entre la detección y la extinción de entre 1 y 3 horas; dos tercios de los incendios tienen una duración menor de 3 horas. Con estos datos, para la presente Tabla de Baremos del sector porcino se ha optado por fijar un tiempo de incendio de 3 horas.

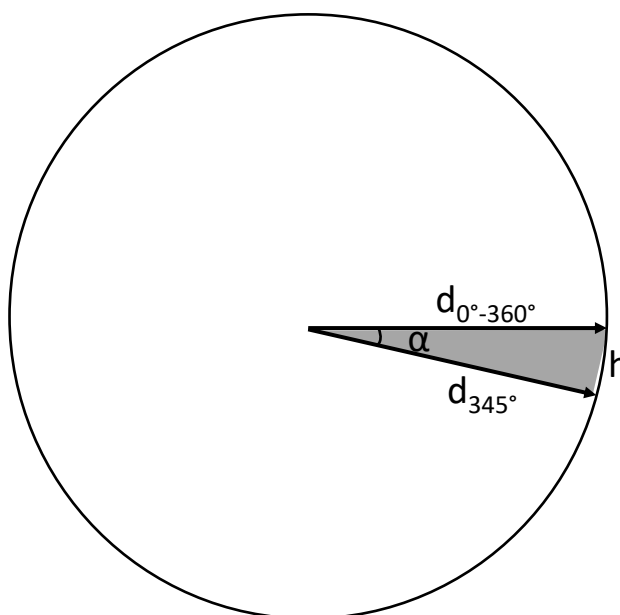
Con estos datos, es posible determinar el avance del fuego para cada rumbo y, con ello, estimar la superficie afectada por el incendio. En el marco de la TB del sector porcino no se ha considerado la posible existencia de barreras al avance del fuego (vías de comunicación, ríos, cortafuegos, etc.); la existencia de estas barreras es muy dependiente de la localización

<sup>3</sup>[https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/incendiosforestales2001-2010finalmod1\\_tcm30-132603.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/incendiosforestales2001-2010finalmod1_tcm30-132603.pdf)



concreta de la instalación y, con ello, del incendio, por lo que se consideró más apropiado en el marco de una Tabla de Baremos explicar la extensión del incendio atendiendo a otras características físicas del entorno de la instalación (tipo de vegetación, temperatura, humedad, pendiente y velocidad del viento dominante).

El área afectada por el incendio puede estimarse recurriendo a las distancias de avance del fuego obtenidas para cada rumbo y a las razones trigonométricas, aproximando el área afectada a triángulos cuya hipotenusa y uno de los catetos son las mencionadas distancias de avance del fuego. La Figura 5 ilustra el procedimiento.



**Figura 5.** Cálculo del área afectada por el incendio. Fuente: Elaboración propia

El área de un triángulo se calcula recurriendo a la siguiente ecuación:

$$A = \frac{b \times h}{2} \quad \text{[Ecuación 5]}$$

Donde:

A = área del triángulo [L<sup>2</sup>].

b = base del triángulo [L].

h = altura del triángulo [L].

Atendiendo a la Figura 5, la base sería la distancia asociada al rumbo 345° ( $d_{345^\circ}$ ), mientras que para el cálculo de la altura (h) es necesario recurrir a las razones trigonométricas. En concreto, el seno del ángulo  $\alpha$  de la Figura 5 se estimaría mediante el siguiente cociente:

$$\text{sen}\alpha = \frac{h}{d_{0^{\circ}-360^{\circ}}} \quad \text{[Ecuación 6]}$$

Donde:

$\text{sen}\alpha$  = seno del ángulo  $\alpha$ .

$h$  = lado opuesto al ángulo  $\alpha$  [L].

$d_{0^{\circ}-360^{\circ}}$  = hipotenusa del triángulo [L].

Despejando  $h$  de la ecuación [6] y sustituyéndola en la ecuación [5] es posible calcular el área sombreada en la Figura 5, que se corresponde en este caso al área situada entre los rumbos  $0^{\circ}$ - $360^{\circ}$  y  $345^{\circ}$ :

$$A = \frac{d_{345^{\circ}} \times d_{0^{\circ}-360^{\circ}} \times \text{sen}\alpha}{2} \quad \text{[Ecuación 7]}$$

Donde:

$A$  = área del triángulo situado entre los rumbos  $0^{\circ}$ - $360^{\circ}$  y  $345^{\circ}$  [L2].

$d_{345^{\circ}}$  = distancia de avance del fuego en el rumbo  $345^{\circ}$  [L2].

$d_{0^{\circ}-360^{\circ}}$  = distancia de avance del fuego en el rumbo  $0^{\circ}$ - $360^{\circ}$  [L2].

$\text{sen}\alpha$  = seno del ángulo  $\alpha$ .

Esta operación de triangulación se replicará hasta un total de 24 veces, pues los rumbos para los que Julio *et al.* (1995) proporciona un factor de propagación en función de la velocidad del viento dominante (ver Cuadro 8) son de  $15^{\circ}$ .

La suma de estos 24 triángulos es la superficie afectada por el incendio, dato que se introducirá en el Modelo de Oferta de Responsabilidad Medioambiental (MORA) para estimar el coste de la reparación primaria asociado al incendio. El archivo en formato de *MS-Excel* sobre el que se ha plasmado esta metodología, y que permite, además, dibujar el área afectada por el incendio tal y como se ha mostrado en las Figuras 3 y 4, realiza las operaciones necesarias para estimar el dato de superficie afectada por el incendio.

#### **4) Otras combinaciones agente – recurso identificadas como potencialmente relevantes en el MIRAT para el sector porcino**

Tal y como se recoge en el **Cuadro 6**, mientras que en el MIRAT-Porcino se identificaron hasta 10 combinaciones agente causante del daño – recurso natural afectado susceptibles de ser relevantes para el sector, de los escenarios accidentales que se derivan de la muestra de 33 instalaciones sobre las que se ha construido la presente Tabla de Baremos únicamente han resultado seleccionados escenarios de referencia asociados a tres de esas combinaciones agente – recurso.

La ausencia de determinada combinación agente – recurso puede deberse a que dicha combinación no existía en la muestra de 33 instalaciones o a que determinada combinación no formaba parte de ninguno de los escenarios de referencia seleccionados para el cálculo de la garantía financiera de las instalaciones de la muestra. Las implicaciones respecto a la aplicabilidad de la presente tabla de baremos a cualquier instalación del sector son muy distintas en un escenario o en otro: si en una instalación existe una combinación agente – recurso no representada en la muestra de 33 instalaciones (por ejemplo, agentes químicos al agua marina), dicha instalación no podría aplicar la presente TB. Sin embargo, existen combinaciones agente – recurso sí representadas en la muestra pero que finalmente no formaron parte de ningún escenario accidental de referencia (por ejemplo, agentes químicos al agua superficial): en este caso, la presente Tabla de Baremos sí que resultaría de aplicación.

En las siguientes líneas se realiza un análisis de las combinaciones agente – recurso identificadas en el MIRAT-Porcino como potencialmente relevantes a nivel sectorial pero que no resultaron como tales en la muestra sobre la que se ha construido la presente TB:

- **C1: Agentes químicos al agua marina.** Ninguna instalación de la muestra estaba ubicada en las proximidades de mar, por lo que no se ha considerado esta combinación agente – recurso.
- **C2: Agentes químicos al agua superficial.** Aunque varias instalaciones de la muestra estaban situadas en las proximidades de un cauce, en ningún caso esta combinación agente – recurso formaba parte de los escenarios accidentales de referencia, por lo que no se ha incluido un apartado relativo a la cuantificación de la misma.
- **C4: Agentes químicos a los lechos de las aguas marinas o superficiales.** En la muestra de 33 instalaciones, no se ha identificado ninguna sustancia que pudiera afectar al lecho de las aguas superficiales; por otra parte, ninguna instalación de la muestra se encontraba en las proximidades del mar, por lo que en la muestra tampoco está representada la posible afección a los lechos de las aguas marinas.
- **C6: Agentes químicos a la ribera del mar y de las rías.** De nuevo, la ausencia de instalaciones de la muestra próximas al mar ha conducido a no evaluar los posibles daños a la ribera del mar y de las rías.
- **C9: Agentes químicos a especies animales.** De nuevo, en varias instalaciones de la muestra esta combinación agente – recurso resultó relevante para el cálculo del IDM por los posibles vertidos de purines a ríos o arroyos, pero en ningún ejemplo este escenario resultó seleccionado como de referencia. Debido a esta circunstancia, no se ha incluido en el presente informe un apartado relativo a la cuantificación de estos daños.
- **C10: Incendio a especies animales.** La movilidad de los animales y la escasa superficie de incendio o vertido resultante de las simulaciones indujo a no considerar esta combinación agente – recurso como relevante.

Atendiendo a los comentarios recogidos en las anteriores líneas, la presente Tabla de Baremos no podría ser aplicada a aquellas instalaciones situadas en las proximidades del mar y que pudieran generar un daño a recursos naturales del mismo (agua marina, lecho marino y/o ribera del mar y de las rías). Tampoco podrá ser aplicada a instalaciones que dispongan de sustancias susceptibles de afectar al lecho de las aguas marinas o superficiales (sustancias poco o nada solubles en agua y con una densidad mayor que la del agua).

En definitiva, en el Cuadro 9 se muestran en rojo las combinaciones agente – recurso no cubiertas por la presente Tabla de Baremos: agua marina, ribera del mar y de las rías y lecho continental y marino; las posibles afecciones por agente químico al agua continental superficial (vertido de purines a un cauce, por ejemplo) sí que estarían cubiertas por la presente Tabla de Baremos, aunque ninguno de los escenarios de referencia seleccionados en las 33 instalaciones de la muestra incluyera esta combinación agente – recurso.

Agente causante de daño		Recurso							
		Agua			Lecho continental y marino	Suelo	Ribera del mar y de las rías	Especies	
		Marina	Continental					Vegetales	Animales
			Superficial	Subterránea					
Químico	COV halogenados	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
	COV no halogenados	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
	COSV halogenados	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
	COSV no halogenados	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
	Fueles y CONV	Verde	Verde	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	
	Sustancias inorgánicas	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
	Explosivos	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
	Incendio	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
Físico	Extracción/Desaparición	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	
	Vertido de inertes	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	
	Temperatura	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	
Biológico	OMG	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	
	Especies exóticas invasoras	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	
	Virus y bacterias	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	
	Hongos e insectos	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	

COV, compuestos orgánicos volátiles (punto de ebullición <100°C)  
 COSV, compuestos orgánicos semivolátiles (punto de ebullición entre 100-325°C)  
 CONV, compuestos orgánicos no volátiles (punto de ebullición >325°C)  
 OMG, organismos modificados genéticamente

**Cuadro 9.** Combinaciones agente causante del daño – recurso natural afectado no relevantes para el sector (gris), relevantes para el sector y cubiertas por la tabla de baremos (verde) y relevantes para el sector pero no cubiertas por la tabla de baremos (rojo). Fuente: Elaboración propia

#### *VII.2.5.b. Especificaciones con respecto a la determinación de la intensidad de los daños*

Como criterio general para la elaboración de la presente TB, y aplicando el principio de precaución, se ha considerado que todos los daños medioambientales identificados en la misma tienen la consideración de daños letales, es decir, afectan a la totalidad de la población expuesta al agente causante del daño.

#### *VII.2.5.c. Especificaciones con respecto a la determinación de la escala temporal de los daños*

La cuantificación del daño exige de la determinación de la escala temporal del daño, en sus tres parámetros:

- **Frecuencia del daño.** En la presente Tabla de Baremos, la frecuencia del daño se ha asimilado a la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental de referencia, que es el empleado para el cálculo de la cuantía de la garantía financiera.
- **Duración del daño.** Este parámetro, en el que se indica el tiempo entre que se produce el daño y el recurso o recursos naturales alcanza su estado previo al daño, se ha obtenido mediante una consulta en la aplicación informática MORA, introduciendo los correspondientes parámetros de entrada y teniendo en cuenta tanto el tiempo de espera como el tiempo de recuperación del recurso afectado.
- **Reversibilidad del daño.** Todos los daños identificados en la presente TB se han considerado reversibles, al estimarse que en la actualidad existen técnicas disponibles para la reparación efectiva de los mismos.

#### *VII.2.5.d. Especificaciones con respecto a la determinación de la significatividad de los daños*

De forma similar a lo comentado en las especificaciones respecto a la intensidad del daño, en la presente Tabla de Baremos, aplicando el principio de precaución, se ha considerado que todos los daños medioambientales evaluados tienen la consideración de daños significativos.

### **VII.2.6. Especificaciones con respecto a la monetización del daño asociado al escenario accidental de referencia**

Para el cálculo de la cuantía de la garantía financiera es necesario realizar una valoración económica de los daños asociados al escenario accidental de referencia; en el marco de la responsabilidad medioambiental, dicha valoración económica se corresponde con una estimación de los costes asociados a la reparación primaria de los daños medioambientales asociados al mencionado escenario de referencia. En el marco de la presente TB, esta operación se realizó para cada una de las 33 instalaciones que configuraron la muestra.

La estimación del coste de la reparación primaria de los daños asociados al escenario de referencia de cada una de las 33 instalaciones de la muestra se realizó empleando la aplicación informática Modelo de Oferta de Responsabilidad Medioambiental (MORA), a disposición del público en el portal web de responsabilidad medioambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.

En MORA, el operador debe identificar los agentes y los recursos naturales involucrados en el escenario accidental de referencia de la correspondiente instalación, indicando posteriormente, en función de la combinación agente – recurso, determinados parámetros relacionados con las características del agente causante del daño (tipo de agente, en su caso tipo de sustancia, etc.) y con los recursos naturales involucrados (extensión del daño, características del recurso natural afectado, etc.). Un mismo escenario accidental puede llevar asociado distintas combinaciones agente – recurso natural; por ejemplo, los escenarios naturales de incendio por vertido de sustancias MIC tendrán en consideración la contaminación del suelo por las aguas de extinción, la contaminación del agua subterránea (si existe una masa de agua subterránea y el vertido la alcanza) y el incendio de especies vegetales (si existe vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por el incendio).

A partir de las características de las sustancias recogidas en el Anexo II de la presente tabla de baremos, a continuación se recoge la categoría de agentes causantes del daño de MORA en la que se identificarían los agentes causantes del daño que participan en los escenarios de referencia que resultaron seleccionados en las 33 instalaciones de la muestra:

- **Purines.** En la presente Tabla de Baremos, esta sustancia es tratada en MORA de forma diferente en función del recurso natural afectado:
  - **Suelo.** En este caso, los purines fueron considerados como sustancias inertes (haciendo referencia exclusivamente a la fracción sólida de los mismos): la técnica de reparación se correspondería con la retirada de inertes y traslado a vertedero, considerada como la técnica más aproximada a la posible gestión que se realizaría de los mismos de entre las alternativas propuestas por MORA.
  - **Agua subterránea.** Los purines fueron considerados como sustancias inorgánicas cuando afectan a las aguas subterráneas. En este caso, la sustancia contaminante de referencia son los nitratos.
- **Gasóleo.** Esta sustancia se asimila a fueles y CONV biodegradables: las técnicas reparadoras previstas en MORA para este grupo de agentes serían efectivas para la reparación de los daños medioambientales causados por gasóleo.
- **Aguas de extinción de incendios contaminadas con gasóleo.** En coherencia con las características de la sustancia contaminante de esta mezcla (gasóleo), este agente causante del daño se asimila también con fueles y CONV biodegradables.

- **Aceite dieléctrico.** Esta sustancia se asimila a COSV no biodegradables (halogenados o no halogenados): la técnica de reparación prevista en MORA para los daños ocasionados por COSV no biodegradables es independiente de que estos compuestos sean halogenados o no.
- **Aguas de extinción de incendios contaminadas con aceite dieléctrico.** De nuevo, este agente causante del daño se asimilará a las características de la sustancia contaminante de esta mezcla (en este caso, aceite dieléctrico); de esta forma, este agente causante del daño se asimila a los COSV no biodegradables (halogenados o no halogenados).

### **VII.2.7. Especificaciones con respecto a la evaluación de la necesidad de constituir una garantía financiera**

Una vez estimados los costes de reparación primaria de los daños asociados al escenario accidental de referencia, el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, exige añadir a los mismos los costes de prevención y de evitación de nuevos daños para estimar la cuantía de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental, que pueden ser calculados por el operador y en todo caso deben suponer el 10% del coste de la reparación primaria. En la presente Tabla de Baremos, estos costes de prevención y de evitación de nuevos daños se han estimado como un 10% de los costes de reparación primaria.

### **VII.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES POTENCIALMENTE EXPLICATIVAS DE LA GARANTÍA FINANCIERA**

La metodología empleada para el cálculo de la cuantía de la garantía financiera de cada explotación de las 33 que constituyeron la muestra permitió identificar, siquiera de forma preliminar, las variables que pudieran influir en el valor de dicha garantía financiera. Con el fin de estructurar esta identificación de variables potencialmente explicativas de la garantía financiera, dichas variables se clasificaron como propias de la instalación (características de los equipos, presencia/ausencia de determinados equipos, etc.) o propias del entorno en el que se ubica la instalación (recursos naturales presentes en el entorno, permeabilidad del suelo, etc.).

#### **VII.3.1. Identificación de las variables de la instalación potencialmente explicativas de la garantía financiera**

A continuación se citan las variables cuantitativas propias de la instalación que podrían tener influencia sobre el cálculo de la cuantía de la garantía financiera. Cada una de estas variables se detalla para cada fuente de peligro e instalación de la muestra en el Anexo IV de la presente Tabla de Baremos:

- Número de tanques o depósitos existentes en la instalación (unidades). Número de tanques o depósitos correspondientes a cada fuente de peligro.

- Capacidad de los tanques ( $m^3$ ). Volumen máximo que pueden almacenar los tanques de cada fuente de peligro.
- Porcentaje medio de llenado de los tanques (%). Porcentaje al que se encuentran llenos los tanques de cada fuente de peligro.
- Volumen medio de llenado ( $m^3$ ). Es el producto de la capacidad de los tanques por su porcentaje medio de llenado, permite estimar el volumen que contiene cada tanque con mayor frecuencia.
- Porcentaje del volumen del depósito o balsa de purines que se encuentra por encima de la cota del terreno (%).
- Periodicidad a la que se vacía el depósito o balsa de purines para su limpieza (años).
- Antigüedad del depósito o balsa de purines (años).
- Caudal transportado por las tuberías ( $m^3/min$ ). Caudal que es transportado por la tubería de cada fuente de peligro.
- Diámetro de las tuberías (mm). Diámetro de las tuberías.
- Longitud de las tuberías (m). Longitud de las tuberías.
- Superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito ( $m^2$ ). Superficie ocupada por el edificio o zona donde se encuentra el depósito evaluado.
- Superficie del edificio o zona donde se encuentra el generador eléctrico ( $m^2$ ). Superficie ocupada por el edificio o zona donde se encuentra el generador.
- Superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador eléctrico ( $m^2$ ). Superficie ocupada por el edificio o zona donde se encuentra el transformador.
- Número de generadores existentes en la instalación (unidades). Cantidad de generadores existentes en la instalación.
- Número de transformadores existentes en la instalación (unidades). Cantidad de transformadores existentes en la instalación.
- Número de horas al año que se realizan las operaciones de carga y descarga (horas). Número de horas que se procede a la carga y descarga en cada fuente de peligro.
- Capacidad del equipo de contención automático ( $m^3$ ). Capacidad del equipo de contención automático asociado a cada fuente de peligro.
- Capacidad del equipo de contención manual ( $m^3$ ). Capacidad del equipo de contención manual asociado a cada fuente de peligro.
- Capacidad del equipo de contención de gestión de aguas y derrames ( $m^3$ ). Capacidad del equipo de contención de aguas y derrames asociado a cada fuente de peligro.

En el Cuadro 10 se indica el número de operadores que dispone de cada uno de los equipos y fuentes de peligro identificados en el MIRAT-Porcino, añadiéndose además los códigos de los sucesos iniciadores que pueden derivarse de cada fuente de peligro.

La información que puede extraerse del Cuadro 10 es muy similar a la anteriormente expuesta en los Cuadros 2 y 4 comentados en páginas previas: por ejemplo, todos los operadores



disponen de los equipos y operaciones asociados a la gestión de los purines (depósitos de almacenamiento, carga y descarga y tuberías subterráneas). Es significativa también, aunque no mayoritaria, la existencia de equipos relacionados con la provisión de energía a la explotación: depósitos de combustible (líquidos, mayoritariamente, pero también gaseosos) y transformadores y generadores eléctricos. Tal y como se desarrollará en las próximas páginas, estas circunstancias deberán tenerse en cuenta a la hora de plantear posibles variables potencialmente explicativas de la cuantía de la garantía financiera.

Fuente de peligro	Sucesos iniciadores	Operadores en la muestra
Depósitos de almacenamiento de purines	S.P.1, S.P.2 y S.P.3o4	33
Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias líquidas MIC	S.C.1o2 y S.C.3o4	18
Depósitos/recipientes fijos subterráneos de sustancias líquidas MIC	S.C.5 y S.C.6	0
Depósitos/recipientes móviles de sustancias líquidas MIC	S.C.7o8 y S.C.9o10	1
Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles	S.C.11o12	7
Depósitos/recipientes fijos subterráneos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles	S.C.13	0
Depósitos/recipientes móviles de sustancias gaseosas inflamables/combustibles	S.C.14o15	0
Transformadores en baño de aceite	S.TR.1 y S.TR.2	19
Transformadores secos	S.TR.3	2
Generadores eléctricos	S.GE.1	15
Carga y descarga de depósitos de almacenamiento de purines	S.CD.1	33
Carga y descarga de depósitos con sustancias líquidas MIC	S.CD.2 y S.CD.3	18
Carga y descarga de depósitos con sustancias gaseosas inflamables	S.CD.4	7
Tuberías aéreas de purines	S.TB.1o2	3
Tuberías aéreas de sustancias líquidas MIC	S.TB.3o4 y S.TB.5o6	13
Tuberías subterráneas de purines	S.TB.7	33
Tuberías subterráneas de sustancias líquidas MIC	S.TB.8 y S.TB.9	0
Tuberías aéreas de gases inflamables	S.TB.10o11	6
Tuberías subterráneas de gases inflamables	S.TB.12	2

**Cuadro 10.** Fuentes de peligro identificadas en la muestra de instalaciones de referencia para la elaboración de la TB. Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, atendiendo al tipo de agente causante del daño y en coherencia con las fuentes de peligro más comunes en la muestra tal y como se han mostrado en el Cuadro 10, todos los escenarios de referencia seleccionados para las 33 instalaciones de la muestra tienen como agente causante del daño, de forma exclusiva o compartida, a un agente químico (de hecho, únicamente en 4 instalaciones de la muestra el escenario de referencia implica, además de una sustancia química, un incendio de vegetación natural adyacente a la explotación).

Tal y como se recoge en la Tabla 4, la gran mayoría (casi tres cuartas partes) de los escenarios accidentales de referencia sobre los cuales se han estimado las cuantías de las garantías financieras de las instalaciones de la muestra tienen como sustancia contaminante a los purines; de esta forma, las características que estos equipos y operaciones pudieran tener en cada instalación (caudales, por ejemplo) han de plantearse como posibles variables explicativas de la cuantía de la garantía financiera.

Agente químico asociado al escenario de referencia	Nº de operadores	%
Purines	24	73%
Aguas de extinción (gasóleo)	7	21%
Gasóleo	1	3%
Aguas de extinción (aceite dieléctrico)	1	3%
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

**Tabla 4.** Agente químico asociado al escenario de referencia para la muestra de instalaciones. Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, tal y como puede observarse en el Anexo IV de la presente tabla de baremos, los costes de reparación primaria asociados al vertido de sustancias distintas a los purines son generalmente mayores que los costes de reparación primaria asociados al vertido de purines. De esta forma, es importante considerara estas sustancias, aplicando el principio de precaución y con el ánimo de que la garantía financiera cubra escenarios accidentales de mayor coste, como potencialmente determinantes de la cuantía de la garantía financiera, pero teniendo en cuenta que existen instalaciones que no disponen de estos equipos o disponen de un tipo que no tiene implicaciones en términos de daño medioambiental (depósitos de gases inflamables alejados de sustancias contaminantes y sin vegetación natural adyacente, por ejemplo).

A modo de conclusión, se plantean dos posibles variables potencialmente explicativas de la cuantía de la garantía financiera, a falta del análisis estadístico que confirme la capacidad de estas variables de explicar, de forma conjunta o por separado, dicha cuantía de la garantía financiera:

- Volumen máximo almacenado de sustancias contaminantes distintas a purines (gasóleo y aceite dieléctrico).
- Caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas contaminantes. Por caudal de trasiego se entiende el movimiento de un lugar a otro del caudal de purín o de sustancias líquidas inflamables y combustibles.

La propuesta de estas variables evita la posibilidad de que resulte seleccionada como significativa una variable que no esté disponible para todas las instalaciones de la muestra (como ocurriría, por ejemplo, si saliera seleccionada el volumen máximo almacenado de sustancias contaminantes distintas a purines y dicha instalación no dispusiera de este tipo de

sustancias) o que no se produzca una infraestimación de la cuantía de la garantía financiera (se puede proponer que si una instalación dispone de sustancias contaminantes distintas a purines estime la garantía financiera con ambas variables y escoja la que mayor cuantía tenga).

Finalmente, la ausencia generalizada, salvo muy escasas excepciones, en las explotaciones de la muestra de equipos de contención (automática, manual o de gestión de aguas y derrames) impidió la consideración de estos equipos como variables potencialmente explicativas de la cuantía de la garantía financiera.

### VII.3.2. Identificación de las variables del entorno potencialmente explicativas de la garantía financiera

El estudio de los análisis de riesgos medioambientales elaborados para cada una de las 33 instalaciones de la muestra informa de la fuerte influencia de las variables del entorno en la cuantía de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental.

La Tabla 5 ilustra la influencia de la existencia de determinado recurso natural (en concreto, agua subterránea y hábitats) en los recursos naturales afectados en el escenario de referencia, que a la vez resulta susceptible, a falta de realizar los análisis estadísticos necesarios, de influir en la cuantía de la garantía financiera.

		Presencia/ausencia del recurso natural en el entorno de la instalación			
		Agua subterránea		Hábitats	
		Sí	No	Sí	No
Recursos naturales afectados en el escenario de referencia	Suelo	0	9	0	9
	Agua subterránea	9	0	2	7
	Suelo y agua subterránea	11	0	0	11
	Suelo, agua subterránea y hábitats	4	0	4	0
TOTAL		24	9	6	27

**Tabla 5.** Influencia de la presencia/ausencia de los recursos naturales del entorno de la instalación en los recursos naturales afectados en el escenario de referencia. Fuente:

Elaboración propia

Como se recoge en la Tabla 5, la ausencia de agua subterránea y hábitats genera la única afección del recurso suelo. De forma adicional, la presencia de agua subterránea en el subsuelo implicará siempre la afección a este recurso natural, mientras que la existencia de vegetación natural adyacente a la instalación susceptible de verse afectada por un incendio supone la implicación del recurso hábitat en el escenario de referencia en la mayoría de las ocasiones (4 de 6). Existen 9 instalaciones en las que únicamente se ve afectado el agua

subterránea; en estas 9 instalaciones el escenario de referencia está relacionado con una rotura de las tuberías subterráneas de purines.

De esta forma, puede afirmarse la existencia de dos características del entorno que resultan claves en los resultados: la presencia de una masa de agua subterránea en el subsuelo de la instalación y la presencia de vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio.

En los casos en los que exista una masa de agua subterránea, el escenario de referencia seleccionado considerará la afección a dicho recurso natural, por lo que la cuantía de la garantía financiera incluirá los costes de reparación del agua subterránea.

Por su parte, la existencia de vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio desde la explotación también tiene una fuerte influencia en la cuantía de la garantía financiera. Como se ha comentado anteriormente, en seis explotaciones de la muestra se daba esta circunstancia, siendo en 4 de las cuales seleccionado como escenario de referencia aquel en el que se veía afectada la vegetación natural adyacente.

En definitiva, estas variables resultan, *a priori*, explicativas de la garantía financiera:

- **Existencia de acuífero (cualitativa).** Esta variable indica si en el punto en el que se ubica la instalación existe o no una masa de agua subterránea conforme con lo declarado en el visor cartográfico de MORA.
- **Existencia de vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio desde la instalación (cualitativa).** Esta variable indica si existe o no vegetación natural en una zona adyacente a la instalación susceptible de verse afectada por un incendio originado por alguna sustancia o equipo de la explotación. Este aspecto se ha evaluado mediante la revisión de fotografías aéreas de la instalación. Para la evaluación correcta de esta variable no sólo resulta necesario identificar la presencia de vegetación natural adyacente a la explotación sino que dicha vegetación natural pueda verse afectada por un incendio; para ello, es necesario evaluar que de la disposición de equipos o sustancias susceptibles de generar un incendio (transformadores, generadores eléctricos, depósitos de sustancias combustibles, etc.) pueda derivarse la afección a la vegetación natural adyacente.

Además de estas variables cualitativas que se refieren a la presencia/ausencia de determinados recursos naturales en el entorno de las explotaciones, se recogen a continuación algunas características concretas de dichos recursos naturales susceptibles de tener influencia sobre la cuantía de la garantía financiera:

- **Permeabilidad del suelo (cualitativa).** Esta variable indica de forma cualitativa la permeabilidad del suelo en el que se ubica la instalación conforme con lo declarado en el visor cartográfico de la aplicación informática MORA.

- **Temperatura media del mes más cálido (cuantitativa) (°C).** El modelo de propagación de incendio empleado emplea la temperatura y la humedad relativa del aire como variables con influencia en la extensión del incendio, por lo que se incluye esta variable de la temperatura media del mes más cálido (generalmente, julio) como variable potencialmente explicativa de la cuantía de la garantía financiera.
- **Humedad relativa del aire del mes más seco (cuantitativa) (%).** Se incluye esta variable debido a que el modelo de propagación de incendio empleado identifica a esta variable como influyente en la extensión del incendio.
- **Velocidad media del viento (cuantitativa) (km/h).** De nuevo como variable con influencia en la extensión del daño en caso de incendio, se identifica esta variable como potencialmente explicativa de la garantía financiera. Para ello, se identificará la velocidad media del viento en la dirección dominante del mismo.
- **Número de especies presentes en la masa de vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio desde la instalación (cuantitativa).** El modo que tiene MORA de plantear un proyecto de recuperación de vegetación natural (tras un incendio, generalmente), siguiendo el principio de precaución, sugiere que el número de especies presentes en la masa de vegetación natural adyacente pueda tener influencia en la cuantía de la garantía financiera.
- **Densidad de la masa de vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio desde la instalación (cuantitativa) (pies/ha).** Por su influencia en el número final de pies a reponer, se incluye como potencial variable explicativa de la garantía financiera la densidad de la masa de vegetación adyacente susceptible de verse afectada por un incendio.
- **Pendiente del terreno (%).** La variable pendiente también tiene influencia en el modelo de propagación de incendio empleado y en consecuencia en extensión del mismo.

#### **VII.4. CONSTRUCCIÓN DE LA BASE DE DATOS CON LA VARIABLE EXPLICADA (GARANTÍA FINANCIERA) Y LAS VARIABLES POTENCIALMENTE EXPLICATIVAS**

En el Anexo IV de la presente tabla de baremos se muestra la base de datos en la que se resumen y se recopilan todos los datos fruto de los trabajos arriba indicados. La base de datos recogida en el Anexo IV recoge tanto las variables potencialmente explicativas como las variables explicadas, ya sean éstas últimas la cuantía de la reparación primaria de determinado recurso natural y/o la cuantía de la garantía financiera.

### **VIII. DISEÑO DE LA TABLA DE BAREMOS**

#### **VIII.1. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA**

En el presente apartado se describe de forma detallada el enfoque metodológico aplicado para la estimación de las ecuaciones de la Tabla de Baremos por las que, a partir de determinadas características de las instalaciones, se estimará la cuantía de la garantía financiera.

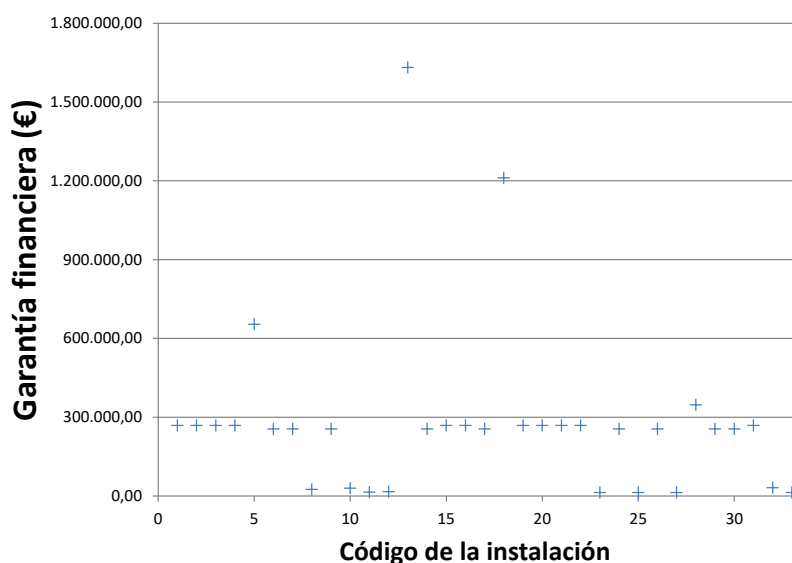
En la Tabla 6 se recogen, para cada una de las instalaciones de la muestra, las características que, a tenor del análisis realizado en capítulos anteriores, mayor influencia pueden tener sobre la cuantía de la garantía financiera.

ID	Existencia de masa de agua subterránea	Existencia de vegetación natural adyacente susceptible incendio	Garantía financiera (€)
01	Sí	No	268 171,30
02	Sí	No	268 182,17
03	Sí	No	268 167,93
04	Sí	No	268 155,46
05	Sí	Sí	653 372,30
06	Sí	No	254 800,90
07	Sí	Sí	254 800,90
08	No	No	25 275,15
09	Sí	No	254 800,90
10	No	No	29 594,79
11	No	No	15 016,20
12	No	No	16 359,54
13	Sí	Sí	1 631 533,97
14	Sí	No	254 795,62
15	Sí	No	268 159,42
16	Sí	No	268 224,75
17	Sí	No	254 795,62
18	Sí	Sí	1 210 628,41
19	Sí	No	268 184,96
20	Sí	No	268 163,38
21	Sí	No	268 180,47
22	Sí	No	268 180,47
23	No	No	13 351,35
24	Sí	No	254 800,90
25	No	No	13 351,35
26	Sí	No	254 800,90
27	No	No	13 351,35
28	Sí	Sí	347 169,36
29	Sí	Sí	254 795,62
30	Sí	No	254 794,35
31	Sí	No	268 173,65
32	No	No	31 267,71
33	No	No	13 351,35

**Tabla 6.** Existencia de masa de agua subterránea, existencia de vegetación natural adyacente a la instalación susceptible de verse afectada por un incendio y cuantía de la garantía financiera para cada instalación de la muestra. Fuente: Elaboración propia.

La representación gráfica de los datos recogidos en esta Tabla 6 permite identificar tres grandes grupos distintos de instalaciones: aquellas con una garantía financiera de muy escasa cuantía (unas decenas de miles de euros), otras con una garantía financiera próxima a los

300 000 euros pero menor a esa cantidad y un tercer grupo formado por instalaciones por encima de esta cantidad (ver Gráfico 1).



**Gráfico 1.** Cuantía de la garantía financiera en euros para cada instalación de la muestra.

Fuente: Elaboración propia

Del análisis conjunto del Gráfico 1 y de la Tabla 6 puede concluirse que la cuantía de la garantía financiera está influida por los recursos naturales existentes en el entorno de cada instalación: las instalaciones en cuyo entorno no existe una masa de agua subterránea ni vegetación natural adyacente a la explotación presentan una garantía financiera mínima, mientras que las explotaciones en cuyo entorno están presentes los dos recursos naturales anteriormente citados presentan garantías financieras máximas.

Por otra parte, y como se ha indicado en el apartado VII.3.2, la presencia de los recursos naturales agua subterránea y hábitats (o vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio) en el entorno de la instalación determinaban en gran manera los recursos naturales afectados en el escenario de referencia para el cálculo de la cuantía de la garantía financiera: si existía una masa de agua subterránea en el subsuelo, el escenario de referencia tendría siempre como recurso natural afectado al agua subterránea. En el caso de los hábitats, esta correspondencia no era tan inequívoca pero sí mayoritaria (4 casos de los 6 existentes) por lo que, unido al principio de precaución, permitía establecer que la existencia de vegetación natural adyacente a la instalación susceptible de verse afectada por un incendio implicaría la afección del recurso natural hábitats.

Las conclusiones de este primer análisis cualitativo, y con el objetivo de no fragmentar excesivamente la muestra para que los resultados tengan suficiente representatividad estadística, se planteó una Tabla de Baremos en la que la variable dependiente fueran los costes de reparación primaria correspondientes al escenario accidental de referencia (y no directamente la cuantía de la garantía financiera): de encontrarse variables explicativas de esta

variable dependiente, el operador identificaría los recursos naturales presentes en el entorno de su instalación y aplicaría los modelos que le correspondiesen.

Como se ha comentado anteriormente, este enfoque evita fragmentar la muestra, con las implicaciones que dicha fragmentación puede tener sobre la representatividad estadística de los resultados. En la Tabla 5 se indican los recursos naturales afectados en los escenarios de referencia (9, suelo; 9, agua subterránea; 11, agua subterránea y suelo y 4, agua subterránea, suelo y hábitats); explicar la garantía financiera para cada uno de estos subgrupos implica que los resultados deberían obtenerse sobre esas muestras fragmentadas, comprometiendo la representatividad de los resultados. Mediante el enfoque adoptado, los análisis estadísticos para el cálculo de los costes de reparación de cada recurso natural se realizan sobre una muestra mayor (24, suelo; 24, agua subterránea; 4, hábitats), salvo en el caso de los hábitats, cuya representatividad estadística se amplió, como se comentará posteriormente, mediante la réplica de resultados en ubicaciones distintas.

De esta forma, el enfoque metodológico adoptado para la identificación de las ecuaciones explicativas de la cuantía de la garantía financiera en la presente TB se construye sobre la explicación de los costes de reparación primaria de tres recursos naturales (suelo, agua subterránea y hábitats) potencialmente afectados en los escenarios accidentales de referencia que se han encontrado en la muestra de instalaciones. Para cada uno de estos recursos naturales se identificará un modelo; la cuantía de la garantía financiera será la suma de los modelos que aplican a la instalación (en función de los recursos naturales presentes en el entorno de la explotación) multiplicada por 1,1. Con esta multiplicación se incluyen los costes de prevención y evitación del daño que la garantía financiera debe incorporar y que, según lo indicado en el artículo 33 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, no deben ser inferiores a un 10% del coste de reparación primaria.

### **1. Costes de reparación primaria del suelo en el escenario de referencia**

En la Tabla 7 se recogen los datos a partir de los cuales se procedió a estimar el modelo explicativo de los costes de reparación primaria del suelo. Como se ha comentado anteriormente, este modelo se estableció mediante el análisis de 24 instalaciones de la muestra, en las cuales se produce una afección al recurso suelo.

Las nueve instalaciones que se excluyen de la muestra total se asocian a escenarios de referencia de rotura de tuberías subterráneas de purines; en el MIRAT-Porcino se expone y argumenta que este tipo de vertido no afectaría al suelo, aunque sí a las aguas subterráneas.

En la Tabla 7 se identifican como variables potencialmente explicativas el caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas contaminantes que se realice en la explotación y el volumen máximo almacenado de sustancias líquidas distintas a los purines. La razón de proponer estas dos variables potencialmente explicativas se basa en la realización de test estadísticos previos para identificar variables que pudieran explicar el coste de reparación primaria del suelo; además, se observó que los costes de reparación primaria del suelo afectado por sustancias



distintas a purines, a igualdad de cantidad vertida, suelen ser superiores a los del suelo afectado por la fracción sólida de los purines, por lo que se propuso la variable  $V_{m\acute{a}x}$  como potencialmente explicativa en estos casos. De forma adicional, es necesario tener en cuenta que en la muestra se identificaron explotaciones que no almacenaban sustancias líquidas distintas a purines; finalmente, en todas las explotaciones se realizaba, al menos, el trasiego de purines desde el alojamiento de los animales hasta la balsa de purines y/o desde la balsa de purines hasta una cuba para su valorización agrícola.

ID	$Q_{m\acute{a}x}$ (m <sup>3</sup> /min)	$V_{m\acute{a}x}$ (m <sup>3</sup> /min)	Sustancias líquidas distintas a purines	Coste de reparación primaria del suelo (MORA) (€)	Coste de reparación primaria del suelo (ajustado) (€)
01	4,00	0,50	Sí	12 137,59	12 107,00
02	3,13	0,50	Sí	12 137,59	12 101,50
03	2,50	0,50	Sí	12 137,59	12 086,87
04	2,00	0,00	No	12 137,59	12 094,42
05	4,00	0,50	Sí	12 128,74	12 128,74
08	0,80	2,00	Sí	22 977,41	22 977,41
10	0,80	2,40	Sí	26 904,35	26 904,35
11	0,80	0,90	Sí	13 651,09	13 651,09
12	2,00	1,60	Sí	14 872,31	14 872,31
13	4,00	1,00	Sí	12 760,31	12 760,31
15	2,50	0,15	Sí	12 137,59	12 097,57
16	6,25	1,20	Sí	12 137,59	12 121,17
18	2,50	1,50	Sí	13 863,71	13 863,71
19	3,33	0,00	No	12 137,59	12 102,79
20	3,00	0,25	Sí	12 137,59	12 100,71
21	3,00	0,50	Sí	12 137,59	12 100,71
22	3,00	0,50	Sí	12 137,59	12 100,71
23	0,70	0,00	No	12 137,59	12 086,24
25	1,00	0,03	Sí	12 137,59	12 088,12
27	3,00	0,18	Sí	12 137,59	12 100,71
28	3,00	0,18	Sí	15 342,18	15 342,18
31	2,50	0,13	Sí	12 137,59	12 097,57
32	2,00	1,50	Sí	28 425,19	28 425,19
33	1,60	0,00	No	12 137,59	12 091,90

**Tabla 7.** Caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas, volumen máximo de almacenaje de sustancias líquidas distintas a purines, presencia de sustancias líquidas distintas a purines, coste de reparación primaria del suelo según MORA y coste de reparación primaria del suelo ajustado, para todas las instalaciones cuyo escenario de referencia supone un daño al suelo. Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, en la Tabla 7 se ofrecen dos costes de reparación primaria del suelo: uno que es el ofrecido por MORA y otro ajustado. La razón de esta diferencia se debe a que la aplicación MORA, en el caso de la técnica de reparación de extracción, transporte y gestión en vertedero de inertes depositados sobre el suelo que se aplicaría en el caso de vertido de purines, no permite la introducción de valores de unidades a reparar inferiores a 1 t, cuando estos escenarios siempre suponen en las instalaciones de la muestra un valor de unidades a reparar inferior a 1. Esta diferenciación se realiza con objeto de aportar variabilidad a las observaciones de la muestra.

El coste de reparación primaria del suelo ajustado de la técnica de reparación de extracción, transporte y gestión en vertedero de inertes depositados sobre el suelo se ha obtenido aplicando el coste unitario de aplicación de esta técnica que ofrece MORA (38,40 €/t) —añadiendo impuestos (21%) y sobre coste por contingencia (20%)—, sumando a esto los costes de consultoría (9 369,49 €) y de revisión y control (2 712,34 €).

Con estos datos, se procedió a proponer un modelo de estimación del coste de reparación primaria del suelo. Este modelo consta de dos submodelos (cuando no se almacenan sustancias líquidas distintas a purines y cuando sí que existe el almacén de estas sustancias en la explotación). Aquellos operadores que no almacenen sustancias líquidas distintas a purines aplicarán el modelo 1A; los operadores que sí que almacenen sustancias líquidas distintas a purines (gasóleo y/o aceite dieléctrico) aplicarán los modelos 1A y 1B y escogerán como coste de reparación primaria del suelo el que mayor resultado proporcione siguiendo el principio de precaución.

### 1.1. Instalaciones que NO tienen sustancias líquidas almacenadas distintas a purines

Tal y como se estableció de forma argumentada en el MIRAT-Porcino, un vertido de purines durante la carga y descarga de los mismos dejará sobre el suelo la fracción sólida del purín, consistiendo los costes de reparación primaria del suelo en la retirada de dicha fracción sólida.

En este caso, para el cálculo de los costes de reparación primaria del suelo se propone emplear la siguiente relación funcional extraída de la aplicación MORA para la técnica de extracción, transporte y gestión en vertedero de inertes depositados sobre el suelo:

**MODELO 1A:** Dirigido a instalaciones que no almacenen sustancias líquidas almacenadas distintas a purines.

$$C.RS = 12\,081,83 + 6,2944Q_{m\acute{a}x} \text{ [Ecuación 8]}$$

Donde:

C.RS = coste de reparación primaria del suelo (€)

$Q_{m\acute{a}x}$  = caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas presentes en la instalación ( $m^3/min$ ).

Como se ha comentado anteriormente, esta ecuación no supone una relación estadística, habiéndose obtenido de los costes de reparación ofrecidos por la aplicación MORA. La constante de 12 081,83 se corresponde con la suma de los costes de consultoría (9 369,49 €) y revisión y control (2 712,34 €) para el tipo de combinaciones agente-recurso y el rango de extensión del daño determinado por la muestra de instalaciones; por su parte, el coeficiente de 6,2944 que multiplica al caudal máximo con el que se realiza la carga y descarga de purines resulta de aplicar al coste unitario de 38,40 €/t una conversión en la que intervienen la cantidad de fracción sólida de un purín (56,45 kg/m<sup>3</sup>), la densidad de la fracción sólida del purín (408,30 kg/m<sup>3</sup>), un tiempo de detección del vertido de 2 minutos, impuestos (21%) y un porcentaje de sobrecostes por contingencias (20%).

## 1.2. Instalaciones que tienen sustancias líquidas almacenadas distintas a purines

En el caso de que la instalación disponga de un almacenamiento de sustancias líquidas distintas a purines (gasóleo y/o aceite dieléctrico), el operador aplicará también además el siguiente modelo 1B:

**MODELO 1B:** Dirigido a instalaciones que almacenen sustancias líquidas distintas a purines (gasóleo y/o aceite dieléctrico).

$$C.RS = 6\,798 + 8\,044V_{m\acute{a}x} \quad [\text{Ecuación 9}]$$

Donde:

C.RS = coste de reparación primaria del suelo (€)

V<sub>máx</sub> = volumen máximo de almacenaje de sustancias distintas a los purines (m<sup>3</sup>)

Los atributos estadísticos de esta relación se recogen de forma detallada en el Anexo V del presente informe.

Tal y como se recoge en el Anexo IV de la presente TB, con el fin de que la Tabla de Baremos ofrezca resultados conservadores de reparación primaria del suelo, se propone la constitución de intervalos de predicción para un nivel de confianza del 95%. En el mencionado Anexo V de la TB se ilustra el procedimiento de construcción de estos intervalos de predicción.

En la Tabla 8 se recoge una comparación, para todas las instalaciones que disponen de un almacenamiento de sustancias líquidas distintas a los purines, del coste de reparación primaria del suelo ajustado y del coste de reparación primaria del suelo estimado con la ecuación del modelo 1B, junto con el intervalo de predicción estimado según lo establecido en el Anexo V de la TB.

Como puede apreciarse en la Tabla 8, el ajuste entre ambos procedimientos de cálculo del coste de reparación primaria del suelo es adecuado; de forma adicional, la consideración del valor máximo de los intervalos resultantes ofrece, sistemáticamente, una estimación del coste de reparación primaria del suelo superior al coste de reparación primaria ajustado del suelo,

ofreciendo de esta forma el modelo 1B, con sus intervalos de predicción, una estimación conservadora del coste de reparación primaria.

ID	Coste de reparación primaria del suelo (ajustado) (€)	Coste de reparación primaria del suelo (estimado) (€)	Intervalo de coste de reparación primaria del suelo (estimado) (€)
01	12 107,00	10 820,00	0,00 - 23 561,53
02	12 101,50	10 820,00	0,00 - 23 561,53
03	12 086,87	12 097,74	0,00 - 23 561,53
05	12 128,74	12 107,18	0,00 - 23 561,53
08	22 977,41	22 886,00	10 790,82 - 34 981,18
10	26 904,35	26 103,60	12 918,78 - 39 288,42
11	13 651,09	14 037,60	2 220,69 - 25 854,51
12	14 872,31	19 668,40	8 172,84 - 31 163,96
13	12 760,31	14 842,00	3 177,67 - 26 506,33
15	12 097,57	8 004,60	0,00 - 21 904,53
16	12 121,17	16 450,80	4 987,67 - 27 913,93
18	13 863,71	18 864,00	7 431,35 - 30 296,05
20	12 100,71	8 809,00	0,00 - 22 349,44
21	12 100,71	10 820,00	0,00 - 23 561,53
22	12 100,71	10 820,00	0,00 - 23 561,53
25	12 088,12	7 039,32	0,00 - 21 397,29
27	12 100,71	8 245,92	0,00 - 22 035,80
28	15 342,18	8 245,92	0,00 - 22 035,80
31	12 097,57	7 843,72	0,00 - 21 818,04
32	28 425,19	18 864,00	7 431,35 - 30 296,65

**Tabla 8.** Coste de reparación primaria del suelo, coste estimado de reparación primaria del suelo empleando el modelo 1B e intervalo de coste de reparación primaria del suelo empleando el modelo 1B. Los valores negativos de los intervalos se han anulado con el fin de que los resultados sean siempre positivos. Fuente: Elaboración propia

De esta forma, y adoptando el principio de precaución, se recomienda a los operadores que tengan que aplicar este modelo 1B que procedan a escoger como valor del coste de reparación primaria del suelo el umbral máximo establecido en los mencionados intervalos de predicción. La aplicación en formato *MS-Excel* que se elaboró para facilitar el empleo de la presente TB (ver Anexo VI de la TB) ofrece, ya en términos de garantía financiera, una estimación central y un umbral máximo de la garantía financiera cuando, por las características de la instalación a la que se aplica, es necesario estimar el coste de reparación primaria del suelo mediante el modelo 1B. En este sentido, se recomienda emplear como valor de la garantía financiera el correspondiente al umbral máximo.

En el Anexo VI de la presente Tabla de Baremos para el sector porcino se incluye una aplicación informática en formato *MS-Excel* que solicita al operador las variables necesarias para el cálculo de la cuantía de la reparación primaria del suelo y procede a realizar las operaciones matemáticas necesarias para calcular la cuantía de la garantía financiera.

## **2. Costes de reparación primaria del agua subterránea en el escenario de referencia**

La afección a una masa de agua subterránea en el subsuelo de una instalación influirá de forma determinante en la cuantía de la garantía financiera. La posible afección a una masa de agua subterránea situada en el subsuelo de la instalación deberá ser evaluada previamente por el operador teniendo en cuenta las características de dicha masa de agua subterránea: la existencia de un acuífero confinado, por ejemplo, situado bajo una capa de materiales muy impermeables, puede permitir al operador desestimar la afección al agua subterránea. El operador deberá justificar adecuadamente la consideración de no afección a la masa de agua subterránea en el caso de que exista un acuífero en el subsuelo de su instalación. En caso de duda, y aplicando el principio de precaución, la presente Tabla de Baremos para el sector porcino recomienda considerar que la existencia de una masa de agua subterránea en el subsuelo de la instalación supone la afección de la misma. En cualquier caso, recordar que el operador puede recurrir a la realización de un Análisis de Riesgos Medioambientales de su instalación para evaluar la posibilidad de afección a una masa de agua subterránea.

La Tabla 9 muestra los datos sobre los que se elaboró el modelo de predicción de coste de reparación primaria del agua subterránea. Esta muestra comprende todas las instalaciones de la muestra inicial de 33 cuyo escenario accidental de referencia comprende la afección al agua subterránea (24), eliminando cuatro instalaciones cuya afección al agua subterránea no se debe a un vertido de purines (como ocurre con las restantes 20) sino a un incendio y la contaminación de las aguas subterráneas por las aguas de extinción. Estas cuatro instalaciones incrementaban de forma significativa la heterogeneidad de la muestra y comprometían los resultados estadísticos, a pesar de que el valor máximo del coste de reparación primaria del agua subterránea de estas cuatro instalaciones suponía una diferencia de coste de 250 € sobre la media de los costes asociados a las otras 20 instalaciones (250 € sobre un coste medio de reparación primaria del agua subterránea de 231 650 €, el 0,11%, para las restantes 20 instalaciones). De esta forma, la declaración como atípicos de los cuatro puntos señalados permite obtener resultados estadísticos satisfactorios sin tener un efecto relevante en el valor absoluto de la variable explicada.

Como datos potencialmente explicativos del coste de reparación primaria del agua subterránea se consideró la permeabilidad (que afecta a la cantidad de nitratos que alcanza el acuífero y, con ello, que produce daños sobre el recurso natural agua subterránea) y el caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas que se produce durante la operación de la instalación; la permeabilidad se agrupó en dos clases (0: permeabilidad alta y muy alta; 1: permeabilidad media y baja) (ver Tabla 9).

La escasa influencia de la cantidad de agua contaminada en el coste de reparación primaria del agua subterránea, aspecto que se destacó en el Anexo VI del MIRAT para el sector porcino, hizo que, en primera instancia, no se incluyera la profundidad del acuífero entre las variables potencialmente explicativas del coste de reparación primaria del agua subterránea. No obstante, y con el fin de incorporar esta variable en el modelo de predicción de dicho coste de reparación primaria, se realizó una modificación del modelo de predicción del coste de reparación primaria del agua subterránea, que se desarrolla en páginas posteriores.

ID	Permeabilidad	Clase de permeabilidad	Q <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> /min)	Coste de reparación primaria del agua subterránea (€)
01	Media	1	4,00	231 654,50
02	Alta	0	3,13	231 664,38
03	Muy alta	0	2,50	231 651,44
04	Media	1	2,00	231 640,10
06	Alta	0	0,80	231 637,18
07	Alta	0	0,80	231 637,18
09	Alta	0	0,80	231 637,18
14	Media	1	2,50	231 632,38
15	Media	1	2,50	231 643,70
16	Alta	0	6,25	231 703,09
17	Media	1	2,80	231 632,38
19	Alta	0	3,33	231 666,92
20	Media	1	3,00	231 647,30
21	Alta	0	3,00	231 662,84
22	Alta	0	3,00	231 662,84
24	Alta	0	2,80	231 637,18
26	Alta	0	3,00	231 637,18
29	Media	1	2,85	231 632,38
30	Baja	1	2,50	231 631,23
31	Alta	0	2,50	231 656,64

**Tabla 9.** Permeabilidad del suelo, clase de permeabilidad, caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas y coste de reparación primaria del agua subterránea para las instalaciones con afecciones a las aguas subterráneas. Fuente: Elaboración propia

Estas variables potencialmente explicativas del modelo de reparación primaria del agua subterránea se seleccionaron tras unos análisis estadísticos previos, en los cuales se seleccionaron variables que, en toda lógica, deberían influir sobre el coste de reparación primaria del agua subterránea. Una vez identificadas preliminarmente estas variables, se procedió al análisis exhaustivo de su influencia sobre la variable dependiente.

De esta forma, los operadores cuyas explotaciones porcinas se sitúen sobre una masa de agua subterránea deberán aplicar el siguiente modelo 2:

**MODELO 2:** Dirigido a instalaciones ubicadas sobre una masa de agua subterránea.

$$C.RA_{sub} = 231\,624,314 + 11,353Q_{m\acute{a}x} - 16,502Perm \text{ [Ecuación 10]}$$

Donde:

C.RA<sub>sub</sub> = coste de reparación primaria del agua subterránea (€).

Q<sub>máx</sub> = caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas presentes en la instalación (m<sup>3</sup>/min).

Perm = valor binario en función de la permeabilidad del terreno donde se ubica la instalación. Permeabilidad alta o muy alta = 0; Permeabilidad baja o media = 1.

De nuevo, los atributos estadísticos de esta relación se recogen de forma detallada en el Anexo V del presente informe.

La monetización de los daños al agua subterránea empleando el Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA) hace que el coste de la reparación primaria del agua subterránea dependa fundamentalmente de los costes fijos de la técnica de reparación, y por tanto sea poco sensible a la cantidad de agua afectada. No obstante, y con el fin de tener en cuenta la profundidad a la que se encuentra la masa de agua subterránea, se procedió a incluir una corrección a la Ecuación 10.

De esta forma, se ha procedido a desarrollar una metodología que, basándose en bibliografía especializada, permite estimar la cantidad de nitratos que alcanza el acuífero en función de la profundidad del mismo y, con ello, modificar el coste de reparación primaria del agua subterránea y la cuantía de la garantía financiera.

En Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua (2009) se muestra una ecuación que relaciona la profundidad del acuífero con la cantidad de nitrógeno que alcanza la masa de agua subterránea:

$$N_{salNS_{ij,t}} = (N_{ns_{ij,t}} + N_{inf_{ij,t}}) \times \left( 1 - e^{\left( -k_{ns} \times \frac{Hidroinf_{ij,t} \times Im\acute{a}x_{ij}}{1 + dpiez_{ij,t}} \right)} \right) \text{ [Ecuación 11]}$$

N<sub>salNS<sub>ij,t</sub></sub> es el contenido de nitrato (kgNO<sub>3</sub><sup>-</sup>/ha) que sale del medio no saturado de la celda *ij* en el mes *t* y que alcanza el acuífero.

N<sub>ns<sub>ij,t</sub></sub> es el contenido de nitrato (kgNO<sub>3</sub><sup>-</sup>/ha) en medio no saturado en la celda *ij* en el mes *t*.

N<sub>inf<sub>ij,t</sub></sub> es el nitrato arrastrado (kgNO<sub>3</sub><sup>-</sup>/ha) por el agua que percola en la celda *ij* en el mes *t*.

k<sub>ns</sub> es el coeficiente de facilidad de paso del agua a través del medio no saturado (mm<sup>-1</sup>).

$Hidroinf_{ij,t}$  es el agua que percola (mm) en la celda  $ij$  en el mes  $t$ , compuesta por la infiltración de lluvia y las infiltraciones de agua por riegos.

$Imáx_{ij}$  es la máxima capacidad de infiltración (mm) de agua de la celda  $ij$ .

$d_{piezo_{ij,t}}$  es la distancia a la que se encuentra el nivel piezométrico de la superficie (mm) en la celda  $ij$  en el mes  $t$ .

Con el fin de simplificar la aplicación de la Ecuación [10], se propone estimar la cantidad de nitrógeno que alcanza la masa de agua subterránea de forma relativa, es decir, estimando un porcentaje del nitrógeno vertido que alcanza el acuífero. Esto permite eliminar los parámetros  $Nns_{ij,t}$  y  $Ninf_{ij,t}$  de la Ecuación [11], además de facilitar la incorporación de la profundidad del acuífero a la Tabla de Baremos para el sector porcino.

Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua (2009) propone aplicar un coeficiente de facilidad de paso del agua a través del medio no saturado para España de  $2,0 \text{ mm}^{-1}$ .

La variable  $Hidroinf_{ij,t}$  se asimilará a la precipitación media anual de la zona, procediendo a su transformación mensual dividiéndolo entre 12. En caso de disponer de la información, se propone que el operador introduzca, en virtud del principio de precaución, el valor de la precipitación media mensual del mes más lluvioso del año.

La capacidad máxima de infiltración ( $Imáx_{ij}$ ) se establecerá en función de la permeabilidad. Para ello, se han agrupado las litologías que aparecen en la tabla siguiente en dos clases de permeabilidad.



Tipo de permeabilidad	Litología	Infiltración máxima (mm)
Media y baja	Rocas metamórficas	20
	Pizarras	40
	Gneiss	55
	Yesos	64
	Granitos	65
	Margas yesíferas	75
	Margas	85
	Rañas	95
	Arcosas	150
	Calcarenitas (Macigno)	250
	Rocas volcánicas	275
Alta y muy alta	Material aluvial de origen indiferenciado	400
	Materiales arenosos	450
	Materiales gravo-arenosos	500
	Calizas y dolomías	1 000

**Tabla 10.** Infiltración máxima en función de la litología y relación con el tipo de permeabilidad. Fuente: Elaboración propia a partir de Confederación Hidrográfica del Cantábrico (2015)

Obteniendo el promedio de la infiltración máxima de cada clase de permeabilidad, se establece que el valor de  $I_{máxij}$  para permeabilidades medias y bajas será de 100 mm, mientras que para permeabilidades altas y muy altas dicho valor se fija en 600 mm.

Con estos datos, se obtiene una ratio de nitrógeno lixiviado que alcanzaría la masa de agua subterránea. Esta ratio varía en función de las variables  $Hidroinf_{ij,t}$  e  $I_{máxij}$ . Dicha ratio se introduce en la ecuación de la Tabla de Baremos del sector porcino para la estimación del coste de reparación primaria del agua subterránea, como un coeficiente adicional sobre la variable independiente de  $Q_{máx}$  (caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas en la instalación).

Respecto a la profundidad del acuífero, se propone escoger la clasificación entre acuíferos someros, medios y profundos que se muestra en el IDM (menos de 10 metros, entre 10 y 50 metros y más de 50 metros, respectivamente), introduciendo en la Ecuación [11] la profundidad del límite superior de la clase del acuífero. De esta forma, para acuíferos someros (menos de 10 metros), esta metodología aplicaría un coeficiente de 1 a la variable  $Q_{máx}$ ; para acuíferos medios se introduciría la profundidad de 10 m y para acuíferos profundos se aplicaría una profundidad de 50 m, lo que implicaría un coeficiente a la variable  $Q_{máx}$  menor que 1.

La aplicación informática en formato *MS-Excel* que se adjunta a la presente Tabla de Baremos para el sector porcino en el Anexo VI de la misma incorpora todas las variables y realiza todos

los cálculos para estimar la cuantía de la garantía financiera. En la Tabla 11 se muestra una comparación, para todas las instalaciones de la muestra con afección al agua subterránea, de los resultados sobre coste de reparación primaria del agua subterránea entre los cálculos realizados para la elaboración de la TB y los que se obtienen al aplicar la ecuación del modelo 2.

Como puede apreciarse, el ajuste es más que razonable, apareciendo diferencias entre una y otra estimación que no superan las decenas de euros de coste de reparación primaria del agua subterránea. Este ejercicio confirma la bondad de la ecuación del modelo 2 para estimar el coste de reparación primaria del agua subterránea y, con ello, del cálculo de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental.

ID	Coste de reparación primaria del agua subterránea (€)	Coste de reparación primaria del agua subterránea (estimado) (€)
01	231 654,50	231 653,22
02	231 664,38	231 659,85
03	231 651,44	231 652,70
04	231 640,10	231 630,52
06	231 637,18	231 631,16
07	231 637,18	231 633,12
09	231 637,18	231 628,89
14	231 632,38	231 623,86
15	231 643,70	231 623,86
16	231 703,09	231 695,27
17	231 632,38	231 639,60
19	231 666,92	231 648,21
20	231 647,30	231 641,87
21	231 662,84	231 658,14
22	231 662,84	231 658,14
24	231 637,18	231 656,10
26	231 637,18	231 637,71
29	231 632,38	231 612,78
30	231 631,23	231 612,17
31	231 656,64	231 652,70

**Tabla 11.** Coste de reparación primaria del agua subterránea y coste estimado de reparación primaria del agua subterránea. Fuente: Elaboración propia

### 3. Costes de reparación primaria de los hábitats en el escenario de referencia

Durante la construcción de la presente tabla de baremos para el sector porcino se identificó el riesgo de incendio sobre vegetación natural adyacente a la instalación como un aspecto determinante de la cuantía de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental de este tipo de instalaciones: mientras que la contaminación del suelo y/o del agua subterránea arrojaba valores de la cuantía de la garantía financiera sistemáticamente por debajo de los 300 000 euros, la posibilidad de que se produjera un incendio que pudiera afectar a vegetación natural adyacente a la instalación podía aumentar el valor de la cuantía de la garantía financiera y, con ello, provocar la obligatoriedad de constituir dicha garantía financiera.

Ante la relevancia de este escenario de incendio a la hora de determinar la cuantía de la garantía financiera (en caso de existir dicho riesgo de incendio el escenario se convertía, en la mayoría de las ocasiones, en escenario de referencia, como se recoge en la Tabla 5, y proporcionaba valores de cuantía de la garantía financiera superiores a los 300 000 euros), se decidió extender la muestra creando instalaciones ficticias en localizaciones donde existiera riesgo de incendio de vegetación natural adyacente.

Para identificar localizaciones de explotaciones porcinas en las que existiera riesgo de incendio a vegetación natural adyacente a la instalación, se consultó el E-PRTR y, mediante técnicas de SIG, se identificaron explotaciones porcinas con vegetación natural adyacente. Con el fin de parametrizar este riesgo, se procedió a aplicar un modelo de propagación de incendios forestales sencillo, basado en cuatro factores que determinan la velocidad de propagación del fuego: tipo de vegetación, contenido en humedad de la vegetación, pendiente del terreno y velocidad del viento (Julio et al., 1995). Este modelo, explicado en el epígrafe VII.2.5.a, apartado c) del presente informe, se aplicó a 30 instalaciones ficticias que, mediante un muestreo estratificado, representaban proporcionalmente dos grandes tipos de vegetación (bosques y matorral) cuyas principales características no sólo determinan la extensión del incendio sino el coste de su reparación.

De esta forma, se seleccionaron aleatoriamente 20 instalaciones con vegetación natural adyacente de tipo bosque (arbolado en distinto grado de madurez) y 10 instalaciones con vegetación natural adyacente de tipo matorral. Posteriormente, tras recopilar la información necesaria para cada una de ellas, se aplicó el modelo de propagación de incendios forestales, estimando de esta forma la superficie incendiada. A continuación, esta superficie fue introducida en el Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA), que proporciona una estimación del coste de la reparación primaria de este daño medioambiental. Finalmente, se procedió al análisis estadístico de los datos con el fin de encontrar las variables que determinan el coste de la reparación primaria de un incendio forestal e incorporar dichos resultados estadísticos a la tabla de baremos para el sector porcino.

El modelo de propagación de incendios forestales se aplicó también a las 4 instalaciones de la muestra original de 33 para las cuales el escenario de referencia implicaba el incendio de vegetación natural adyacente a la explotación.

Como se ha comentado anteriormente, el modelo de propagación del fuego de Julio *et al.*(1995) ofrece una estimación de la superficie afectada por el incendio a partir de cinco variables, mientras que el coste de reparación primaria de este tipo de daños, estimado empleando MORA, está altamente influenciado por el número de especies presentes en la masa forestal y la densidad de la misma. De esta forma, en la estimación del coste de reparación primaria en caso de incendio a una masa forestal intervienen principalmente las siguientes variables:

- Pendiente (%).
- Valor absoluto de la pendiente (%).
- Velocidad del viento (km/h).
- Temperatura (°C).
- Humedad relativa del aire (%).
- Número de especies leñosas presentes en la masa forestal.
- Densidad de la masa forestal (pies/ha).

Con el fin de identificar las variables que más influencia tienen en el coste de reparación primaria de los hábitats afectados por un incendio, se hizo uso del algoritmo “Best Subset Selection” que consiste en evaluar todos los posibles modelos que se pueden crear por combinación de los predictores disponibles y elegir, para cada número de predictores posible, el modelo con menor Suma de Cuadrados Residuales (RSS). Una vez encontrado el modelo óptimo para cada número de variables explicativas se elige el mejor modelo en función de varios indicadores como R<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> ajustado o BIC.

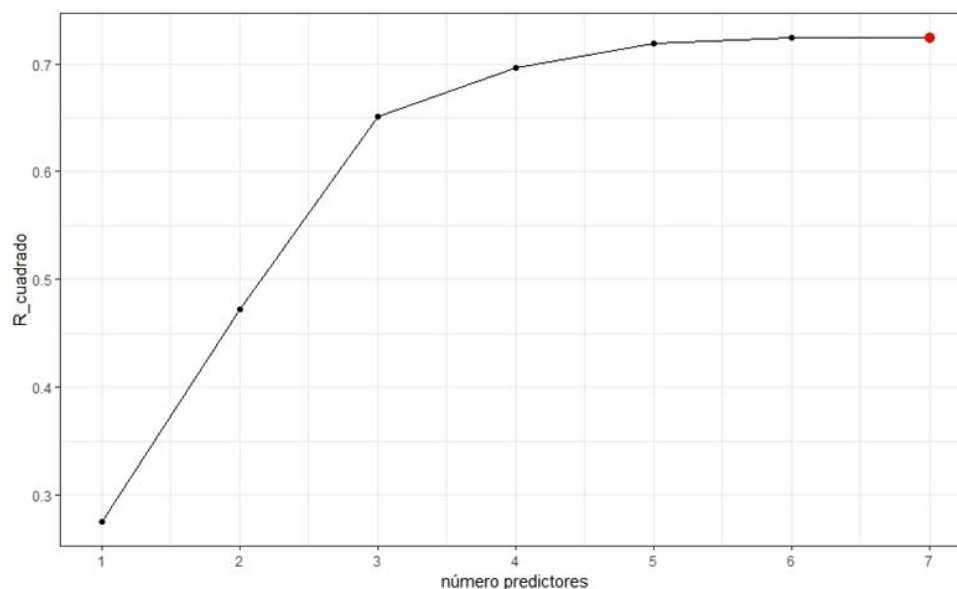
En la Tabla 12 se ilustra las variables que resultan más relevantes en función del número de variables que pudiera tener el modelo. Como puede apreciarse, la pendiente en valor absoluto y el número de especies a reparar resultan relevantes independientemente del número de variables que se plantee para el modelo; por el contrario, la temperatura únicamente aparece como relevante cuando el modelo incluya a las siete variables.

En una segunda fase del procedimiento de selección de variables representativas del modelo sobre coste de reparación primaria de hábitats afectados por un incendio, se procederá a identificar el modelo más adecuado, en función del número de variables.

Número variables	Pendiente (%)	Pendiente ABS (%)	Velocidad viento (km/h)	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Número especies	Densidad (pies/ha)
1	''	''	''	''	''	''*	''
2	''	''*	''	''	''	''*	''
3	''	''*	''*	''	''	''*	''
4	''	''*	''*	''	''*	''*	''
5	''	''*	''*	''	''*	''*	''*
6	''*	''*	''*	''	''*	''*	''*
7	''*	''*	''*	''*	''*	''*	''*

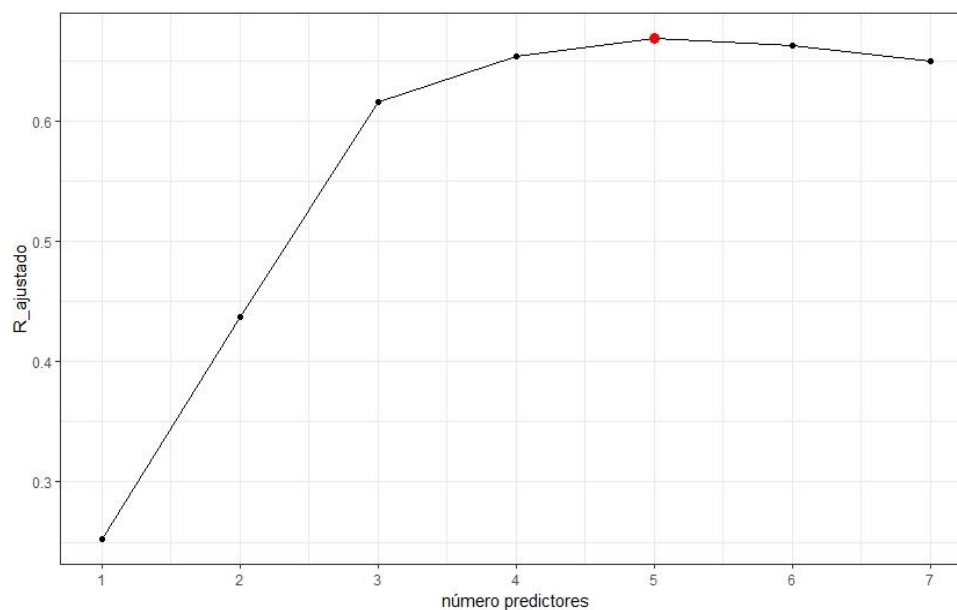
**Tabla 12.** Identificación de variables significativas (“\*”) en función del número de variables del modelo. Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 2 se muestra que el mayor  $R^2$  se obtiene con el máximo número de variables (7), aunque el incremento del  $R^2$  a partir de que el modelo tenga 3 variables disminuye significativamente.



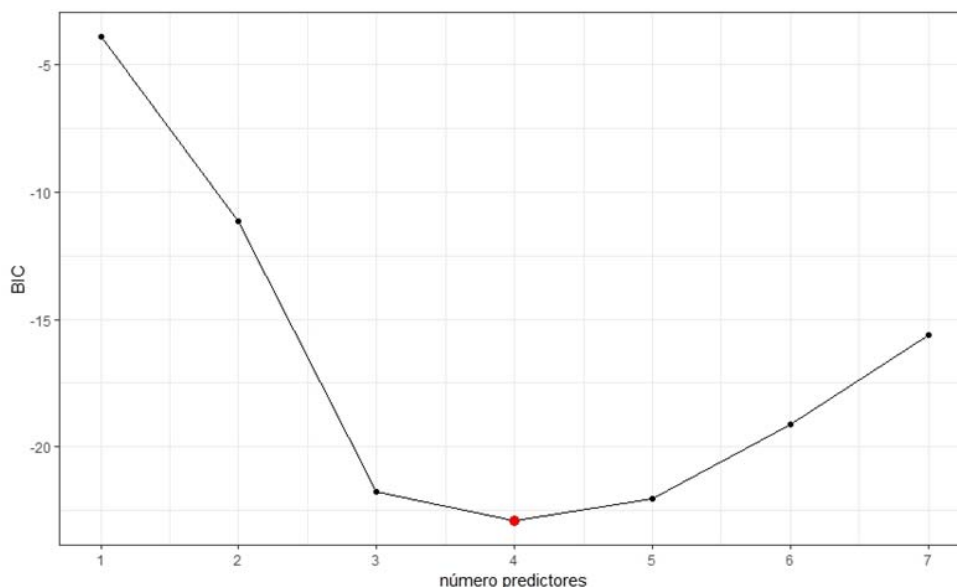
**Gráfico 2.** Evolución del  $R^2$  en función del número de predictores del modelo. Fuente: Elaboración propia

Por su parte, en el caso del  $R^2$  ajustado, se encuentra el valor óptimo con el modelo en el que intervienen cinco variables aunque, de nuevo, el ajuste del modelo aumenta poco a partir de que se incluye una tercera variable en el mismo.



**Gráfico 3.** Evolución del  $R^2$  ajustado en función del número de predictores del modelo. Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el criterio de información bayesiano(BIC), estrechamente relacionado con el Criterio de Información de Akaike (AIC) y que sirve para dar una medida de la calidad relativa de un modelo estadístico, encuentra su óptimo en cuatro variables, pero nuevamente con un valor muy cercano al obtenido con tres variables (ver Gráfico 4).



**Gráfico 4.** Evolución del valor BIC en función del número de predictores del modelo.

Fuente: Elaboración propia

En el análisis estadístico realizado de tres modelos, con 3, 4 y 5 variables predictoras, se encontró que los tres mostraban una distribución adecuada de residuos, lo que indica que se ha obtenido un ajuste adecuado.

Finalmente, aunque según los diferentes criterios los mejores modelos son aquellos que contemplan cuatro o cinco variables, éstos muestran muy poca mejoría comparado con el modelo de tres variables. Por tanto, siguiendo el principio de parsimonia o de economía (a igualdad de condiciones, la explicación más sencilla suele resultar ser la correcta), se considera que el modelo con tres variables sería el más adecuado.

En definitiva, los análisis estadísticos realizados arrojan la siguiente relación estadísticamente significativa y adecuada, con un número de 3 variables predictoras:

**MODELO 3:** Dirigido a instalaciones con vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio originado en la explotación.

$$C.RHab = -45\,800,9 + 1\,130,5|Pdte| + 5\,541,5V_{viento} + 29\,070,3N_{especies} \text{ [Ecuación 12]}$$

Donde:

C.RHab = coste de reparación primaria de los hábitats (€).

| Pdte | = valor absoluto de la pendiente (%).

V<sub>viento</sub> = velocidad media del viento (km/h).

$N_{\text{especies}}$  = número de especies vegetales leñosas presentes en el hábitat potencialmente afectado. Este valor será 1 cuando la vegetación del hábitat afectado sea matorral.

Los atributos estadísticos de esta ecuación se recogen en el Anexo V del presente informe.

Al igual que en los casos de los costes de reparación primaria del suelo y del agua subterránea, la aplicación informática incluida en el Anexo VI de la presente Tabla de Baremos para el sector porcino solicita al operador las variables necesarias para el cálculo de la cuantía de la reparación primaria de los hábitats afectados por un posible incendio desde la instalación y realiza las operaciones matemáticas necesarias para incluir dicho coste de reparación primaria en la cuantía de la garantía financiera.

Por su parte, en la Tabla 13 se recoge el valor de la reparación primaria del hábitat para cada caso según el proporcionado por MORA y el estimado, aplicando el citado modelo 3. El ajuste puede considerarse adecuado, especialmente teniendo en cuenta las dificultades de encaje que un daño de tipo incendio sobre vegetación natural suele tener en una tabla de baremos.

ID	Coste de reparación primaria del hábitat (€)	Pdte  (%)	V <sub>viento</sub> (km/h)	N <sub>especies</sub>	Coste de reparación primaria del hábitat (estimado) (€)
00 - 01	136 545,48	2,19	10,80	3	103 733,75
00 - 02	142 731,34	10,00	14,40	3	132 512,60
00 - 03	97 857,23	22,41	14,40	2	117 476,09
00 - 04	43 143,54	10,00	10,80	1	54 422,60
00 - 05	53 431,33	0,50	18,00	1	83 581,65
00 - 06	94 959,49	2,70	12,60	2	85 218,01
00 - 07	139 600,68	13,27	12,60	3	126 239,54
00 - 08	87 640,01	4,50	12,60	2	87 254,94
00 - 09	43 459,09	0,00	14,40	1	63 067,00
00 - 10	44 694,81	24,39	14,40	1	90 640,17
00 - 11	84 505,35	20,00	14,40	2	114 747,30
00 - 12	82 933,81	38,71	10,80	2	115 949,19
00 - 13	125 828,70	2,35	14,40	3	123 863,14
00 - 14	83 922,10	13,16	14,40	2	107 012,30
00 - 15	50 946,50	17,81	12,60	1	73 224,49
00 - 16	83 351,28	14,15	12,60	2	98 160,24
00 - 17	84 236,63	23,30	9,00	2	88 554,95
00 - 18	83 042,90	8,96	9,00	2	72 337,08
00 - 19	42 126,14	20,14	7,20	1	45 935,21
00 - 20	84 716,02	2,21	10,80	2	74 681,65
00 - 21	95 162,67	21,31	12,60	1	77 184,92
00 - 22	158 938,98	27,03	21,60	1	133 519,85
00 - 23	104 808,37	35,00	12,60	1	92 659,80
00 - 24	99 152,11	6,36	18,00	1	90 210,49
00 - 25	82 647,87	14,42	14,40	1	79 372,29
00 - 26	137 543,59	39,62	16,20	1	117 835,10
00 - 27	159 403,51	54,79	12,60	1	115 037,51
00 - 28	154 102,49	52,17	12,60	3	170 215,51
00 - 29	96 665,55	6,42	12,60	1	60 352,39
00 - 30	116 967,95	25,81	14,40	2	121 311,49
5	82 449,98	3,17	14,40	1	66 655,89
13	131 731,63	3,28	14,40	3	124 914,16
18	125 628,81	3,70	14,40	3	125 394,64
28	47 297,06	5,08	10,80	1	48 865,91

**Tabla 13.** Coste de reparación primaria del hábitat, variables de la relación estadística y coste de reparación primaria del hábitat estimado. Fuente: Elaboración propia



## VIII.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES QUE DETERMINAN EL DAÑO MEDIOAMBIENTAL

Teniendo en consideración los modelos detallados anteriormente, las variables que determinan el daño medioambiental en el ámbito de la presente TB son:

- Máximo caudal de trasiego de sustancias líquidas presentes en la instalación ( $m^3/min$ ).
- Máximo volumen de almacenaje de sustancias distintas a los purines ( $m^3$ ).
- Permeabilidad del terreno donde se ubica la instalación.
- Existencia de una masa de agua subterránea.
- Existencia de vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio originado en la instalación.
- Pendiente del terreno (%).
- Velocidad media del viento (km/h).
- Número de especies vegetales leñosas presentes en el hábitat potencialmente afectado.

Los modelos planteados en la Tabla de Baremos son los siguientes:

A. Instalaciones que no almacenan sustancias líquidas distintas a purines: **Modelo 1A**. [Ecuación 8].

B. Instalaciones que tienen sustancias líquidas almacenadas distintas a purines (gasóleo y/o aceite dieléctrico): Como se ha mencionado en el apartado previo, estos operadores aplicarán el **Modelo 1A**. [Ecuación 8] y el **Modelo 1B**. [Ecuación 9] y escogerán como coste de reparación primaria del suelo el que mayor resultado proporcione. Ofrece un rango de valores de coste de reparación primaria del suelo. Aplicando el principio de precaución, se deberá tomar como mínimo el valor medio del rango, siendo recomendable tomar el valor máximo del intervalo.

C. Instalaciones ubicadas sobre una masa de agua subterránea: **Modelo 2**. [Ecuación 10].

D. Dirigido a instalaciones con vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio originado en la explotación: **Modelo 3**. [Ecuación 12].

Los modelos 1,2 y 3 pueden ser aditivos en función de los recursos naturales de la instalación. Por el contrario, los modelos 1A y 1B no son aditivos entre sí, es decir, no pueden darse al mismo tiempo. De este modo, por ejemplo, un operador cuya instalación no disponga de depósitos de sustancias líquidas diferentes a purines y se encuentre sobre una masa de agua subterránea además de tener vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio originado en la misma aplicaría el Modelo 1A+ Modelo 2+ Modelo 3.

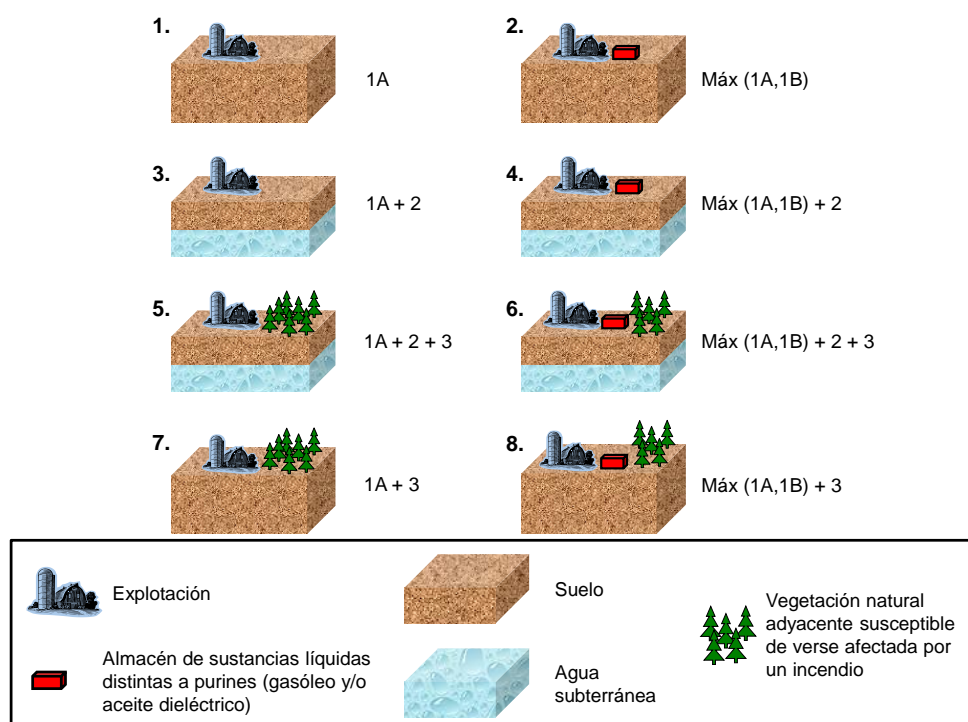
En las siguientes páginas se desarrolla la aplicación de los modelos.

### VIII.3. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS DEL RIESGO MEDIOAMBIENTAL IDENTIFICADAS Y EL COSTE DE REPARACIÓN

En el apartado “VIII.1. Descripción metodológica” se describe la relación de las variables explicativas y el coste de reparación del daño mediante la ecuación que forma cada modelo.

### VIII.4. PROPUESTA DE TABLA DE BAREMOS SECTORIAL

Los modelos expuestos previamente en los apartados “VIII.1. Descripción metodológica” y “VIII.2. Identificación de las variables que determinan el daño medioambiental” y las ecuaciones que los componen forman la TB propuesta para el sector porcino. En la Figura 6 se ofrece un diagrama de decisión que puede ser de utilidad para conocer el modelo o modelos que aplicaría cada operador según las características propias de la instalación y los recursos naturales de su entorno.



**Figura 6.** Diagrama de asistencia para la selección de modelos de la TB. Fuente: Elaboración propia

El diagrama de la Figura 6 requiere, en una primera fase, conocer un máximo de tres datos de entrada:

- Existencia en la instalación de depósitos de sustancias líquidas distintas a purines.
- Existencia de una masa de agua subterránea en la localización de la instalación.
- Existencia de vegetación natural adyacente a la instalación susceptible de verse afectada por un incendio originado en la misma.

Si el operador no dispusiese de alguno de los datos sobre el entorno anteriores, podría consultar fuentes como las ofrecidas en el visor cartográfico de la aplicación informática MORA<sup>4</sup>.

En el caso de existencia de vegetación natural adyacente a la instalación, una vez sea identificada, es necesario evaluarse si podría verse afectada o no por un incendio originado en la misma, ya que la ubicación de la fuente de peligro (un equipo o una operación, como la carga y descarga de sustancias inflamables) donde podría originarse el incendio es determinante. Podría ocurrir, por ejemplo, que aun existiendo un generador eléctrico en la instalación, la vegetación natural adyacente se encuentre en el lado opuesto a donde se encuentra ubicado este equipo, y por ello determinar que la misma no se vería afectada por un posible incendio.

Atendiendo a la Figura 6, el operador dispone de un total de 8 posibles combinaciones a las que asimilar su explotación. Al lado de cada una de ellas se indica el modelo o modelos que aplicarían en cada caso. Cabe recordar que los operadores que dispongan de sustancias líquidas combustibles distintas a purines deberán seleccionar el modelo de la TB que ofrezca un mayor valor de coste de reparación de entre las obtenidas con el Modelo 1A y 1B (Máx (1A, 1B)).

Así, a modo de ejemplo, la primera representación de la Figura 6 muestra una instalación que no almacena sustancias líquidas diferentes a purines y únicamente tiene el suelo como recurso natural; el operador utilizaría el Modelo 1A. Por otro lado, la combinación número 6 de la Figura 6 representa una instalación donde existe almacenamiento de sustancias líquidas diferentes a purines y además presenta una masa de agua subterránea y vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio; se aplicaría el máximo valor obtenido con las ecuaciones de los Modelos 1A y 1B, al que se sumaría el valor obtenido con la ecuación del Modelo 2y del Modelo 3.

En el Cuadro 11 se resume la ecuación matemática que corresponde a cada modelo que compone la TB, a partir de los cuales se estima el coste de la reparación primaria. Si bien, se recuerda que en el modelo 1B se propone la utilización de sus intervalos de predicción del 95%.

---

<sup>4</sup> La aplicación informática MORA es accesible de forma pública y gratuita a través de la página web del MITECO (<https://servicio.mapama.gob.es/mora/login.action>), el manual de usuario de la misma puede descargarse en el enlace: [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-medioambiental/guiausuariomora\\_050117\\_tcm30-177403.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-medioambiental/guiausuariomora_050117_tcm30-177403.pdf).

Modelo	Ecuación
1A	$C.RS = 12\,081,83 + 6,2944 Q_{m\acute{a}x}$
1B	$C.RS = 6\,798 + 8\,044 V_{m\acute{a}x}$
2	$C.RA_{sub} = 231\,624,314 + 11,353 Q_{m\acute{a}x} C_{prof} - 16,502 Perm$
3	$C.RHab = -45\,800,9 + 1\,130,5  Pdte  + 5\,541 V_{viento} + 29\,070,3 N_{especies}$

C.RS= coste de reparación primaria del suelo (€).

$Q_{m\acute{a}x}$  = caudal máximo con el que se realiza el trasiego de sustancias líquidas de la instalación ( $m^3/min$ ).

$V_{m\acute{a}x}$ = volumen máximo de almacenaje de sustancias distintas a los purines ( $m^3$ ).

$C.RA_{sub}$  = coste de reparación primaria del agua subterránea (€).

Perm = valor binario en función de la permeabilidad del terreno donde se ubica la instalación.

$C_{prof}$  = coeficiente corrector de la llegada de los nitratos según la profundidad del acuífero y la precipitación de la zona.

C.RHab = coste de reparación primaria de los hábitats (€).

$|Pdte|$  = valor absoluto de la pendiente (%).

$V_{viento}$  = velocidad media del viento ( $km/h$ ).

$N_{especies}$  = número de especies vegetales leñosas presentes en el hábitat afectado.

**Cuadro 11.** Resumen de ecuaciones correspondientes a cada modelo de la TB. Fuente:  
Elaboración propia

Nótese que estos modelos de predicción informan únicamente de los costes de reparación primaria de los recursos naturales presentes en el entorno de la instalación y susceptibles de sufrir un daño medioambiental por una mala operación de la explotación porcina conforme se prevé en el escenario accidental de referencia de cada instalación; sin embargo, tal y como se establece en el artículo 33.3 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, la garantía financiera obligatoria ha de incluir los costes de prevención y evitación del daño, que nunca deberán ser inferiores al 10% del coste de reparación primaria.

En definitiva, la garantía financiera obligatoria de las explotaciones porcinas que apliquen la presente tabla de baremos se estimará sumando el coste de reparación primaria de los recursos naturales presentes en el entorno de la instalación y susceptibles de sufrir un daño medioambiental (siguiendo el esquema de decisión recogido en la Figura 6) y añadiendo a dicha suma un 10% adicional, en concepto de costes de prevención y evitación del daño; es decir, multiplicando la suma de los costes de reparación primaria por un factor de 1,1.

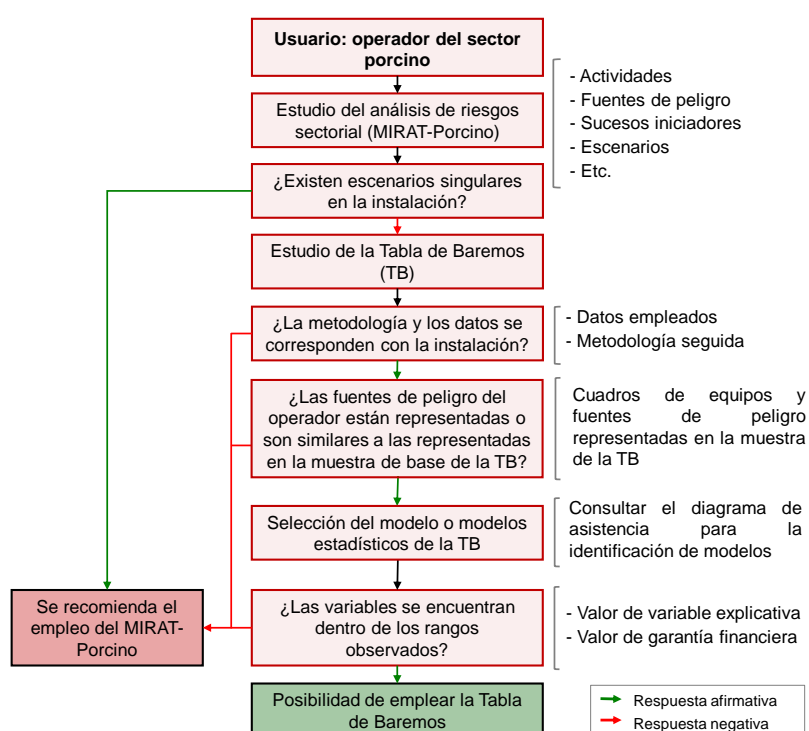
En cualquier caso, y con el fin de facilitar a los operadores la utilización de estos modelos y, con ello, el cálculo de la garantía financiera obligatoria de su instalación, se ha elaborado una aplicación informática, en formato *MS-Excel*, según se expone en el Anexo VI de la TB. Esta aplicación informática ofrece resultados tanto en términos de costes de reparación primaria como de garantía financiera obligatoria.

## IX. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y LIMITACIONES DE LA TABLA DE BAREMOS

### IX.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El operador podrá seguir el diagrama propuesto en la Figura 7 con el fin de concluir si podrá aplicar o no la presente Tabla de Baremos para el sector porcino. El ámbito de aplicación viene definido por los siguientes aspectos:

- Características de la muestra tomada como referencia.
- Valores de los costes de reparación primaria que se han obtenido para dicha muestra.
- Resultados procedentes del proceso estadístico.



**Figura 7.** Diagrama de decisión para la utilización de la TB o del MIRAT sectorial. Fuente: Elaboración propia

En primera instancia el operador llevaría a cabo un estudio del Análisis de Riesgos Sectorial (MIRAT-Porcino) y comprobaría si los elementos principales como actividades, fuentes de peligro, sucesos iniciadores o escenarios del mismo coinciden o son similares a los de su instalación. Si algún elemento no se encuentra en el MIRAT-Porcino, se denomina “escenario singular” por no considerarse representativo sectorialmente e implica que debería ser incluido por el operador en un análisis de riesgos medioambientales específico de su instalación y, por lo tanto, se excluye la posibilidad de aplicar la Tabla de Baremos. La elaboración de este análisis de riesgos medioambientales puede basarse en la metodología y los datos suministrados en el MIRAT sectorial.

En cuanto a los escenarios singulares, su identificación debe realizarse atendiendo a la definición de daño establecida por la normativa de responsabilidad medioambiental. A modo de ejemplo, si un operador tiene en su instalación un equipo no incluido en el MIRAT-Porcino pero considera que la relevancia medioambiental de un fallo en el mismo es despreciable o nula en comparación con los restantes elementos presentes en la instalación podría determinar, justificadamente, que su instalación se encuentra reflejada de manera adecuada en los elementos analizados en el MIRAT sectorial.

Si se determina que la instalación no presenta escenarios accidentales singulares atendiendo al MIRAT sectorial, el operador estudiaría la TB para determinar nuevamente si los datos empleados y la metodología seguida se corresponden con los de su explotación. Esto es, por ejemplo, la TB se ha construido con base en una muestra de instalaciones en las que no existía una afección al agua marina; por este motivo si algún operador estimara con carácter preliminar esta posible afección se desaconsejaría el empleo de la TB.

Además, el operador deberá corroborar que los equipos o fuentes de peligro existentes en su instalación sean asimilables a los representados en la muestra. Para ello, se deben consultar los Cuadros 2 y 4 de la presente TB que muestran los equipos existentes en las instalaciones de la muestra y su relevancia, respectivamente. En ese sentido, se actuará atendiendo al criterio de relevancia, esto es, el operador en caso de tener en su instalación equipos o fuentes de peligro diferentes de los representados en la muestra pero dichos equipos, de forma justificada, se consideren de relevancia medioambiental nula en comparación con los restantes equipos representados en la muestra podría optar por la utilización de la TB.

Sin embargo, tal y como se ha descrito previamente en la página 17 de este documento, la presente TB no podrá aplicarse a instalaciones que no realicen la carga y descarga de purines (F.CD.1). Tampoco podrá aplicarse a instalaciones que tengan las fuentes de peligro F.C.2, F.C.5, F.C.6 y F.TB.4, salvo que dichos equipos pudieran considerarse no relevantes. En esta misma línea, la presente TB sí podrá aplicarse a aquellas instalaciones que tengan un transformador seco (F.TR.2) y tuberías subterráneas de gases inflamables (F.TB.6) cuya situación en la instalación respecto a los recursos naturales (existencia en las proximidades de vegetación natural susceptible de verse afectada por un incendio originado en estos equipos) convirtieran a estas fuentes de peligro en relevantes a pesar de aparecer como no relevantes en la muestra de instalaciones (Cuadro 4).

En caso de que el operador concluya que es posible el uso de la TB propuesta, la siguiente fase consiste en identificar el/los modelo/s estadísticos que aplicarían a su instalación basándose en el diagrama de asistencia (Figura 6) para la identificación de modelos del apartado "VIII.4. Propuesta de tabla de baremos sectorial" del presente documento.

Una vez identificado el modelo o modelos a aplicar, el operador comprobará si el valor de las variables explicativas y el del coste de reparación (variable explicada) de su instalación se encuentran dentro de los rangos expuestos en la Tabla 14, aquellos obtenidos a partir de los valores de la muestra de instalaciones que han servido de base para el desarrollo de cada

modelo.No obstante, el operador que obtuviese valores de cualquiera de sus variables inferiores a los considerados en la muestra, podría justificar la utilización de la TBya que su instalación tiene, al menos *a priori*, menor relevancia medioambiental que las instalaciones de forman la muestra.

Variables	unidades	Máximo	Mínimo
$Q_{m\acute{a}x}$	m <sup>3</sup> /min	6,25	0,70
$V_{m\acute{a}x}$	m <sup>3</sup>	2,40	0,00
Pdte	%	55,00	0,00
$V_{viento}$	km/h	22,00	7,20
$N_{especies}$	unidad	3,00	1,00
C.RS	€	28 425,19	12 086,24
C.RAsub	€	231 703,09	231 631,23
C.Rhab	€	159 403,51	42 126,14

**Tabla 14.** Rango de valores tanto de las variables empleadas en los modelos 1A, 1B, 2 y 3 como de los costes de reparación de cada uno. Fuente: Elaboración propia

La aplicación informática en formato *MS-Excel* que se ha elaborado como asistencia para la aplicación de la presente tabla de baremos informa de la superación de los umbrales recogidos en la Tabla 14: la introducción de un valor de las variables independientes superior a los umbrales de la Tabla 14 se indicará con un mensaje emergente y con el número introducido en rojo; en cambio, la introducción de un valor de las variables independientes inferior a los umbrales de la Tabla 14 se indicará también con un mensaje emergente, pero apareciendo en este caso el número introducido en negro y cursiva.

Una vez realizadas las fases previas, el operador puede determinar si dispone o no de la posibilidad de utilizar la TB siempre de manera justificada. En caso negativo, podrá apoyarse en el instrumento sectorial (MIRAT-Porcino) para elaborar un análisis de riesgos medioambientales que le permita el cálculo de la garantía financierapor responsabilidad medioambiental de forma específica. En este sentido, merece la pena recordar que ambas herramientas sectoriales (MIRAT y TB) son voluntarias por parte del operador, pudiendo recurrir a las mismas o a cualquier otra que considere adecuada atendiendo a la normativa de responsabilidad medioambiental, siempre y cuando haya sido informada favorablemente por la Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales.

## IX.2.LIMITACIONES DE LA TABLA DE BAREMOS

Durante el desarrollo de la presente TB se han detectado ciertas limitaciones que deben tenerse en cuenta a la hora de interpretar y valorar los resultados.

Primeramente, cabe recordar que,a la hora de llevar a cabo un proceso estadístico, cuanto mayor sea el tamaño de la muestra, mayor consistencia tienen los resultados. En este sentido,

la base sobre la que se ha construido la TB está formada por 33 instalaciones del sector porcino cuyos operadores facilitaron sus características cumplimentando una serie de cuestionarios. En el caso de las TB el tamaño de la muestra que puede conseguirse se encuentra condicionado por los recursos necesarios para calcular la garantía financiera de cada uno de sus elementos, ya que este proceso resulta especialmente laborioso requiriendo una cantidad significativa de recursos. Es por ello que debe alcanzarse un equilibrio entre la cantidad de recursos a dedicar y el tamaño mínimo de la muestra válido para obtener conclusiones. En el marco de la actual TB se considera que el tamaño de la muestra ha sido suficiente como para obtener los modelos estadísticamente válidos.

Por otro lado, en las consultas realizadas al sector se determinó que en un número significativo de casos los operadores no disponían de hojas de datos de seguridad de las sustancias químicas almacenadas en las instalaciones. Por este motivo se han utilizado las características de las sustancias tomadas del MIRAT-Porcino y de fichas de seguridad disponibles en internet asumiendo que las sustancias utilizadas por los operadores (combustibles líquidos, aceites, etc.) son similares a las seleccionadas en este estudio y recopiladas en el Anexo II de la presente TB.

## **X. ORIENTACIONES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO MEDIOAMBIENTAL**

A pesar de que las tablas de baremos tienen evidentes limitaciones a la hora de informar sobre el riesgo de una instalación y ofrecer posibilidades para su gestión, en el presente capítulo se ofrecerán algunas orientaciones para la gestión del riesgo medioambiental.

Las limitaciones de las tablas de baremos para informar sobre el riesgo de una instalación nacen de la naturaleza de las mismas en el marco establecido por la normativa sobre responsabilidad medioambiental.

En primer lugar, la redacción del artículo 24.3 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental induce a considerar que las tablas de baremos no son análisis de riesgos medioambientales:

*“[...] La fijación de la cuantía de esta garantía partirá del análisis de riesgos medioambientales de la actividad, o de las tablas de baremos [...]”.*

Por su parte, el artículo 36 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, desarrolla de forma más concreta el cálculo de la garantía financiera mediante tablas de baremos. En este artículo, se indica que las tablas de baremos servirán para “*el cálculo de la cuantía de la garantía financiera obligatoria para sectores o subsectores de actividad o para pequeñas y medianas empresas que, por su alto grado de homogeneidad permitan la estandarización de sus riesgos medioambientales, por ser éstos limitados, identificables y conocidos*”. Finalmente, la distinción de esta herramienta sectorial respecto a los análisis de riesgos medioambientales, además de la mencionada en el artículo 24.3 de la Ley 26/2007, de



23 de octubre, se hace más explícita en el artículo 36.2 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre:

*“En caso de que se acuda a las tablas de baremos, para el cálculo de la garantía financiera no será necesario realizar el análisis de riesgos que se regula en este reglamento”.*

El Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, cita en su artículo 34 a la norma UNE 150008 u otra norma equivalente como el esquema a seguir por los análisis de riesgos medioambientales a realizar en el marco de la normativa sobre responsabilidad medioambiental.

Por otra parte, esta norma UNE 150008 indica que los análisis de riesgos ambientales deben *“analizar el riesgo de una organización a partir del peligro asociado a sustancias, procesos, etc., para concluir en unos resultados que permitan la toma de decisiones posterior”.*

De esta forma, y a pesar de las limitaciones que las tablas de baremos puedan tener para informar de forma exhaustiva sobre los riesgos de una instalación a la que se apliquen, este instrumento sectorial propuesto por la normativa sobre responsabilidad medioambiental para el cálculo de la cuantía de la garantía financiera puede informar, aunque sea de forma limitada, sobre los riesgos de la instalación.

En este sentido, de la presente tabla de baremos para el sector porcino pueden extraerse las siguientes actuaciones para gestionar los riesgos medioambientales de las instalaciones;

- Reducción del máximo caudal ( $m^3/min$ ) con el que se realiza el trasiego de sustancias líquidas de la instalación. Se trata de una variable para los operadores que apliquen el Modelo 1A (Ecuación 8) y Modelo 2 (Ecuación 10). Al tratarse de una variable explicativa de tipo cuantitativo, reduciendo el valor de esta variable se consigue una reducción de la magnitud del daño previsto y con ello el valor de la garantía financiera.
- o Reducción del máximo volumen de sustancias distintas a los purines (sustancias líquidas combustibles o aceites dieléctricos) almacenado en depósitos/envases ( $m^3$ ) dentro de la instalación. Al igual que en el caso anterior, los operadores que persigan reducir la magnitud del daño y con ello la garantía financieradeberían reducir el volumen de sustancias almacenadas o plantear una modificación de los equipos de forma que requieran un menor volumen de estas sustancias. Se trata de una variable a reducir por los operadores que apliquen el Modelo 1B (Ecuación 9).
- o Eliminar la susceptibilidad de que la vegetación natural adyacente se vea afectada por un incendio. La disposición de equipos susceptibles de generar un incendio (transformadores eléctricos, depósitos y tuberías de sustancias combustibles, generadores eléctricos, etc.) en las proximidades de vegetación natural adyacente a la instalación generan un riesgo evidente de incendio con repercusiones en términos de responsabilidad medioambiental; el cambio de ubicación de estos equipos se

constituye, pues, como una medida evidente de gestión del riesgo, siempre supeditada a la posibilidad técnico-económica de dicho cambio de ubicación.

De manera adicional, los operadores pueden consultar el apartado “XI. Orientaciones para la gestión del riesgo medioambiental” del MIRAT-Porcino en el que se describen distintos elementos para la gestión del riesgo tanto de la parte causal (equipos y sustancias) como de la parte consecencial (sistemas de contención, sistemas de detección y extinción de incendios y gestión de aguas y derrames) de dicho MIRAT que permiten reducir los riesgos medioambientales asociados a sus actividades.

Por último, merece la pena hacer mención a la Decisión de Ejecución (UE) 2017/302 de la Comisión, de 15 de febrero de 2017, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el marco de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto a la cría intensiva de aves de corral o cerdos que es una herramienta útil para la identificación de medidas de gestión del riesgo y que se desarrolla en el mismo apartado XI del MIRAT-Porcino.

## XI. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

La variación de los parámetros de entrada de la TB tiene efectos sobre el cálculo de la garantía financiera que pueden evaluarse de manera directa en las ecuaciones obtenidas en el análisis estadístico desarrollado en el apartado “VIII. Diseño de la tabla de baremos”.

Estas ecuaciones se corresponden con la forma genérica de una regresión lineal y siguen la expresión matemática:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n \text{ [Ecuación 13]}$$

Donde:

Y, es la variable explicada por el modelo. Se corresponde con el coste de reparación primaria del suelo (C.RS), del agua subterránea (C.RA<sub>sub</sub>) y del hábitat (C.R<sub>Hab</sub>) en cada caso, en €.

$\beta_0$ , es el término constante de cada modelo o valor del coste de reparación primaria cuando hipotéticamente el valor de la variable explicativa ( $X_{1,n}$ ) es nulo.

$\beta_{1,n}$ , son los coeficientes de las distintas variables independientes de cada recta de regresión. Dicho de otra forma, son los valores en los que se incrementa o disminuye el coste de reparación primaria cuando la variable explicativa se incrementa o disminuye en una unidad.

$X_{1,n}$ , son las variables independientes o explicativas del coste de reparación primaria. En los modelos de la TB existen diferentes posibles variables explicativas:  $Q_{\text{máx}}$ ,  $V_{\text{máx}}$ , Perm,  $|Pdte|$ ,  $V_{\text{viento}}$  y  $N_{\text{especies}}$ .

Las diferentes expresiones matemáticas según los distintos modelos que forman la actual TB se exponen en el apartado “VIII. Diseño de la tabla de baremos”. No obstante, la Tabla 15 muestra el valor del término constante de cada modelo de regresión ( $\beta_0$ ), los coeficientes de las distintas variables independientes ( $\beta_{1,n}$ ) y las correspondientes variable explicativas ( $X_{1,n}$ ). La sensibilidad del coste de reparación de cada recurso a variaciones de las variables explicativas viene dada por los diferentes coeficientes que acompañan a dichas variables independientes ( $\beta_{1,n}$ ).

Modelo	( $\beta_0$ )	( $\beta_1$ )	( $X_1$ )	( $\beta_2$ )	( $X_2$ )	( $\beta_3$ )	( $X_3$ )
1A	12 081,83	6,29	Qmáx	-	-	-	-
1B	6 798	8 044	Vmáx	-	-	-	-
2	231 624,31	11,35	Qmáx	-16,50	Perm	-	-
3	- 45 800,90	1 130,50	Pdte	5 541	V <sub>viento</sub>	29 070,30	N <sub>especies</sub>

**Tabla 15.** Valores de los coeficientes de regresión en cada modelo. Fuente: Elaboración propia

Si se produjese un incremento o disminución de alguna de las variables explicativas  $X_{1,n}$  en una unidad, el coste de reparación primaria (variable explicada) se vería modificada según la cuantía de su coeficiente  $\beta_{1,n}$ . Así, el valor del coste de reparación de los recursos será más sensible a los cambios de las variables explicativas en aquellos modelos cuyos coeficientes  $\beta_{1,n}$  sean de mayor magnitud. La expresión [Ecuación 14] representa esta sensibilidad ante cambios producidos en las variables independientes:

$$\Delta Y = \beta_i \Delta X_i \text{ [Ecuación 14]}$$

Donde:

$\Delta Y$ , es la variación ocasionada en el valor del coste de reparación primaria a consecuencia de una variación en la variable independiente  $X_i$ .

$\beta_i$ , es el coeficiente de la variable independiente.

$\Delta X_i$ , es la variación de la variable independiente  $X_i$

Finalmente, en el marco del presente análisis de sensibilidad, se muestra en la Tabla 16 los valores extremos que la cuantía de la garantía financiera estimada mediante la presente TB tendría en las distintas configuraciones de los modelos, es decir, en las 8 distintas combinaciones de modelos que se recogieron en la Figura 6. Para la elaboración de esta Tabla 16, se ha recurrido al rango de valores de las variables independientes recogidas en la Tabla 14 de la presente TB, configurando para cada combinación de modelos (siguiendo lo establecido en la Figura 6) un escenario de mínima garantía financiera (con todas las variables independientes de los respectivos modelos en valores mínimos) y un escenario de máxima

garantía financiera (con todas las variables independientes de los respectivos modelos en valores máximos).

Combinación	Modelos	Garantía financiera mínima (€)	Garantía financiera máxima (€)
1	1A	13 295,05	13 333,47
2	Máx(1A,1B)	23 402,19	43 217,27
3	1A + 2	268 064,34	268 198,27
4	Máx(1A,1B) + 2	278 171,48	298 082,06
5	1A + 2 + 3	293 545,40	516 232,72
6	Máx(1A,1B) + 2 + 3	303 652,54	546 120,51
7	1A + 3	38 776,11	261 371,92
8	Máx(1A,1B) + 3	48 883,25	291 255,72

**Tabla 16.** Rango de estimaciones de cuantía de la garantía financiera que arroja la presente Tabla de Baremos. Fuente: Elaboración propia

Como puede apreciarse, y atendiendo a los límites de la presente TB, únicamente la presencia conjunta de agua subterránea y vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio originado desde la instalación haría emerger la obligatoriedad de constituir una garantía financiera por responsabilidad medioambiental. En el resto de escenarios, incluso recurriendo al límite superior de los valores de garantía financiera que arrojaría la presente TB, la cuantía de la garantía financiera quedaría por debajo de los 300 000 € y, por tanto, atendiendo a la exención del artículo 28 a) de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, no sería necesario constituir una garantía financiera con carácter obligatorio; por último, la implantación en la instalación de un sistema de gestión medioambiental (EMAS o UNE-EN ISO 14001) dejaría exentas a todas las instalaciones del sector de constituir la garantía financiera obligatoria, siempre que dichas instalaciones se acogieran a los límites configurados por la presente TB.

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

La Tabla de Baremos para el sector porcino ha sido diseñada en ausencia de un registro histórico de accidentes y una vez había sido elaborado el MIRAT sectorial. Por ello, los principales motivos de actualización y modificación de la TB serían una actualización relevante en el documento MIRAT-Porcino o la existencia de un nuevo registro histórico de accidentes.

La disponibilidad futura de una base de datos de accidentes del sector porcino supondría ventajas apreciables frente a la TB desarrollada en la actualidad, sobre todo desde un punto de vista de robustez, manejo y facilidad de actuación. Por esta razón, en vistas a la actualización del presente documento el motivo más relevante sería que surgiese un histórico de accidentes

con datos representativos del sector porcino. No obstante, ante la previsión de que, al menos a corto plazo, no se disponga del mencionado registro de accidentes, la actualización debe atender a los aspectos del modelo actual y del MIRAT-Porcino que deberían ser revisados y actualizados cuando corresponda, asegurando de esta forma su funcionalidad.

Así, un motivo de actualización podría ser, por ejemplo, la inclusión en el sector de nuevos sistemas de almacenamiento de purines que conllevaran a la revisión del MIRAT y de la presente TB siempre que se alterasen de forma significativa sus riesgos medioambientales.

El hecho de revisar y actualizar el presente documento tiene como objetivo final lograr el mayor ajuste entre lo que la TB prevé que pudiese pasar y los hipotéticos accidentes medioambientales que pudiesen acontecer. En ese sentido, debería llevarse a cabo un seguimiento de la aplicación del modelo a la realidad a través de un control sistemático de las variaciones que se produzcan entre los resultados previstos y los datos reales. Si, una vez realizados los análisis estadísticos correspondientes, se observasen desviaciones significativas en el modelo, este debería modificarse y actualizarse.

La revisión y actualización de la TB podría ser solicitada por el propio sector o por la autoridad competente cuando proceda.

### **XIII. EJERCICIO PRÁCTICO**

El presente ejercicio práctico se ha desarrollado con la finalidad de ilustrar la puesta en marcha de la TB elaborada para el sector porcino. En el ejercicio se ha estimado, utilizando la aplicación *MS-Excel* de la TB (Anexo VI de la TB), la garantía financiera de las 33 instalaciones de la muestra y la garantía financiera del caso práctico perteneciente al MIRAT-Porcino. Introduciendo en dicha aplicación los correspondientes parámetros de entrada se obtiene como dato de salida el valor o rango de valores de la garantía financiera estimada para cada una de las explotaciones. En la Tabla 17 se reúnen los datos de entrada de cada instalación atendiendo a sus características y su correspondiente GF estimada (GF estimada (€)) a partir de la TB propuesta. La GF estimada se ofrece en dos valores para aquellas instalaciones que almacenan sustancias líquidas distintas a purines; un valor de estimación central (Est. Central) y un valor máximo (Umbral máx.) el cual se recomienda sea el asumido por parte del operador siguiendo el principio de precaución según se especifica previamente en el epígrafe "VIII.1. Descripción metodológica" de la presente TB. Adicionalmente, la Tabla 17 muestra el valor de la garantía financiera calculada a través de los análisis de riesgos medioambientales de cada una de las instalaciones (GF calculada ARM (€)) con el fin de poder comparar ambos valores de GF.

Las instalaciones de la muestra y sus correspondientes entornos tienen diferentes características que hacen posible llevar a la práctica los distintos Modelos que componen la TB del sector porcino, así como las ecuaciones que forman cada uno de ellos. A modo de ejemplo, la instalación 05 de la muestra está situada sobre una masa de agua subterránea, tiene

vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio producido en la instalación y, además, almacena sustancias líquidas diferentes a purines. Sin embargo, la instalación número 23 no almacena sustancias líquidas distintas a purines ni tiene masa de agua subterránea o vegetación adyacente que pudiese ser afectada por un incendio. La cuantía de la garantía financiera de las dos instalaciones mencionadas manifiesta las notables diferencias que ocasiona la presencia/ausencia de ciertas fuentes de peligro o recursos naturales.

En ese sentido, atendiendo a la Tabla 17, puede observarse que aquellas instalaciones que únicamente cuentan con el recurso natural suelo y aguas subterráneas tienen un umbral máximo de garantía financiera que se encuentra alrededor de los 280 000 €, siendo dicha cuantía la suma de los costes de reparación del suelo y el agua subterránea y sus correspondientes costes de prevención y evitación. Aquellas instalaciones que además cuentan con vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio generado en la instalación presentan valores de garantía financiera que en todos los casos superan los 300 000 €, valor a partir del cual la garantía financiera pasa a ser obligatoria.

Por otro lado, la Tabla 17 permite comparar la cuantía de las garantías financieras observándose que en la mayoría de los casos aquellas calculadas a partir de los análisis de riesgos medioambientales de cada instalación tienen valores similares (o al menos, mismo orden de magnitud) a las estimadas a partir de los Modelos propuestos en la actual TB. Únicamente en las instalaciones donde existe vegetación susceptible de verse afectada por un incendio existen diferencias mayores entre la GF calculada y la GF estimada debido a que el suceso iniciador incendio depende de muchas variables difíciles de modelizar y parametrizar, lo que hace que existan grandes variaciones a la hora de establecer la cuantía.

La razón principal de las diferencias entre la GF calculada mediante los correspondientes ARM y la GF estimada mediante la TB en estas cuatro instalaciones con vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio originado en la instalación radica en la superficie estimada como afectada; en los ARM se siguió el criterio recogido en el capítulo IX.3.1 del MIRAT-Porcino (punto 8) de estimar dicha superficie en función de la existencia de barreras físicas no combustibles (cortafuegos, zonas de escasa o nula vegetación, etc.) que no pudieran ser superadas por el fuego, mientras que dicha superficie fue estimada para la construcción de la TB empleando el modelo de Julio *et al.* (1995) (ver epígrafe VII.2.5.a, punto 8 del presente informe).

Como se ha comentado anteriormente en este informe, el empleo del modelo de Julio *et al.* (1995) permitía la parametrización de la superficie potencialmente afectada por un incendio, mientras que el criterio de extender el fuego hasta la presencia de barreras físicas no combustibles dificultaba dicha parametrización.

Debido a que el uso del criterio de extender el incendio hasta la presencia de barreras físicas no combustibles ofrece resultados más conservadores, se propone, para aquellas instalaciones que tengan vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio

originado por la instalación, la posibilidad de que los operadores procedan a estimar dicha superficie (mediante el empleo de fotografía aérea o satélite) e introduzcan posteriormente dicho valor en la aplicación MORA para estimar los costes de reparación primaria del hábitat; estos costes de reparación primaria del hábitat se añadirían a otros costes de reparación primaria en función de los recursos naturales presentes en el entorno de la instalación para el cálculo de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental.

Este procedimiento permitiría al operador disponer de una garantía financiera más conservadora y, con ello, que dicha garantía cubriera un daño medioambiental mayor. En cualquier caso, este procedimiento ha de considerarse como opcional, siendo plenamente válida, en su caso, a efectos de evaluación de la necesidad de constituir la garantía financiera, la utilización de la presente TB.

Por último, merece la pena mencionar que todas las instalaciones de la muestra (ID 01 a 33) y sus actividades productivas quedan, como es lógico, dentro del ámbito de aplicación de la TB descrito en el apartado "IX.1. Ámbito de Aplicación" de la presente TB. Sin embargo, en el Caso práctico del MIRAT-Porcino existe un valor que queda teóricamente fuera del ámbito de aplicación de la presente TB; el caudal máximo ( $Q_{\text{máx}}$ ) con el que se realiza el trasiego de sustancias líquidas de la instalación ( $\text{m}^3/\text{min}$ ). Como se observa en la Tabla 17, dicho valor es de  $0,17 \text{ m}^3/\text{min}$  en la instalación del caso práctico del MIRAT-Porcino, teniendo esta variable un rango de valores desde  $0,70$  a  $6,25 \text{ m}^3/\text{min}$  según la Tabla 14 del presente documento. No obstante, al tratarse de un valor que está por debajo del límite inferior del rango de valores propuesto en esta TB puede asumirse que su utilización no comprometería la aplicación de la TB a ese caso concreto.

ID Instalación	Masa de agua subterránea	Sustancias líquidas diferentes a purines	Q <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> /min)	V <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> )	Permeabilidad	Profundidad acuífero	Precipitación media mensual (mm)	Vegetación natural susceptible incendio	Pdte  (%)	V <sub>viento</sub> (km/h)	N <sub>especies</sub>	GF calculada ARM (€)	GF estimada con TB (€)	
													Est. Central	Umbral Máx
MIRAT	Sí	Sí	0,17	1,20	Media	Medio	29,17	Sí	10,00	12,60	1	118 888,64	343 695,51	356 304,96
01	Sí	Sí	4,00	0,50	Media	Somero	41,67	No	-	-	-	268 171,30	268 136,44	280 736,23
02	Sí	Sí	3,13	0,50	Alta	Somero	41,67	No	-	-	-	268 182,17	268 137,71	280 743,51
03	Sí	Sí	2,50	0,50	Muy alta	Somero	41,67	No	-	-	-	268 167,93	268 125,48	280 735,64
04	Sí	No	2,00	-	Media	Somero	41,67	No	-	-	-	268 155,46	268 097,62	-
05	Sí	Sí	4,00	0,50	Alta	Somero	41,67	Sí	3,17	14,40	1	653 372,30	341 462,43	354 062,21
06	Sí	No	0,80	-	Alta	Profundo	58,33	No	-	-	-	254 800,90	268 090,01	-
07	Sí	Sí	0,80	0,11	Alta	Medio	29,17	Sí	21,06	16,20	1	254 800,90	374 618,30	385 228,13
08	No	Sí	0,80	2,00	Alta	-	29,17	No	-	-	-	25 275,15	25 174,60	38 479,29
09	Sí	Sí	0,80	0,09	Alta	Profundo	29,17	No	-	-	-	254 800,90	268 087,51	278 603,95
10	No	Sí	0,80	2,40	Muy alta	-	29,17	No	-	-	-	29 594,79	28 713,96	43 217,27
11	No	Sí	0,80	0,90	Baja	-	29,17	No	-	-	-	15 016,20	15 441,36	28 439,96
12	No	Sí	2,00	1,60	Baja	-	29,17	No	-	-	-	16 359,54	21 635,24	34 280,36
13	Sí	Sí	4,00	1,00	Media	Somero	41,67	Sí	3,28	14,40	3	1 631 533,97	408 544,03	421 374,79
14	Sí	Sí	2,50	0,20	Media	Medio	41,67	No	-	-	-	254 795,62	268 093,75	279 123,03
15	Sí	Sí	2,50	0,15	Media	Medio	41,67	No	-	-	-	268 159,42	268 093,75	278 881,23

**Tabla 17.** Datos de entrada y valor calculado y estimado con la tabla de baremos de garantía financiera (GF) para cada una de las instalaciones del ejercicio práctico. Fuente: Elaboración propia



ID Instalación	Masa de agua subterránea	Sustancias líquidas diferentes a purines	Q <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> /min)	V <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> )	Permeabilidad	Profundidad acuífero	Precipitación media mensual (mm)	Vegetación natural susceptible incendio	Pdte  (%)	V <sub>viento</sub> (km/h)	N <sub>especies</sub>	GF calculada ARM (€)	GF estimada con TB (€)	
													Est. Central	Umbral Máx
16	Sí	Sí	6,25	1,20	Alta	Somero	41,67	No	-	-	-	268 224,75	272 960,68	285 570,12
17	Sí	Sí	2,80	0,20	Media	Somero	41,67	No	-	-	-	254 795,62	268 113,15	279 140,34
18	Sí	Sí	2,50	1,50	Alta	Medio	41,67	Sí	3,70	14,40	3	1 210 628,41	413 489,73	426 065,64
19	Sí	No	3,33	-	Alta	Profundo	41,67	No	-	-	-	268 184,96	268 126,29	-
20	Sí	Sí	3,00	0,25	Media	Somero	41,67	No	-	-	-	268 163,38	268 117,03	279 390,44
21	Sí	Sí	3,00	0,50	Alta	Medio	41,67	No	-	-	-	268 180,47	268 134,93	280 741,64
22	Sí	Sí	3,00	0,50	Alta	Medio	41,67	No	-	-	-	268 180,47	268 134,93	280 741,64
23	No	No	0,70	-	Alta	-	41,67	No	-	-	-	13 351,35	13 295,05	-
24	Sí	Sí	2,80	1,00	Alta	Somero	41,67	No	-	-	-	254 800,90	271 147,91	283 978,67
25	No	Sí	1,00	0,03	Alta	-	41,67	No	-	-	-	13 351,35	13 297,12	23 537,01
26	Sí	Sí	3,00	0,20	Alta	Profundo	20,83	No	-	-	-	254 800,90	268 112,46	279 138,27
27	No	Sí	3,00	0,18	Alta	-	20,83	No	-	-	-	13 351,35	13 310,97	24 239,38
28	Sí	Sí	3,00	0,18	Alta	Profundo	20,83	Sí	5,08	10,80	1	347 169,36	321 853,11	332 781,52
29	Sí	No	2,85	-	Media	Profundo	41,67	Sí	1,46	14,40	3	254 795,62	403 220,01	-
30	Sí	Sí	2,50	1,00	Media	Profundo	41,67	No	-	-	-	254 794,35	271 099,59	283 930,34
31	Sí	Sí	2,50	0,13	Alta	Somero	41,67	No	-	-	-	268 173,65	268 125,48	278 817,81
32	No	Sí	2,00	1,50	Alta	-	29,17	No	-	-	-	31 267,71	20 750,40	33 326,31
33	No	No	1,60	-	Baja	-	29,17	No	-	-	-	13 351,35	13 301,28	-

**Tabla 17(continuación).**Datos de entrada y valor calculado y estimado con la tabla de baremosde garantía financiera (GF) para cada una de las instalaciones del ejercicio práctico. Fuente: Elaboración propia

#### XIV.BIBLIOGRAFÍA

ANDRADE, B. (1999) El marco natural de Chile: su diversidad de paisajes. *Estudios Geográficos*, 60(234), 7-24.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO (2015) *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. Revisión 2015-2021. Apéndice II.1. Descripción del modelo utilizado.* Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

GRIMAZ, S., ALLEN S., STEWART J. y DOLCETTI G. (2007) *Predictive Evaluation of the extent of the surface spreading for the case of accidental spillage of oil on ground.* Selected paper IcheaP8, AIDIC Conference Series, Vol. 8, 2007, pp. 151 – 160.

GRIMAZ, S., ALLEN S., STEWART J. y DOLCETTI G. (2008) *Fast prediction of the evolution of oil penetration into the soil immediately after an accidental spillage for rapid-response purposes,* Proceeding of 3rd International Conference on Safety & Environment in Process Industry, CISAP – 3, Rome (I) 11 – 14 May 2008, Chemical Engineering Transactions, Vol. 13, 2008. Ed. AIDIC Servizi s.r.l.

JULIO, G., GONZÁLEZ, R., AGUILERA, R. y BENNEWITZ, R. (1994) *Diseño de un Sistema de Prognosis y Gestión para el Control de Incendios Forestales.* Proyecto FONDEF FI-13, Informe de Avance, Santiago, 33 p.

JULIO, G., PEDERNERA, P. y CASTILLO, E. (1995) *Diseño funcional de simulador de incendios forestales.* Laboratorio de Incendios Forestales. Universidad de Chile.

NANÍA (2003). Prof. Leonardo S. Nanía. Hidrología Superficial y Subterránea. Área de Conocimiento: Ingeniería Hidráulica. Curso Académico 2002-03 Hidrología Superficial: La Cuenca y los Procesos Hidrológicos. Apuntes de Clase. Universidad de Granada.

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y USO SOSTENIBLE DEL AGUA (2009) *Definición de la concentración objetivo de nitrato en las masas de agua subterráneas de las cuencas intercomunitarias.* Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente y Universidad Politécnica de Valencia. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

YU, C., LOUREIRO, C., CHENG, J.-J, JONES, L.G., WANG, Y.Y., CHIA, Y.P. y FAILLACE, E.(1993) *Data Collection handbook to support modelling impacts of radioactive material in soil.* Environmental Assessment and Information Sciences Division Argonne National Laboratory, Argonne, Illinois. Office of Environmental Restoration. U.S. Department of Energy.

## Páginas web

Aplicación informática MORA

- <https://servicio.mapama.gob.es/mora/login.action>
- [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/guiausuariomora\\_050117\\_tcm30-177403.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/guiausuariomora_050117_tcm30-177403.pdf)

Behave

- <http://www.firemodels.org/index.php/behavplussoftware/behavplus-downloads>

Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)

- <http://www.globalwindmap.com/VisorCENER/mapviewer.jsf?width=973&height=847>

Estructura y contenidos generales de los instrumentos sectoriales para el análisis del riesgo medioambiental. Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales.

- [https://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/estructuraycontenidosars\\_010715\\_tcm30-194040.pdf](https://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/estructuraycontenidosars_010715_tcm30-194040.pdf)

Geoportal

- <https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>

Los Incendios Forestales en España. Decenio 2001 – 2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- [https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/incendiosforestales2001-2010finalmod1\\_tcm30-132603.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/incendiosforestales2001-2010finalmod1_tcm30-132603.pdf)

NTP 420: Instalaciones de abastecimiento de agua contra incendios

- [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_420.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_420.pdf)

Redes de Seguimiento del Estado e Información Hidrológica

- <http://sig.mapama.es/redes-seguimiento/visor.html?herramienta=Piezometros>

**ANEXO I: Cuestionario suministrado a los operadores  
para la captura de los datos de entrada del modelo**



## **Índice**

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. CUESTIONARIOS PARA LA RECOPIACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE ENTRADA .....</b>	<b>2</b>



## I. INTRODUCCIÓN

En este anexo se muestra el cuestionario distribuido en formato digital a los operadores del sector porcino para la recogida sistemática de la información necesaria respecto a las características de las instalaciones y del entorno que las rodea para, con ello, calcular las correspondientes garantías financieras por responsabilidad medioambiental.

El cuestionario fue remitido a los operadores en formato digital (MS Excel), lo que permitió que el propio cuestionario incluyera herramientas informáticas, en forma de macros en código VBA, que facilitaran su cumplimentación. Junto con el cuestionario, y con el fin de facilitar en lo posible a los operadores la comprensión del mismo, se adjuntó un documento de instrucciones en el que se detallaba la forma en que debían rellenarse los campos requeridos.

La estructura del cuestionario fue la siguiente:

- 1. Cuestionario general.** El operador indicaba en esta hoja algunas características generales de la instalación (nombre, persona de contacto, ubicación, tipo, etc.) (ver Figura 1).
- 2. Hoja guía de selección de equipos.** En esta hoja, el operador seleccionaba una a una las fuentes de peligro/equipos existentes en su instalación (ver Figura 2).
- 3. Cuestionarios específicos para cada equipo/fuente de peligro.** Una vez seleccionado el equipo/fuente de peligro en la hoja anterior, el cuestionario dirige al operador a la hoja correspondiente a los sucesos iniciadores o grupos de sucesos iniciadores asociados a dicho equipo/fuente de peligro. En cada una de estas hojas, el cuestionario incluye preguntas específicas para caracterizar el suceso iniciador y los escenarios accidentales que de él podrían originarse (ver Figuras 3 a 21).

En este cuestionario en formato MS Excel no se incluyeron las preguntas relativas al almacenamiento de sustancias no combustibles (productos de limpieza); esta fuente de peligro se incluyó durante el procedimiento de construcción de la tabla de baremos ante el riesgo de que en algunas instalaciones no pudieran identificarse riesgos medioambientales y, con ello, no pudiera estimarse la correspondiente garantía financiera por responsabilidad medioambiental. La información respecto al almacenamiento de productos de limpieza o, mayoritariamente, de higienización del agua se cumplimentó a partir de consultas al sector sobre tipo de productos y almacenaje de los mismos en función del tipo de instalación, y planteando a partir de esta información un almacenaje de estos productos para cada instalación hipotético para realista. De esta forma, y ante el riesgo de que en algunas instalaciones no pudiera estimarse la cuantía de la garantía financiera por ausencia de riesgos medioambientales asociados a otras fuentes de peligro, la consideración de estos productos de limpieza o de higienización del agua incluye en el correspondiente análisis de riesgos un escenario accidental con un reducido riesgo medioambiental a partir del cual, en su caso, pudiera estimarse la cuantía de la garantía financiera.



## II. CUESTIONARIOS PARA LA RECOPIACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE ENTRADA

En las páginas siguientes se recogen las distintas hojas del archivo en MS Excel en las que se estructuraron los cuestionarios remitidos a los operadores del sector porcino para el cálculo de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental.

Cuestionario General			
ID	Cuestión	Respuesta / Comentarios	
1	¿Cuál es el nombre de la empresa?		
2	Persona de contacto (incluir mail/teléfono)		
3	¿Cuáles son las coordenadas de la instalación?		Latitud, longitud (WGS 84)
4	Indicar el tipo de explotación y el número de animales:		
	<input type="checkbox"/> Granja de cría	Número de plazas para reproductoras:	
	<input type="checkbox"/> Granja de transición	Número de plazas para lechones:	
	<input type="checkbox"/> Cebadero	Número de plazas para animales para cebo:	
	<input type="checkbox"/> Otro. Indicar cuál:	Número de plazas:	
5	¿Dispone de fichas de seguridad de las sustancias químicas almacenadas en cantidades iguales o superiores a 1 m <sup>3</sup> ?		Sí / No
	En caso afirmativo, adjunte dichas fichas		
6	¿Se adjunta plano de la instalación en el que se localizan los equipos existentes en la misma (depósitos, tuberías, transformador, generadores, etc.)?		Sí / No

Figura 1. Cuestionario general. Fuente: Elaboración propia

HOJA GUÍA DE SELECCIÓN DE EQUIPOS		
Categoría	Equipo/operación	Cuestionario
Almacenamiento de purines	Depósitos de almacenamiento de purines	S.P.1 - S.P.2 - S.P.3o4
Almacenamiento de combustibles	Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias líquidas combustibles	S.C.1o2 - S.C.3o4
	Depósitos/recipientes fijos subterráneos de sustancias líquidas combustibles	S.C.5o6
	Depósitos/recipientes móviles de sustancias líquidas combustibles	S.C.7o8 - S.C.9o10
	Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles	S.C.11o12
	Depósitos/recipientes fijos subterráneos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles	S.C.13
	Depósitos/recipientes móviles de sustancias gaseosas inflamables/combustibles	S.C.14o15
Transformadores eléctricos	Transformadores en baño de aceite	S.TR.1 - S.TR.2
	Transformadores secos	S.TR.3
Generadores eléctricos	Generadores eléctricos	S.GE.1
Carga y descarga	Carga y descarga de depósitos de almacenamiento de purines	S.CD.1
	Carga y descarga de depósitos con sustancias líquidas combustibles	S.CD.2 - S.CD.3
	Carga y descarga de depósitos con sustancias gaseosas inflamables	S.CD.4
Sistemas de tuberías	Tuberías aéreas de purines	S.TB.1o2
	Tuberías aéreas de sustancias líquidas combustibles	S.TB.3o4 - S.TB.5o6
	Tuberías subterráneas de purines	S.TB.7
	Tuberías subterráneas de sustancias líquidas combustibles	S.TB.8 - S.TB.9
	Tuberías aéreas de gases inflamables	S.TB.10o11
	Tuberías subterráneas de gases inflamables	S.TB.12

Volver al cuestionario general Guardar cambios y salir

**Figura 2.** Hoja guía para la selección de equipos con un riesgo medioambiental relevante.  
Fuente: Elaboración propia

Cuestionario sucesos S.P.1, S.P.2 y SP3o4				
Zona: Almacenamiento de purines				
Fuente de peligro: Depósitos de almacenamiento de purines				
Suceso: Fuga/derrame del depósito o balsa de purines por rotura catastrófica, fuga/derrame de purines por rebosamiento del depósito o balsa de purines y fuga/derrame de purines por fallo en la impermeabilización y por colisión de vehículo				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	Indicar el tipo de almacenamiento de purines del que dispone la instalación:			
	1.1	Si dispone de depósitos de almacenamiento de purines:		
	<input type="radio"/> Tanque aéreo atmosférico de una sola capa			
	<input type="radio"/> Tanque aéreo atmosférico de doble capa no resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas			
	<input type="radio"/> Tanque aéreo atmosférico de doble capa no resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas y NO diseñado para retener vapores si la primera capa falla			
	<input type="radio"/> Sistema flexible			
	1.2	Si dispone de balsas de almacenamiento de purines		
	<input type="radio"/> Balsa hormigonada			
<input type="radio"/> Balsa de polietileno				
2	¿Cuántas balsas o depósitos de almacenamiento de purines existen en la instalación?		unidades	
3	¿Cuál es la capacidad de los depósitos/balsas?		m <sup>3</sup>	
4	¿Qué superficie al aire libre tiene el depósito o balsa de purines?		m <sup>2</sup>	
5	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los depósitos/balsas?		%	
6	¿Cuál es el porcentaje del volumen del depósito o balsa de purines que se encuentra por encima de la cota del terreno?		%	
7	¿Cuál es la altura entre el nivel máximo de purines a lo largo de un año y el borde del depósito o balsa?		cm	
8	¿Cada cuánto tiempo se vacía el depósito o balsa de purines para su limpieza?		Años	
9	¿Qué antigüedad tiene el depósito o balsa de purines?		Años	
10	¿Existe tráfico de vehículos en la zona, pudiendo producirse un accidente e impactar los vehículos contra los depósitos o balsas de purines?		Sí / No	

Figura 3. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.P.1, S.P.2 y S.P.3o4. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario sucesos S.P.1, S.P.2 y SP3o4				
<b>Zona:</b> Almacenamiento de purines				
<b>Fuente de peligro:</b> Depósitos de almacenamiento de purines				
<b>Suceso:</b> Fuga/derrame del depósito o balsa de purines por rotura catastrófica, fuga/derrame de purines por rebosamiento del depósito o balsa de purines y fuga/derrame de purines por fallo en la impermeabilización y por colisión de vehículo				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
11	¿Existe un sistema de detección de fugas del depósito o balsa de purines?		Sí / No	
	<i>En caso positivo, indique de qué tipo:</i>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Sistema de drenaje y arquetas de detección			
	<input checked="" type="checkbox"/> Sistema de piezómetros. Indique el número			
	<input checked="" type="checkbox"/> Otro. Indique el tipo y características			
12	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
12.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No	
13	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	13.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
13.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>	

**Figura 3.** Cuestionario de los sucesos iniciadores S.P.1, S.P.2 y S.P.3o4 (continuación).  
Fuente: Elaboración propia

Cuestionario sucesos S.C.1o2 y S.C.3o4				
<b>Zona:</b> Almacenamiento de combustibles				
<b>Fuente de peligro:</b> Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias líquidas MIC				
<b>Suceso/s:</b> Fuga/derrame de sustancias líquidas MIC por rotura de depósito fijo aéreo de almacenaje o por colisión de vehículo e incendio/explosión por fuga/derrame depósito fijo aéreo con líquidos MIC o por colisión de vehículo + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuántos depósitos fijos aéreos existen en la instalación?		unidades	
2	¿Qué sustancia se almacena en los depósitos?			
3	¿De qué tipo son los depósitos?			
	<input type="radio"/> Tanque aéreo atmosférico de una sola capa			
	<input type="radio"/> Tanque aéreo atmosférico de doble capa no resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas			
	<input type="radio"/> Tanque aéreo atmosférico de doble capa no resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas y NO diseñado para retener vapores si la primera capa falla			
<input type="radio"/> Tanque aéreo atmosférico de doble capa no resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas y diseñado para retener vapores si la primera capa falla				
4	¿Cuál es la capacidad de los depósitos?		m <sup>3</sup>	
5	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los depósitos?		%	
6	¿Existe tráfico de vehículos en la zona, pudiendo producirse un accidente e impactar los vehículos contra los depósitos?		Sí / No	
7	¿Los tanques disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento automático? (Ej. cubeto)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
7.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
8	¿Los tanques disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento manual? (Ej. mantas absorbentes)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
8.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
9	¿Existe presencia continua de personal que permitiría detectar y actuar de forma temprana contra un incidente o accidente?		Sí / No	
10	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
10.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No	

Figura 4. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.C.1o2 y S.C.3o4. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario sucesos S.C.1o2 y S.C.3o4				
Zona: Almacenamiento de combustibles				
Fuente de peligro: Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias líquidas MIC				
Suceso/s: Fuga/derrame de sustancias líquidas MIC por rotura de depósito fijo aéreo de almacenaje o por colisión de vehículo e incendio/explosión por fuga/derrame depósito fijo aéreo con líquidos MIC o por colisión de vehículo + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
11	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	11.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
11.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>	
12	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
13	¿La instalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
14	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
14.1	Indicar el volumen de agua almacenado		m <sup>3</sup>	
15	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?		m <sup>2</sup>	
16	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	16.1	¿De qué tipo es el sistema de detección de incendios?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Automático			
<input type="radio"/> Manual y automático				
17	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	17.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Rociadores de agua			
<input type="radio"/> Rociadores de agua y espuma				
<input type="radio"/> Extinción con gas				

Figura 4. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.C.1o2 y S.C.3o4 (continuación). Fuente: Elaboración propia

Cuestionario sucesos S.C.5 y S.C.6				
<b>Zona:</b> Almacenamiento de combustibles				
<b>Fuente de peligro:</b> Depósitos/recipientes fijos subterráneos de sustancias líquidas combustibles				
<b>Suceso/s:</b> Fuga/derrame de sustancias líquidas MIC por rotura de depósito subterráneo de almacenaje e incendio/explosión por fuga/derrame depósito subterráneo con líquidos MIC + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuántos depósitos subterráneos existen en la instalación?		unidades	
2	¿Qué sustancia se almacena en el/los depósito/s?			
3	¿Cuál es la capacidad de los depósitos?		m <sup>3</sup>	
4	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los depósitos?		%	
5	¿Los tanques disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento automático? (Ej. cubeto)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
5.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
6	¿Los tanques disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento manual? (Ej. mantas absorbentes)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
6.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
7	¿Existe presencia continua de personal que permitiría detectar y actuar de forma temprana contra un incidente o accidente?		Sí / No	
8	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
8.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No	
9	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	9.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
9.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>	

Figura 5. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.C.5 y S.C.6. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario sucesos S.C.5 y S.C.6				
<b>Zona:</b> Almacenamiento de combustibles				
<b>Fuente de peligro:</b> Depósitos/recipientes fijos subterráneos de sustancias líquidas combustibles				
<b>Suceso/s:</b> Fuga/derrame de sustancias líquidas MIC por rotura de depósito subterráneo de almacenaje e incendio/explosión por fuga/derrame depósito subterráneo con líquidos MIC + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
10	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
11	¿La instalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
12	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
<i>En caso positivo</i>				
12.1	Indicar el volumen de agua almacenado		m <sup>3</sup>	
13	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?		m <sup>2</sup>	
14	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
<i>En caso positivo</i>				
14.1	¿De qué tipo es el sistema?			
<input type="radio"/> Manual				
<input type="radio"/> Automático				
<input type="radio"/> Manual y automático				
15	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
<i>En caso positivo</i>				
15.1	¿De qué tipo es el sistema?			
<input type="radio"/> Manual				
<input type="radio"/> Rociadores de agua				
<input type="radio"/> Rociadores de agua y espuma				
<input type="radio"/> Extinción con gas				

Figura 5. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.C.5 y S.C.6 (continuación). Fuente: Elaboración propia



Cuestionario sucesos S.C.7o8 y S.C.9o10				
<b>Zona:</b> Almacenamiento de combustibles				
<b>Fuente de peligro:</b> Depósitos/recipientes móviles de sustancias líquidas combustibles				
<b>Sucesos:</b> Fuga/derrame de sustancias líquidas combustibles por rotura de depósito móvil, fuga/derrame de sustancias líquidas combustibles por rotura de depósito móvil por colisión de vehículo, incendio/explosión por fuga/derrame depósito móvil con líquidos combustibles + Derrame aguas de extinción e incendio/explosión por fuga/derrame líquidos combustibles desde depósito móvil por colisión de vehículo + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuántos depósitos/recipientes existen en la instalación?		unidades	
2	¿Qué sustancia se almacena en el depósito/ recipiente?			
3	¿Cuál es la capacidad de los depósitos/recipientes?		m <sup>3</sup>	
4	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?		%	
5	¿Existe tráfico de vehículos en la zona, pudiendo producirse un accidente e impactar los vehículos contra los depósitos?		Sí / No	
6	¿Los tanques disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento automático? (Ej. cubeto)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
6.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
7	¿Los tanques disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento manual? (Ej. cantas absorbentes)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
7.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
8	¿Existe presencia continua de personal que permitiría detectar y actuar de forma temprana contra un incidente o accidente?		Sí / No	
9	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
9.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No	

Figura 6. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.C.7o8 y S.C.9o10. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario sucesos S.C.7o8 y S.C.9o10				
<b>Zona:</b> Almacenamiento de combustibles				
<b>Fuente de peligro:</b> Depósitos/recipientes móviles de sustancias líquidas combustibles				
<b>Suceso/s:</b> Fuga/derrame de sustancias líquidas combustibles por rotura de depósito móvil, fuga/derrame de sustancias líquidas combustibles por rotura de depósito móvil por colisión de vehículo, incendio/explosión por fuga/derrame depósito móvil con líquidos combustibles + Derrame aguas de extinción e incendio/explosión por fuga/derrame líquidos combustibles desde depósito móvil por colisión de vehículo + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	Unid	Comentarios
10	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	10.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
	10.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?	m <sup>3</sup>	
11	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
12	¿La instalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
13	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	13.1	Indicar el volumen de agua almacenado	m <sup>3</sup>	
14	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?		m <sup>2</sup>	
15	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	15.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input checked="" type="radio"/> Manual			
	<input checked="" type="radio"/> Automático			
<input checked="" type="radio"/> Manual y automático				
16	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	16.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input checked="" type="radio"/> Manual			
	<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua			
<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua y espuma				
<input checked="" type="radio"/> Extinción con gas				

Figura 6. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.C.7o8 y S.C.9o10 (continuación). Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.C.11o12				
<b>Zona:</b> Almacenamiento de combustibles				
<b>Fuente de peligro:</b> Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles				
<b>Suceso/s:</b> Incendio/explosión por fuga/derrame desde depósitos a presión aéreos + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuántos tanques existen en la instalación?		unidades	
2	¿Qué sustancia se almacena en el depósito?			
3	¿Existe una sustancia líquida almacenada en las proximidades que pudiera verse afectada por un incendio o explosión del depósito de gas?		Sí / No	
<i>En caso positivo</i>				
3.1	¿De qué sustancia se trata?			
3.2	¿En qué volumen se almacena en las proximidades?		m <sup>3</sup>	
4	¿Existe tráfico de vehículos en la zona, pudiendo producirse un accidente e impactar los vehículos contra las tuberías?		Sí / No	
5	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
6	¿La intalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
7	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
<i>En caso positivo</i>				
7.1	En caso afirmativo indicar el volumen de agua almacenado		m <sup>3</sup>	
8	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de gas de mayor volumen?		m <sup>2</sup>	

Figura 7. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.C.11o12. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.C.11o12				
Zona: Almacenamiento de combustibles				
Fuente de peligro: Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles				
Suceso/s: Incendio/explosión por fuga/derrame desde depósitos a presión aéreos + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
9	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	9.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Automático			
<input type="radio"/> Manual y automático				
10	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	10.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Rociadores de agua			
<input type="radio"/> Rociadores de agua y espuma				
<input type="radio"/> Extinción con gas				
11	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	11.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No
12	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	12.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
12.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>	

Figura 7. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.C.11o12 (continuación). Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.C.13				
<b>Zona:</b> Almacenamiento de combustibles				
<b>Fuente de peligro:</b> Depósitos/recipientes fijos subterráneos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles				
<b>Suceso:</b> Incendio/explosión por fuga/derrame desde depósitos a presión subterráneos + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuántos depósitos existen en la instalación?		unidades	
2	¿Qué sustancia se almacena en el depósito?			
3	¿Existe una sustancia líquida almacenada en las proximidades que pudiera verse afectada por un incendio o explosión del depósito de gas?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	3.1	¿De qué sustancia se trata?		
3.2	¿En qué volumen se almacena en las proximidades?		m <sup>3</sup>	
4	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
5	¿La instalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
6	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
6.1	En caso afirmativo indicar el volumen de agua almacenado		m <sup>3</sup>	
7	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de gas de mayor volumen?		m <sup>2</sup>	
8	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	8.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Automático			
<input type="radio"/> Manual y automático				

Figura 8. Cuestionario del suceso iniciador S.C.13. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.C.13				
<b>Zona:</b> Almacenamiento de combustibles				
<b>Fuente de peligro:</b> Depósitos/recipientes fijos subterráneos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles				
<b>Suceso:</b> Incendio/explosión por fuga/derrame desde depósitos a presión subterráneos + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
9	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	9.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input checked="" type="radio"/> Manual			
	<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua			
	<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua y espuma			
<input checked="" type="radio"/> Extinción con gas				
10	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	10.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No
11	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	11.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
	11.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>

Figura 8. Cuestionario del suceso iniciador S.C.13 (continuación). Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.C.14o15				
Zona: Almacenamiento de combustibles				
Fuente de peligro: Depósitos/recipientes móviles de sustancias gaseosas inflamables/combustibles				
Suceso: Incendio/explosión por fuga/derrame desde depósitos móviles a presión + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuántos depósitos/recipientes existen en la instalación?		unidades	
2	¿Qué sustancia se almacena en el depósito?			
3	¿Existe una sustancia líquida almacenada en las proximidades que pudiera verse afectada por un incendio o explosión del depósito de gas?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	3.1	¿De qué sustancia se trata?		
3.2	¿En qué volumen se almacena en las proximidades?		m <sup>3</sup>	
4	¿Existe tráfico de vehículos en la zona, pudiendo producirse un accidente e impactar los vehículos contra las tuberías?		Sí / No	
5	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
6	¿La instalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
7	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
7.1	En caso afirmativo indicar el volumen de agua almacenado		m <sup>3</sup>	
8	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de gas de mayor volumen?		m <sup>2</sup>	
9	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	9.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Automático			
<input type="radio"/> Manual y automático				

Figura 9. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.C.14o15. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.C.14o15				
<b>Zona:</b> Almacenamiento de combustibles				
<b>Fuente de peligro:</b> Depósitos/recipientes móviles de sustancias gaseosas inflamables/combustibles				
<b>Suceso:</b> Incendio/explosión por fuga/derrame desde depósitos móviles a presión + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
10	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	10.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input checked="" type="radio"/> Manual			
	<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua			
	<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua y espuma			
<input checked="" type="radio"/> Extinción con gas				
11	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	11.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No
12	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	12.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
	12.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>

**Figura 9.** Cuestionario de los sucesos iniciadores S.C.14o15 (continuación). Fuente: Elaboración propia



Cuestionario sucesos S.TR.1 y S.TR.2				
Zona: Transformadores eléctricos				
Fuente de peligro: Transformadores en baño de aceite				
Suceso/s: Fuga/derrame de aceites por rotura de transformador e incendio/explosión de transformador + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?		unidades	
2	¿De que tipo son los tanques del transformador?			
	<input type="radio"/> Tanque aéreo atmosférico de una sola capa			
	<input type="radio"/> Tanque aéreo atmosférico de doble capa no resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas			
	<input type="radio"/> Tanque aéreo atmosférico de doble capa no resistente a explosiones, escombros y bajas temperaturas y NO diseñado para retener vapores si la primera capa falla			
3	¿Cuál es la capacidad de los tanques?		m <sup>3</sup>	
4	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?		%	
5	¿Los tanques disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento automático? (Ej. cubeto)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
5.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
6	¿Los tanques disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento manual? (Ej. mantas absorbentes)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
6.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
7	¿Existe presencia continua de personal que permitiría detectar y actuar de forma temprana contra un incidente o accidente?		Sí / No	
8	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
8.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No	
9	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	9.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
9.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>	

Figura 10. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.TR.1 y S.TR.2. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario sucesos S.TR.1 y S.TR.2				
<b>Zona: Transformadores eléctricos</b>				
<b>Fuente de peligro: Transformadores en baño de aceite</b>				
<b>Suceso/s: Fuga/derrame de aceites por rotura de transformador e incendio/explosión de transformador + Derrame aguas de extinción</b>				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
10	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
11	¿La instalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
12	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
<i>En caso positivo</i>				
12.1	Indicar el volumen de agua almacenado		m <sup>3</sup>	
13	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?		m <sup>2</sup>	
14	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
<i>En caso positivo</i>				
14.1	¿De qué tipo es el sistema?			
<input checked="" type="radio"/> Manual				
<input checked="" type="radio"/> Automático				
<input checked="" type="radio"/> Manual y automático				
15	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
<i>En caso positivo</i>				
15.1	¿De qué tipo es el sistema?			
<input checked="" type="radio"/> Manual				
<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua				
<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua y espuma				
<input checked="" type="radio"/> Extinción con gas				

**Figura 10.** Cuestionario de los sucesos iniciadores S.TR.1 y S.TR.2 (continuación). Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.TR.3				
<b>Zona:</b> Transformadores eléctricos				
<b>Fuente de peligro:</b> Transformadores secos				
<b>Suceso:</b> Incendio/explosión de transformador + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?		unidades	
2	¿Existe una sustancia líquida almacenada en las proximidades que pudiera verse afectada por un incendio o explosión del depósito de gas?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	2.1	¿De qué sustancia se trata?		
2.2	¿En qué volumen se almacena en las proximidades?		m <sup>3</sup>	
3	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
4	¿La instalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
5	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
5.1	Indicar el volumen de agua almacenado		m <sup>3</sup>	
6	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?		m <sup>2</sup>	
7	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	7.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
<input type="radio"/> Automático				
<input type="radio"/> Manual y automático				

Figura 11. Cuestionario del suceso iniciador S.TR.3. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.TR.3				
Zona: Transformadores eléctricos				
Fuente de peligro: Transformadores secos				
Suceso: Incendio/explosión de transformador + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
8	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí/No	
	<i>En caso positivo</i>			
	8.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input checked="" type="radio"/> Manual			
	<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua			
	<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua y espuma			
<input checked="" type="radio"/> Extinción con gas				
9	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí/No	
	<i>En caso positivo</i>			
	9.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí/No
10	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí/No	
	<i>En caso positivo</i>			
	10.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí/No
	10.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>

Figura 11. Cuestionario del suceso iniciador S.TR.3 (continuación). Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.GE.1				
<b>Zona:</b> Generadores eléctricos				
<b>Fuente de peligro:</b> Generadores eléctricos				
<b>Suceso:</b> Incendio/explosión de transformador + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuántos generadores existen en la instalación?		unidades	
2	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
3	¿La instalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
4	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
4.1	Indicar el volumen de agua almacenado		m <sup>3</sup>	
5	¿Cuál es la superficie del edificio o zona en la que se encuentra el generador?		m <sup>2</sup>	
6	¿El generador cuenta con un tanque propio de sustancias combustibles?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	6.1	Indicar el nombre de la sustancia contenida en el tanque		
6.2	Indicar el volumen de la sustancia contenida en el tanque		m <sup>3</sup>	
7	¿Existe alguna sustancia líquida próxima al generador de la instalación que pudiera verse afectada por el incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	7.1	Indicar el nombre de la sustancia		
7.2	Indicar el volumen de la sustancia		m <sup>3</sup>	

Figura 12. Cuestionario del suceso iniciador S.GE.1. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.GE.1				
Zona: Generadores eléctricos				
Fuente de peligro: Generadores eléctricos				
Suceso: Incendio/explosión de transformador + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
8	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	8.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input checked="" type="radio"/> Manual			
	<input checked="" type="radio"/> Automático			
<input checked="" type="radio"/> Manual y automático				
9	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	9.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input checked="" type="radio"/> Manual			
	<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua			
<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua y espuma				
<input checked="" type="radio"/> Extinción con gas				
10	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	10.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No
11	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	11.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
11.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>	

Figura 12. Cuestionario del suceso iniciador S.GE.1 (continuación). Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.CD.1				
<b>Zona:</b> Carga y descarga				
<b>Fuente de peligro:</b> Carga y descarga de depósitos de almacenamiento de purines				
<b>Suceso:</b> Fuga/derrame de purines en operación de carga y descarga				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Durante cuántas horas al año se realiza la operación?		horas	
2	¿Cuál es el caudal de la tubería?		m <sup>3</sup> /min	
3	¿Existen sistemas de parada de emergencia de derrames?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	3.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Automático			
	<input type="radio"/> Semiautomático			
<input type="radio"/> Manual, cumpliendo las siguientes condiciones: (1) Durante la operación existe presencia continua de personal. (2) Se cuenta con un sistema de seguridad de tipo hombre muerto. (3) Existe un procedimiento de actuación. (4) Los operarios se encuentran adecuadamente formados. (5) Se dispone de un botón de parada de emergencia accesible.				
4	¿Dispone la zona donde se realiza la carga de purines de un equipo de contención de derrames de accionamiento automático? (Ej. cubeto)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	4.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>

Figura 13. Cuestionario del suceso iniciador S.CD.1. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.CD.1				
Zona: Carga y descarga				
Fuente de peligro: Carga y descarga de depósitos de almacenamiento de purines				
Suceso: Fuga/derrame de purines en operación de carga y descarga				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
5	¿Dispone la instalación de equipos de contención de derrames de accionamiento manual? (Ej. mantas absorbentes)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
5.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
6	¿Existe presencia continua de personal que permitiría detectar y actuar de forma temprana contra un incidente o accidente?		Sí / No	
7	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
7.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No	
8	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	8.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
8.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>	

Figura 13. Cuestionario del suceso iniciador S.CD.1 (continuación). Fuente: Elaboración propia



Cuestionario sucesos S.CD.2 y S.CD.3				
Zona: Carga y descarga				
Fuente de peligro: Carga y descarga de depósitos con sustancias líquidas combustibles				
Suceso/s: Fuga/derrame de sustancias líquidas combustibles en operación de carga y descarga e Incendio/explosión por fuga/derrame de líquidos combustibles en operación de carga y descarga + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?		horas	
2	¿Qué sustancia transportan las tuberías?			
3	¿Cuál es el caudal de la tubería?		m <sup>3</sup> /min	
4	¿Existen sistemas de parada de emergencia de derrames?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	4.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input checked="" type="radio"/> Automático <input type="radio"/> Semiautomático <input checked="" type="radio"/> Manual, cumpliendo las siguientes condiciones (1) Durante la operación existe presencia continua de personal. (2) Se cuenta con un sistema de seguridad de tipo hombre muerto. (3) Existe un procedimiento de actuación. (4) Los operarios se encuentran adecuadamente formados. (5) Se dispone de un botón de parada de emergencia accesible.			
5	¿Las tuberías disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento automático? (Ej. cubeto)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
5.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
6	¿Las tuberías disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento manual? (Ej. mantas absorbentes)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
6.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
7	¿Existe presencia continua de personal que permitiría detectar y actuar de forma temprana contra un incidente o accidente?		Sí / No	
8	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
8.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No	

Figura 14. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.CD.2 y S.CD.3. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario sucesos S.CD.2 y S.CD.3				
Zona: Carga y descarga				
Fuente de peligro: Carga y descarga de depósitos con sustancias líquidas combustibles				
Suceso/s: Fuga/derrame de sustancias líquidas combustibles en operación de carga y descarga e Incendio/explosión por fuga/derrame de líquidos combustibles en operación de carga y descarga + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	Unid	Comentarios
9	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	9.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
	9.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?	m <sup>3</sup>	
10	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
11	¿La instalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
12	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	12.1	Indicar el volumen de agua almacenado	m <sup>3</sup>	
13	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con el equipo de carga y descarga?		m <sup>2</sup>	
14	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	14.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Automático			
<input type="radio"/> Manual y automático				
15	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	15.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Rociadores de agua			
<input type="radio"/> Rociadores de agua y espuma				
<input type="radio"/> Extinción con gas				

Figura 14. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.CD.2 y S.CD.3 (continuación). Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.CD.4				
<b>Zona:</b> Carga y descarga				
<b>Fuente de peligro:</b> Carga y descarga de depósitos con sustancias gaseosas inflamables				
<b>Suceso:</b> Incendio/explosión por fuga de gases inflamables/comburentes en operación de carga y descarga + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?		horas	
2	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
3	¿La intalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
4	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
<i>En caso positivo</i>				
4.1	<i>En caso afirmativo indicar el volumen de agua almacenado</i>		m <sup>3</sup>	
5	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de gas de mayor volumen que comunique con el equipo de carga y descarga?		m <sup>2</sup>	
6	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
<i>En caso positivo</i>				
6.1	¿De que tipo es el sistema?			
<input type="radio"/> Manual				
<input type="radio"/> Automático				
<input type="radio"/> Manual y automático				

Figura 15. Cuestionario del suceso iniciador S.CD.4. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.CD.4				
Zona: Carga y descarga				
Fuente de peligro: Carga y descarga de depósitos con sustancias gaseosas inflamables				
Suceso: Incendio/explosión por fuga de gases inflamables/comburentes en operación de carga y descarga + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
7	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	7.1	¿De que tipo es el sistema?		
		<input type="radio"/> Manual		
		<input type="radio"/> Rociadores de agua		
		<input type="radio"/> Rociadores de agua y espuma		
	<input type="radio"/> Extinción con gas			
8	¿Existe alguna sustancia líquida próxima al depósito de sustancias gaseosas inflamables que pudiera verse afectada por el incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	8.1	Indicar el nombre de la sustancia		
	8.2	Indicar el volumen de la sustancia		m <sup>3</sup>
9	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	9.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No
10	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	10.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
	10.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>

Figura 15. Cuestionario del suceso iniciador S.CD.4 (continuación). Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.TB.1o2				
<b>Zona:</b> Sistemas de tuberías				
<b>Fuente de peligro:</b> Tuberías aéreas de purines				
<b>Suceso/s:</b> Fuga/derrame por rotura de tuberías aérea de purines y fuga/derrame de purines por rotura de tuberías aéreas por colisión de vehículo				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuál es la longitud de la tubería?		m	
2	¿Cuál es el diámetro de la tubería?		mm	
3	¿Cuál es el caudal de la tubería?		m <sup>3</sup> /min	
4	¿Existe tráfico de vehículos en la zona, pudiendo producirse un accidente e impactar los vehículos contra las tuberías?		Sí / No	
5	¿Existen sistemas de parada de emergencia de derrames?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	5.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Automático			
	<input type="radio"/> Semiautomático			
<input type="radio"/> Manual, cumpliendo las siguientes condiciones:				
(1) Durante la operación existe presencia continua de personal.				
(2) Se cuenta con un sistema de seguridad de tipo hombre muerto.				
(3) Existe un procedimiento de actuación.				
(4) Los operarios se encuentran adecuadamente formados.				
(5) Se dispone de un botón de parada de emergencia accesible.				

**Figura 16.** Cuestionario de los sucesos iniciadores S.TB.1o2. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.TB.1o2				
<b>Zona:</b> Sistemas de tuberías				
<b>Fuente de peligro:</b> Tuberías aéreas de purines				
<b>Suceso/s:</b> Fuga/derrame por rotura de tuberías aérea de purines y fuga/derrame de purines por rotura de tuberías aéreas por colisión de vehículo				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
6	¿Las tuberías disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento automático? (Ej. cubeto)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
6.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
7	¿Las tuberías disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento manual? (Ej. mantas absorbentes)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
7.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
8	¿Existe presencia continua de personal que permitiría detectar y actuar de forma temprana contra un incidente o accidente?		Sí / No	
9	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
9.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No	
10	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	10.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
10.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>	

Figura 16. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.TB.1o2 (continuación). Fuente: Elaboración propia

Cuestionario sucesos S.TB.3o4 y S.TB.5o6				
Zona: Sistemas de tuberías				
Fuente de peligro: Tuberías aéreas de sustancias líquidas combustibles				
Suceso/s: Fuga/derrame por rotura de tuberías aéreas con sustancias líquidas combustibles, fuga/derrame de sustancias líquidas combustibles por rotura de tuberías aéreas por colisión de vehículo, incendio/explosión por rotura de tuberías aéreas con líquidos combustibles + Derrame aguas de extinción e incendio/explosión por colisión de un vehículo en el sistema de tuberías de líquido combustibles + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuál es la longitud de la tubería?		m	
2	¿Cuál es el diámetro de la tubería?		mm	
3	¿Qué sustancia transporta la tubería?			
4	¿Cuál es el caudal de la tubería?		m <sup>3</sup> /min	
5	¿Existe tráfico de vehículos en la zona, pudiendo producirse un accidente e impactar los vehículos contra las tuberías?		Sí / No	
6	¿Existen sistemas de parada de emergencia de derrames?		Sí / No	
En caso positivo				
6.1	¿De qué tipo es el sistema?			
<input type="radio"/> Automático				
<input type="radio"/> Semiautomático				
<input checked="" type="radio"/> Manual, cumpliendo las siguientes condiciones:				
(1) Durante la operación existe presencia continua de personal.				
(2) Se cuenta con un sistema de seguridad de tipo hombre muerto.				
(3) Existe un procedimiento de actuación.				
(4) Los operarios se encuentran adecuadamente formados.				
(5) Se dispone de un botón de parada de emergencia accesible.				
7	¿Las tuberías disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento automático? (Ej. cubeto)		Sí / No	
En caso positivo				
7.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
8	¿Las tuberías disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento manual? (Ej. mantas absorbentes)		Sí / No	
En caso positivo				
8.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
9	¿Existe presencia continua de personal que permitiría detectar y actuar de forma temprana contra un incidente o accidente?		Sí / No	
10	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
En caso positivo				
10.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No	

Figura 17. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.TB.3o4 yS.TB.5o6. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario sucesos S.TB.3o4 y S.TB.5o6				
<b>Zona:</b> Sistemas de tuberías				
<b>Fuente de peligro:</b> Tuberías aéreas de sustancias líquidas combustibles				
<b>Suceso/s:</b> Fuga/derrame por rotura de tuberías aéreas con sustancias líquidas combustibles, fuga/derrame de sustancias líquidas combustibles por rotura de tuberías aéreas por colisión de vehículo, incendio/explosión por rotura de tuberías aéreas con líquidos combustibles + Derrame aguas de extinción e incendio/explosión por colisión de un vehículo en el sistema de tuberías de líquido combustibles + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
11	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	11.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
11.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>	
12	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
13	¿La instalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
14	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
14.1	Indicar el volumen de agua almacenado		m <sup>3</sup>	
15	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?		m <sup>2</sup>	
16	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	16.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Automático			
<input type="radio"/> Manual y automático				
17	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	17.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Rociadores de agua			
<input type="radio"/> Rociadores de agua y espuma				
<input type="radio"/> Extinción con gas				

Figura 17. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.TB.3o4 y S.TB.5o6 (continuación). Fuente: Elaboración propia



Cuestionario suceso S.TB.7				
Zona: Sistemas de tuberías				
Fuente de peligro: Tuberías subterráneas de purines				
Suceso: Fuga/derrame por rotura de tuberías subterráneas de purines				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuál es la longitud de la tubería?		m	
2	¿Cuál es el caudal de la tubería?		m <sup>3</sup> /min	
3	¿Existen sistemas de parada de emergencia de derrames?		Sí / No	
<i>En caso positivo</i>				
3.1	¿De qué tipo es el sistema?			
<input type="radio"/> Automático				
<input type="radio"/> Semiautomático				
<input type="radio"/> Manual, cumpliendo las siguientes condiciones:				
(1) Durante la operación existe presencia continua de personal.				
(2) Se cuenta con un sistema de seguridad de tipo hombre muerto.				
(3) Existe un procedimiento de actuación.				
(4) Los operarios se encuentran adecuadamente formados.				
(5) Se dispone de un botón de parada de emergencia accesible.				

Figura 18. Cuestionario del suceso iniciador S.TB.7. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.TB.7				
<b>Zona:</b> Sistemas de tuberías				
<b>Fuente de peligro:</b> Tuberías subterráneas de purines				
<b>Suceso:</b> Fuga/derrame por rotura de tuberías subterráneas de purines				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
4	¿Las tuberías disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento automático? (Ej. cubeto)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
4.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
5	¿Las tuberías disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento manual? (Ej. mantas absorbentes)		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
5.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
6	¿Existe presencia continua de personal que permitiría detectar y actuar de forma temprana contra un incidente o accidente?		Sí / No	
7	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
7.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No	
8	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	8.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
8.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>	

Figura 18. Cuestionario del suceso iniciador S.TB.7 (continuación). Fuente: Elaboración propia

Cuestionario sucesos S.TB.8 y S.TB.9				
Zona: Sistemas de tuberías				
Fuente de peligro: Tuberías subterráneas de sustancias líquidas combustibles				
Suceso/s: Fuga/derrame por rotura de tuberías subterráneas con sustancias líquidas combustibles e incendio/explosión por rotura de tuberías subterráneas con líquidos combustibles + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuál es la longitud de la tubería?		m	
2	¿Qué sustancia transporta la tubería?			
3	¿Cuál es el caudal de la tubería?		m <sup>3</sup> /min	
4	¿Existen sistemas de parada de emergencia de derrames?		Si / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	4.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input checked="" type="radio"/> Automático <input checked="" type="radio"/> Semiautomático <input checked="" type="radio"/> Manual, cumpliendo las siguientes condiciones: (1) Durante la operación existe presencia continua de personal. (2) Se cuenta con un sistema de seguridad de tipo hombre muerto. (3) Existe un procedimiento de actuación. (4) Los operarios se encuentran adecuadamente formados. (5) Se dispone de un botón de parada de emergencia accesible.			
5	¿Las tuberías disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento automático? (Ej. cubeto)		Si / No	
	<i>En caso positivo</i>			
5.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
6	¿Las tuberías disponen de un equipo de contención de derrames de accionamiento manual? (Ej. mantas absorbentes)		Si / No	
	<i>En caso positivo</i>			
6.1	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención?		m <sup>3</sup>	
7	¿Existe presencia continua de personal que permitiría detectar y actuar de forma temprana contra un incidente o accidente?		Si / No	
8	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Si / No	
	<i>En caso positivo</i>			
8.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Si / No	

Figura 19. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.TB. 8 y S.TB.9. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario sucesos S.TB.8 y S.TB.9				
<b>Zona:</b> Sistemas de tuberías				
<b>Fuente de peligro:</b> Tuberías subterráneas de sustancias líquidas combustibles				
<b>Suceso/s:</b> Fuga/derrame por rotura de tuberías subterráneas con sustancias líquidas combustibles e incendio/explosión por rotura de tuberías subterráneas con líquidos combustibles + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	Unid.	Comentarios
9	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	9.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
	9.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?	m <sup>3</sup>	
10	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
11	¿La instalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
12	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
12.1	Indicar el volumen de agua almacenado		m <sup>3</sup>	
13	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles que comunique con la tubería?		m <sup>2</sup>	
14	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	14.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Automático			
<input type="radio"/> Manual y automático				
15	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	15.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Rociadores de agua			
<input type="radio"/> Rociadores de agua y espuma				
<input type="radio"/> Extinción con gas				

Figura 19. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.TB. 8 y S.TB.9 (continuación). Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.TB.10o11				
<b>Zona:</b> Sistemas de tuberías				
<b>Fuente de peligro:</b> Tuberías aéreas de gases inflamables				
<b>Suceso/s:</b> Incendio/explosión por fuga desde las tuberías aéreas con gas inflamable + Derrame aguas de extinción e incendio/explosión por colisión de un vehículo en el sistema de tuberías de gas inflamable + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuál es la longitud de la tubería?		m	
2	¿Cuál es el diámetro de la tubería?		mm	
3	¿Existe tráfico de vehículos en la zona, pudiendo producirse un accidente e impactar los vehículos contra las tuberías?		Sí / No	
4	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
5	¿La intalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
6	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
6.1	Indicar el volumen de agua almacenado		m <sup>3</sup>	
7	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de gas de mayor volumen que comunique con la tubería?		m <sup>2</sup>	
8	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	8.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Automático			
<input type="radio"/> Manual y automático				

Figura 20. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.TB.10o11. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.TB.10o11				
<b>Zona:</b> Sistemas de tuberías				
<b>Fuente de peligro:</b> Tuberías aéreas de gases inflamables				
<b>Suceso/s:</b> Incendio/explosión por fuga desde las tuberías aéreas con gas inflamable + Derrame aguas de extinción e incendio/explosión por colisión de un vehículo en el sistema de tuberías de gas inflamable + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
9	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	9.1	¿De qué tipo es el sistema?		
		<input checked="" type="radio"/> Manual		
		<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua		
		<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua y espuma		
	<input checked="" type="radio"/> Extinción con gas			
10	¿Existe alguna sustancia líquida próxima a las tuberías de sustancias gaseosas inflamables que pudiera verse afectada por el incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	10.1	Indicar el nombre de la sustancia		
	10.2	Indicar el volumen de la sustancia		m <sup>3</sup>
11	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	11.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No
12	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	12.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
	12.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>

Figura 20. Cuestionario de los sucesos iniciadores S.TB.10o11 (continuación). Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.TB.12				
<b>Zona:</b> Sistemas de tuberías				
<b>Fuente de peligro:</b> Tuberías subterráneas de gases inflamables				
<b>Suceso:</b> Incendio/explosión por rotura de tuberías subterráneas con gas inflamable + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
1	¿Cuál es la longitud de la tubería?		m	
2	¿La instalación dispone de un documento de protección contra incendios y explosiones?		Sí / No	
3	¿La instalación dispone de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) o hidrantes?		Sí / No	
4	¿La instalación dispone de un depósito de aguas contra incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
4.1	Indicar el volumen de agua almacenado		m <sup>3</sup>	
5	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de gas de mayor volumen que comunique con la tubería?		m <sup>2</sup>	
6	¿Existen sistemas de detección de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	6.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input type="radio"/> Manual			
	<input type="radio"/> Automático			
<input type="radio"/> Manual y automático				

Figura 21. Cuestionario del suceso iniciador S.TB.12. Fuente: Elaboración propia

Cuestionario suceso S.TB.12				
<b>Zona:</b> Sistemas de tuberías				
<b>Fuente de peligro:</b> Tuberías subterráneas de gases inflamables				
<b>Suceso:</b> Incendio/explosión por rotura de tuberías subterráneas con gas inflamable + Derrame aguas de extinción				
ID	Cuestión	Respuesta	ud	Comentarios
7	¿Existen sistemas de extinción de incendios?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	7.1	¿De qué tipo es el sistema?		
	<input checked="" type="radio"/> Manual			
	<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua			
	<input checked="" type="radio"/> Rociadores de agua y espuma			
<input checked="" type="radio"/> Extinción con gas				
8	¿Existe alguna sustancia líquida próxima a las tuberías de sustancias gaseosas inflamables que pudiera verse afectada por el incendio?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	8.1	Indicar el nombre de la sustancia		
8.2	Indicar el volumen de la sustancia		m <sup>3</sup>	
9	¿Dispone la instalación de un sistema de recogida de las aguas pluviales?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
9.1	Las aguas pluviales generadas en la instalación, ¿se vierten directamente a un río o a un colector externo a la instalación a través de una canalización?		Sí / No	
10	¿Existe un depósito o balsa que recoja las aguas pluviales generadas en la instalación?		Sí / No	
	<i>En caso positivo</i>			
	10.1	¿La conducción hacia ese depósito se abre y cierra de forma manual?		Sí / No
10.2	¿Cuál es la capacidad de este depósito o balsa?		m <sup>3</sup>	

Figura 21. Cuestionario del suceso iniciador S.TB.12 (continuación). Fuente: Elaboración propia



**ANEXO II: Propiedades de las sustancias tomadas  
como referencia para la elaboración de la Tabla de  
Baremos**



## **Índice**

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. CARACTERÍSTICAS DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS.....</b>	<b>1</b>



## I. INTRODUCCIÓN

En las páginas siguientes del presente anexo se recogen, en forma de tablas, las características principales de las sustancias de referencia identificadas en la muestra de explotaciones de porcino. Debido a que los operadores del sector no disponía de las fichas de seguridad de las sustancias presentes en sus instalaciones, la construcción de las siguientes tablas se ha realizado a partir de fichas de seguridad disponibles en Internet.

## II. CARACTERÍSTICAS DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Propiedad	Valor	Ud.	Observaciones
Tipo de sustancia IDM	CONV	-	Tipo de sustancia química conforme con el Real Decreto 183/2015.
Punto de ebullición	338	°C	Con criterio conservador se ha tomado como referencia el valor superior del rango recogido en la ficha de seguridad (282-338 °C) [1]
Punto de inflamación	52	°C	Inflamable [1]
Densidad	0,91	g/cm <sup>3</sup>	Conforme con la ficha de seguridad la densidad se encuentra entre 0,87 y 0,95; habiéndose tomado como referencia el valor intermedio [1]
Biodegradabilidad	Media	-	Persistencia y degradabilidad: Liberado en el medio ambiente los componentes más ligeros tenderán a evaporarse y fotooxidarse por reacción con los radicales hidroxilos, el resto de los componentes más pesados también pueden estar sujetos a fotooxidación pero lo normal es que sean absorbidos por el suelo o sedimentos. Liberado en el agua flota y se separa y aunque es muy poco soluble en agua, los componentes más solubles podrán disolverse y dispersarse. En suelos y sedimentos, bajo condiciones aeróbicas, la mayoría de los componentes del gasóleo están sujetos a procesos de biodegradación, siendo en condiciones anaerobias más persistentes. Posee un DBO de 8% en cinco días [2]
Solubilidad	0,0005	g/100ml	La ficha de seguridad señala una solubilidad de 0,0005 g/100ml que equivale a 5 mg/l [1]
Toxicidad	Alta	-	Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático [2]
Viscosidad	6,37	cP	La ficha de seguridad señala una viscosidad de 7 cSt. Se ha calculado la viscosidad dinámica empleando una densidad de 0,91 g/cm <sup>3</sup> [2]
	Baja	-	La sustancia es relativamente poco viscosa al tener otra amplia gama de sustancias una viscosidad superior como los aceites y los materiales bituminosos [3]
Volatilidad	Baja	-	Categoría correspondiente al punto de ebullición conforme con la Memoria justificativa del Real Decreto 183/2015. Con criterio conservador se ha tomado como referencia el valor superior del rango recogido en la ficha de seguridad para el punto de ebullición (338 °C) [1]

[1] <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf>.

[2] <https://www.sarasenergia.com/assets/pdf/gasoleoC-saras.pdf>

[3] <http://www.atpplleal.com/Pujat/file/VISCOSIDAD.pdf>

**Tabla 1.** Características del gasóleo (sustancia MIC) tomadas como referencia para la Tabla de Baremos. Fuente: Elaboración propia a partir de las fichas de seguridad indicadas a pie de tabla.

Propiedad	Valor	Ud.	Observaciones
Tipo de sustancia IDM	CONV	-	Tipo de sustancia química conforme con el Real Decreto 183/2015.
Punto de ebullición	338	°C	Siguiendo un criterio conservador se ha asumido que la totalidad de la mezcla se comporta como la sustancia menos volátil contenida en ella (gasoil) [1]
Punto de inflamación	-	-	Debido a la presencia de agua la presente mezcla se considera como no inflamable y no combustible.
Densidad	-	-	Dada la elevada incertidumbre asociada a la estimación de este parámetro y a su limitada utilidad dentro del presente análisis el mismo no se recoge en la presente tabla. Su estimación se realizará, en caso necesario, en la cuantificación del escenario seleccionado para el establecimiento de la garantía financiera.
Biodegradabilidad	Media	-	Atendiendo al gasóleo presente en la mezcla: Liberado en el medio ambiente los componentes más ligeros tenderán a evaporarse y fotooxidarse por reacción con los radicales hidroxilos, el resto de los componentes más pesados también pueden estar sujetos a fotooxidación pero lo normal es que sean absorbidos por el suelo o sedimentos. Liberado en el agua flota y se separa y aunque es muy poco soluble en agua, los componentes más solubles podrán disolverse y dispersarse. En suelos y sedimentos, bajo condiciones aeróbicas, la mayoría de los componentes del gasóleo están sujetos a procesos de biodegradación, siendo en condiciones anaerobias más persistentes. Posee un DBO de 8% en cinco días [2]
Solubilidad	0,0005	g/100ml	Siguiendo un criterio conservador se ha asumido que la totalidad de la mezcla se comporta como la sustancia menos soluble contenida en ella (gasoil) que equivale a 5 mg/l[1]
Toxicidad	Alta	-	El gasóleo es tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático [2]
Viscosidad	1	cP	Siguiendo un criterio conservador se ha asumido que la totalidad de la mezcla se comporta como la sustancia menos viscosa (o de mayor movilidad) contenida en ella (agua).
	Baja	-	Siguiendo un criterio conservador se ha asumido que la totalidad de la mezcla se comporta como la sustancia menos viscosa (o de mayor movilidad) contenida en ella (agua).
Volatilidad	Baja	-	Categoría correspondiente al punto de ebullición conforme con la Memoria justificativa del Real Decreto 183/2015. Con criterio conservador se ha tomado como referencia el valor superior del rango recogido en la ficha de seguridad para el punto de ebullición (338 °C) [1]

[1] <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/401a500/1561.pdf>

[2] <https://www.sarasenergia.com/assets/pdf/gasoleoC-saras.pdf>

**Tabla 2.** Características del agua de extinción de incendios con gasóleo tomadas como referencia para la Tabla de Baremos. Fuente: Elaboración propia a partir de las fichas de seguridad indicadas a pie de tabla.

Propiedad	Valor	Ud.	Observaciones
Tipo de sustancia IDM	COSV (H o nH)	-	Tipo de sustancia química conforme con el Real Decreto 183/2015. La ficha de seguridad [1] no recoge la fórmula química del producto ya que lo define como "mezcla de aceites". Al no conocerse si existe presencia de sustancias halogenadas la sustancia se clasificará como halogenada (COSVH) o no halogenada (COSVnH) atendiendo a las peores consecuencias posibles siguiendo un criterio de precaución.
Punto de ebullición	>280	°C	Se toma como valor 280 °C [1]
Punto de inflamación	>320	°C	Se toma como valor 320 °C [1]
Densidad	0,84	g/cm <sup>3</sup>	La ficha de seguridad recoge una densidad de 840 kg/m <sup>3</sup> a 15°C [1]
Biodegradabilidad	Baja	-	Se supone que no es fácilmente biodegradable. Se supone que los componentes principales son inherentemente biodegradables, pero el producto tiene componentes que pueden persistir en el medioambiente [1]
Solubilidad	Insignificante	-	Dato tomado de la ficha de seguridad [1]
Toxicidad	Media	-	Mezcla poco soluble. Puede causar el deterioro físico de los organismos acuáticos. Se supone que el producto es prácticamente no tóxico para los organismos acuáticos, LL/EL50 >100 mg/l. (LL/EL50 expresado como la cantidad nominal de producto necesaria para preparar el extracto de ensayo acuoso). No es de esperar que el aceite mineral cause ningún efecto crónico en organismos acuáticos en concentraciones inferiores a 1 mg/l [1]. Siguiendo un criterio conservado se asume una toxicidad media ante el riesgo de contacto directo de los organismos silvestres con la sustancia (independientemente de que la misma sea poco soluble en agua)
Viscosidad	6,98	cP	La ficha de seguridad indica una viscosidad de 8,30 mm <sup>2</sup> /s a 40°C [1]. Se ha realizado una conversión de unidades tomando una densidad de 0,84 g/cm <sup>3</sup> .
	Baja	-	La sustancia es relativamente poco viscosa al tener otra amplia gama de sustancias una viscosidad superior como otros aceites y los materiales bituminosos [2]
Volatilidad	Media	-	Categoría correspondiente al punto de ebullición conforme con la Memoria justificativa del Real Decreto 183/2015.

[1] <http://www.lubritec.com/upload/productos/399DIALA%20S.pdf>

[2] <http://www.atpplleal.com/Pujat/file/VISCOSIDAD.pdf>

**Tabla 3.** Características del aceite dieléctrico tomadas como referencia para la Tabla de Baremos.

Fuente: Elaboración propia a partir de las fichas de seguridad indicadas a pie de tabla.

Propiedad	Valor	Ud.	Observaciones
Tipo de sustancia IDM	COSV (H o nH)	-	Tipo de sustancia química conforme con el Real Decreto 183/2015. La ficha de seguridad [1] no recoge la fórmula química del producto ya que lo define como "mezcla de aceites". Al no conocerse si existe presencia de sustancias halogenadas la sustancia se clasificará como halogenada (COSVH) o no halogenada (COSVnH) atendiendo a las peores consecuencias posibles siguiendo un criterio de precaución.
Punto de ebullición	>280	°C	Siguiendo un criterio conservador se ha asumido que la totalidad de la mezcla se comporta como la sustancia menos volátil contenida en ella (aceite), siendo adoptado un valor de referencia de 280°C [1]
Punto de inflamación	-	-	Debido a la presencia de agua la presente mezcla se considera como no inflamable y no combustible.
Densidad	-	-	Dada la elevada incertidumbre asociada a la estimación de este parámetro y a su ilimitada utilidad dentro del presente análisis el mismo no se recoge en la presente tabla. Su estimación se realizará, en caso necesario, en la cuantificación del escenario seleccionado para el establecimiento de la garantía financiera.
Biodegradabilidad	Baja	-	Atendiendo al aceite presente en la mezcla: Se supone que no es fácilmente biodegradable. Se supone que los componentes principales son inherentemente biodegradables, pero el producto tiene componentes que pueden persistir en el medioambiente [1]
Solubilidad	Insignificante	-	Siguiendo un criterio conservador se ha asumido que la totalidad de la mezcla se comporta como la sustancia menos soluble contenida en ella (aceite) [1]
Toxicidad	Media	-	Se asume que la totalidad de la mezcla se corresponde con la sustancia más tóxica presente en ella (aceite). Mezcla poco soluble. Puede causar el deterioro físico de los organismos acuáticos. Se supone que el producto es prácticamente no tóxico para los organismos acuáticos, LL/EL50 >100 mg/l. (LL/EL50 expresado como la cantidad nominal de producto necesaria para preparar el extracto de ensayo acuoso). No es de esperar que el aceite mineral cause ningún efecto crónico en organismos acuáticos en concentraciones inferiores a 1 mg/l [1]. Siguiendo un criterio conservado se asume una toxicidad media ante el riesgo de contacto directo de los organismos silvestres con la sustancia (independientemente de que la misma sea poco soluble en agua)
Viscosidad	1	cP	Siguiendo un criterio conservador se ha asumido que la totalidad de la mezcla se comporta como la sustancia menos viscosa (o de mayor movilidad) contenida en ella (agua).
	Baja	-	Siguiendo un criterio conservador se ha asumido que la totalidad de la mezcla se comporta como la sustancia menos viscosa (o de mayor movilidad) contenida en ella (agua).
Volatilidad	Media	-	Categoría correspondiente al punto de ebullición conforme con la Memoria justificativa del Real Decreto 183/2015.

[1] <http://www.lubritec.com/upload/productos/399DIALA%20S.pdf>

**Tabla 4.** Características del agua de extinción de incendios con aceite dieléctrico tomadas como referencia para la Tabla de Baremos. Fuente: Elaboración propia a partir de las fichas de seguridad indicadas a pie de tabla.



Propiedad	Valor	Ud.	Observaciones
Tipo de sustancia IDM	CONVnoH	-	Para los recursos naturales agua continental superficial, suelo y especies animales, se considera al purín como una sustancia no volátil no halogenada, atendiendo a los componentes del purín que tienen más incidencia sobre estos recursos naturales (contenido en materia orgánica).
	Sustancia inorgánica	-	En el caso del recurso natural agua continental subterránea, el purín se considerará como sustancia inorgánica, atendiendo al componente del purín que mayor incidencia tiene sobre este recurso natural (compuestos nitrogenados).
Punto de ebullición	100	°C	Se toma como referencia el punto de ebullición del agua.
Punto de inflamación	-	-	Debido a la presencia de agua la presente mezcla se considera como no inflamable y no combustible.
Densidad	1 000 - 1 051	kg/m <sup>3</sup>	El elevado contenido en agua del purín hace que su densidad sea muy similar a la del agua. Los valores indicados son recogidos por SODEMASA (2011): la densidad del purín puede variar según la explotación y el ciclo productivo de los cerdos, pero siempre será muy similar a la del agua.
Biodegradabilidad	Alta	-	El purín es una sustancia biodegradable usualmente empleada como fertilizante con los límites de aplicación establecidos en la normativa.
Solubilidad	Alta	-	El purín se considera soluble en agua.
Toxicidad	Baja	-	Como se ha indicado el purín es frecuentemente utilizado como fertilizante por lo que, con regla general, podría asumirse que su toxicidad es reducida. No obstante, la misma puede resultar tóxica en caso de que un aporte de la misma represente un incremento de materia orgánica que cause daños significativos al agua superficial y a las especies (generalmente a través de un incremento de la DBO) o un aumento de los componentes del purín especialmente en el agua subterránea que conduzca a declarar un daño significativo sobre este recurso (generalmente a través de un incremento de compuestos nitrogenados).
Viscosidad	1	cP	Siguiendo un criterio conservador se ha asumido que la totalidad de la mezcla se comporta como la sustancia menos viscosa (o de mayor movilidad) contenida en ella (agua).
	Baja	-	Siguiendo un criterio conservador se ha asumido que la totalidad de la mezcla se comporta como la sustancia menos viscosa (o de mayor movilidad) contenida en ella (agua).
Volatilidad	Media	-	Categoría correspondiente al punto de ebullición conforme con la Memoria justificativa del Real Decreto 183/2015.

**Tabla 5.** Características del purín tomadas como referencia para la Tabla de Baremos. Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO III: Coeficientes del IDM correspondientes a las  
sustancias tomadas como referencia para la  
elaboración de la Tabla de Baremos**



## **Índice**

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. FICHAS DE DATOS UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO DE LA GARANTÍA FINANCIERA .....</b>	<b>1</b>



## I. INTRODUCCIÓN

El presente anexo reúne los valores de los coeficientes del IDM correspondientes a las sustancias químicas tomadas como referencia para la evaluación de las instalaciones de la muestra objeto de estudio. Cada tabla pertenece a una sustancia y en ella se recogen los coeficientes  $M_B$  del IDM de la sustancia en cuestión.

## II. FICHAS DE DATOS UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO DE LA GARANTÍA FINANCIERA

Sustancia	Agente IDM	Biodegradabilidad	Solubilidad	Toxicidad	Viscosidad	Volatilidad
		$M_{B1}$	$M_{B12}$	$M_{B15}$	$M_{B17}$	$M_{B18}$
Gasóleo	Químico (Fueles y CONV)	Media (0,9)	Poco soluble (0,9)	Alta (2,00)	Poco viscosa (1,25)	Baja (1,00)

**Tabla 1.** Coeficientes del IDM del gasóleo (sustancia MIC). Fuente: Elaboración propia

Sustancia	Agente IDM	Biodegradabilidad	Solubilidad	Toxicidad	Viscosidad	Volatilidad
		$M_{B1}$	$M_{B12}$	$M_{B15}$	$M_{B17}$	$M_{B18}$
Agua de extinción (gasóleo)	Químico (Fueles y CONV)	Media (0,9)	Poco soluble (0,9)	Alta (2,00)	Poco viscosa (1,25)	Baja (1,00)

**Tabla 2.** Coeficientes del IDM de las aguas de extinción de incendios con gasóleo. Fuente: Elaboración propia

Sustancia	Agente IDM	Biodegradabilidad	Solubilidad	Toxicidad	Viscosidad	Volatilidad
		$M_{B1}$	$M_{B12}$	$M_{B15}$	$M_{B17}$	$M_{B18}$
Aceite	COSV (H o nH)	Baja (1,00)	Insoluble (1,00)	Media (1,5)	Poco viscosa (1,25)	Media (0,9)

**Tabla 3.** Coeficientes del IDM del aceite. Fuente: Elaboración propia

Sustancia	Agente IDM	Biodegradabilidad	Solubilidad	Toxicidad	Viscosidad	Volatilidad
		$M_{B1}$	$M_{B12}$	$M_{B15}$	$M_{B17}$	$M_{B18}$
Agua de extinción (aceite)	COSV (H o nH)	Baja (1,00)	Insoluble (1,00)	Media (1,5)	Poco viscosa (1,25)	Media (0,9)

**Tabla 4.** Coeficientes del IDM de las aguas de extinción de incendios con aceite. Fuente: Elaboración propia

Sustancia	Agente IDM	Biodegradabilidad	Solubilidad	Toxicidad	Viscosidad	Volatilidad
		M <sub>B1</sub>	M <sub>B12</sub>	M <sub>B15</sub>	M <sub>B17</sub>	M <sub>B18</sub>
Agua con gasóleo y aceite	Químico (Fueles y CONV)	Baja (1,00)	Insoluble (1,00)	Alta (2,00)	Poco viscosa (1,25)	Baja (1,00)

**Tabla 5.** Coeficientes del IDM de las aguas de extinción de incendios con gasóleo y aceite. Fuente: Elaboración propia

Sustancia	Recurso natural	Agente IDM	Biodegradabilidad	Solubilidad	Toxicidad	Viscosidad	Volatilidad
			M <sub>B1</sub>	M <sub>B12</sub>	M <sub>B15</sub>	M <sub>B17</sub>	M <sub>B18</sub>
Purín	Agua continental superficial	Químico (Fueles y CONV)	Alta (0,8)	Muy soluble (0,8)	—	—	Baja (1,00)
	Agua continental subterránea	Químico (Sustancias inorgánicas)	Alta (0,8)	Muy soluble (0,8)	—	Poco viscosa (1,25)	Baja (1,00)
	Suelo	Químico (Fueles y CONV)	Alta (0,8)	—	—	Poco viscosa (1,25)	Baja (1,00)
	Especies animales	Químico (Fueles y CONV)	Alta (0,8)	—	Alta (2,00)	—	—

**Tabla 6.** Coeficientes del IDM de los purines. Fuente: Elaboración propia

Sustancia	Recurso natural	Agente IDM	Biodegradabilidad	Solubilidad	Toxicidad	Viscosidad	Volatilidad
			M <sub>B1</sub>	M <sub>B12</sub>	M <sub>B15</sub>	M <sub>B17</sub>	M <sub>B18</sub>
Agua con purines	Agua continental superficial	Químico (Fueles y CONV)	Alta (0,8)	Muy soluble (0,8)	—	—	Baja (1,00)
	Agua continental subterránea	Químico (Sustancias inorgánicas)	Alta (0,8)	Muy soluble (0,8)	—	Poco viscosa (1,25)	Baja (1,00)
	Suelo	Químico (Fueles y CONV)	Alta (0,8)	—	—	Poco viscosa (1,25)	Baja (1,00)
	Especies animales	Químico (Fueles y CONV)	Alta (0,8)	—	Alta (2,00)	—	—

**Tabla 7.** Coeficientes del IDM de las aguas con purines. Fuente: Elaboración propia

**ANEXO IV: Base de datos de las variables  
potencialmente explicativas y de la variable explicada**





## **Índice**

<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. BASE DE DATOS DE VARIABLES EXPLICATIVAS Y EXPLICADA .....</b>	<b>1</b>



## I. INTRODUCCIÓN

En este anexo se muestra la base de datos elaborada a partir de los análisis de riesgos medioambientales realizados a las 33 instalaciones que constituyeron la muestra sobre la que se construyó la presente tabla de baremos para el sector porcino.

Esta base de datos se estructura en tres bloques, en los que se agrupan las variables con influencia en la cuantía de la garantía financiera y la propia garantía financiera. La base de datos que se muestra en la Tabla 1 del presente anexo tiene la siguiente estructura:

- En las columnas se identifican con un código (01, 02... hasta 33) las instalaciones que conformaron la muestra para elaborar la presente tabla de baremos.
- En las filas se indican las variables con influencia en la cuantía de la garantía financiera, agrupadas en tres bloques:
  - o Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación. En este bloque se recogen las variables con influencia en la cuantía de la garantía financiera que dependen de las características de la instalación (equipos de los que dispone, sustancias que participan en el proceso de producción, etc.). Al final de este bloque se identifican dos variables potencialmente explicativas de la cuantía de la garantía financiera, sobre las cuales se realizarán las pruebas estadísticas necesarias para confirmar su potencial de explicar la cuantía de la garantía financiera.
  - o Bloque II: Variables explicativas propias del entorno. En este bloque se identifican las variables explicativas de la cuantía de la garantía financiera relacionadas con el entorno en el que se ubica la instalación (tipo de suelo, recursos naturales presentes en el entorno, etc.).
  - o Bloque III: Variables explicadas. En este último bloque se recogen distintas variables que son explicadas por las variables de los bloques I y II, relacionadas de una u otra manera con la cuantía de la garantía financiera, además de la propia garantía.

## II. BASE DE DATOS DE VARIABLES EXPLICATIVAS Y EXPLICADA

En la siguiente Tabla 1 se muestra la base de datos a partir de la cual se ha elaborado la presente tabla de baremos para el sector porcino.

		01	02	03	04
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación</b>					
Suceso	Equipo	Unidades			
S.P.1 - S.P.2 - S.P.304	<b>Depósitos de almacenamiento de purines</b>				
	¿Cuántas balsas o depósitos de almacenamiento existen en la instalación?	Unidades	1	1	2
	¿Cuál es la capacidad de los depósitos/balsas?	m <sup>3</sup>	12.000,00	8.478,00	3.500,00
	¿Qué superficie al aire libre tiene el depósito o balsa de purines?	m <sup>2</sup>	4.950,00	1.710,00	960,00
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los depósitos/balsas?	%	60,00%	50,00%	60,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	7.200,00	4.239,00	2.100,00
	¿Cuál es el porcentaje del volumen del depósito o balsa de purines que se encuentra por encima de la cota del terreno?	%	30,00%	0,00%	10,00%
	¿Cuál es la altura entre el nivel máximo de purines a lo largo de un año y el borde del depósito o balsa?	cm	80,00	80,00	60,00
	¿Cada cuánto tiempo se vacía el depósito o balsa de purines para su limpieza?	Años	3	1	1
	¿Qué antigüedad tiene el depósito o balsa de purines?	Años	7	1	16
¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
S.C.102 - S.C.304	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias líquidas MIC</b>				
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades	1	1	2
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>	1,00	1,00	1,00
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%	50,00%	50,00%	50,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	0,50	0,50	0,50
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>	70,00	25,00	4,00
S.C.708 - S.C.9010	<b>Depósitos/recipientes móviles de sustancias líquidas MIC</b>				
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades			
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>			
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%			
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>			
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>			
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>			
S.C.11012	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles</b>				
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades			
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>			
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>			
S.TR.1 - S.TR.2	<b>Transformadores en baño de aceite</b>				
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades	1		
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>	0,18		
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%	100,00%		
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	0,18		
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00		
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00		
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00		
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00		
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>	1,00		
S.TR.3	<b>Transformadores secos</b>				
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades			
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>			
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>			
S.GE.1	<b>Generadores eléctricos</b>				
	¿Cuántos generadores existen en la instalación?	Unidades		1	
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>		0,00	
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el generador?	m <sup>2</sup>		25,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>		0,00	

Tabla 1. Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		01	02	03	04	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación (continuación)</b>						
Suceso	Equipo	Unidades				
S.CD.1	<b>Carga y descarga de depósitos de almacenamiento de purines</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	75,00	98,00	33,00	45,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	4,00	3,13	2,50	2,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.CD.2 - S.CD.3	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	1,00	0,75	2,00	
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,10	0,10	0,20	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
S.CD.4	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias gaseosas inflamables</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con el equipo de carga y descarga?	m <sup>2</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
S.TB.102	<b>Tuberías aéreas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm				
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				
S.TB.304 - S.TB.506	<b>Tuberías aéreas de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	3,00	3,00	5,00	
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm	12,00	10,00	15,00	
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,000033	0,000020	0,000030	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
S.TB.7	<b>Tuberías subterráneas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	200,00	100,00	600,00	120,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,80	0,80	0,80	0,80
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.TB.10o11	<b>Tuberías aéreas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>				
S.TB.12	<b>Tuberías subterráneas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
<b>Variables propias de la instalación seleccionadas como potencialmente explicativas de la garantía financiera</b>						
	Máximo volumen de sustancias líquidas distintas a purines almacenado en un depósito/envase	m <sup>3</sup>	0,50	0,50	0,50	0,00
	Máximo caudal de trasiego de sustancias líquidas	m <sup>3</sup> / min	4,00	3,13	2,50	2,00

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		01	02	03	04	
<b>Bloque II: Variables explicativas propias del entorno</b>						
	Permeabilidad del suelo	(Cualitativo)	Media	Alta	Muy alta	Media
	Existencia de acuífero	(Sí, No)	Sí	Sí	Sí	Sí
	Existencia de vegetación natural adyacente	(Sí, No)	No	No	No	No
<b>Bloque III: Variables explicadas</b>						
	Escenario de referencia	(Cualitativo)	S.CD.1 - E.1.8	S.CD.1 - E.1.8	S.TB.7 - E.1.8	S.CD.1 - E.1.8
	Agente o agentes causantes de daño	(Cualitativo)	Purines	Purines	Purines	Purines
	Cantidad de agente liberado (únicamente en caso de agentes químicos)	m <sup>3</sup>	8,00	6,25	1,60	4,00
	Coste de la reparación primaria del suelo	€	12.137,59	12.137,59	12.137,59	12.137,59
	Coste de la reparación primaria del agua subterránea	€	231.654,50	231.664,38	231.651,44	231.640,10
	Coste de la reparación primaria del hábitat	€	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cuántia de la garantía financiera (incluye coste medidas primaria y prevención y evitación)	€	268.171,30	268.182,17	268.167,93	268.155,46

**Tabla 1 (continuación).** Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		05	06	07	08	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación</b>						
Suceso	Equipo	Unidades				
S.P.1 - S.P.2 - S.P.304	<b>Depósitos de almacenamiento de purines</b>					
	¿Cuántas balsas o depósitos de almacenamiento existen en la instalación?	Unidades	2	2	21	2
	¿Cuál es la capacidad de los depósitos/balsas?	m <sup>3</sup>	15.000,00	7.475,00	6.500,00	2.142,00
	¿Qué superficie al aire libre tiene el depósito o balsa de purines?	m <sup>2</sup>	2.000,00	2.950,00	2.500,00	806,00
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los depósitos/balsas?	%	40,00%	60,00%	60,00%	60,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	6.000,00	4.485,00	3.900,00	1.285,20
	¿Cuál es el porcentaje del volumen del depósito o balsa de purines que se encuentra por encima de la cota del terreno?	%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	¿Cuál es la altura entre el nivel máximo de purines a lo largo de un año y el borde del depósito o balsa?	cm	100,00	120,00	60,00	70,00
	¿Cada cuánto tiempo se vacía el depósito o balsa de purines para su limpieza?	Años	1	3	8	1,5
	¿Qué antigüedad tiene el depósito o balsa de purines?	Años	2	15	10	6
¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	
S.C.102 - S.C.304	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades	4			1
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>	2,00			2,00
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%	25,00%			100,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	0,50			2,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	2,00			2,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00			0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00			0,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	525,00			0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>	50,00			40,00
S.C.708 - S.C.9010	<b>Depósitos/recipientes móviles de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades				
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%				
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>				
S.C.11012	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
S.TR.1 - S.TR.2	<b>Transformadores en baño de aceite</b>					
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades	1			1
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>	0,18			0,15
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%	100,00%			75,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	0,18			0,11
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00			0,15
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,18			0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00			0,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	525,00			0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>	1,00			1,00
S.TR.3	<b>Transformadores secos</b>					
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades		2		
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>		500,00		
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>		28,00		
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>		0,00		
S.GE.1	<b>Generadores eléctricos</b>					
	¿Cuántos generadores existen en la instalación?	Unidades	1			1
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00			0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el generador?	m <sup>2</sup>	30,00			40,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00			0,00

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.



		05	06	07	08	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación (continuación)</b>						
Suceso	Equipo	Unidades				
S.CD.1	<b>Carga y descarga de depósitos de almacenamiento de purines</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	42,00	100,00	800,00	180,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	4,00	0,80	0,80	0,80
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.CD.2 - S.CD.3	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	4,00			3,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,10			0,10
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00			0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00			0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00			0,00
S.CD.4	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias gaseosas inflamables</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con el equipo de carga y descarga?	m <sup>2</sup>				
S.TB.102	<b>Tuberías aéreas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm				
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				
S.TB.304 - S.TB.506	<b>Tuberías aéreas de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	2,00			
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm	15,00			
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,000033			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00			
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	525,00			
S.TB.7	<b>Tuberías subterráneas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	200,00	3.800,00	4.000,00	1.000,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,80	0,80	0,80	0,80
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.TB.10011	<b>Tuberías aéreas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>				
S.TB.12	<b>Tuberías subterráneas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>				
<b>Variables propias de la instalación seleccionadas como potencialmente explicativas de la garantía financiera</b>						
	Máximo volumen de sustancias líquidas distintas a purines almacenado en un depósito/envase	m <sup>3</sup>	0,50	0,00	0,11	2,00
	Máximo caudal de trasiego de sustancias líquidas	m <sup>3</sup> / min	4,00	0,80	0,80	0,80

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		05	06	07	08	
<b>Bloque II: Variables explicativas propias del entorno</b>						
	Permeabilidad del suelo	(Cualitativo)	Alta	Alta	Alta	Alta
	Existencia de acuífero	(Sí, No)	Sí	Sí	Sí	No
	Existencia de vegetación natural adyacente	(Sí, No)	Sí	No	Sí	No
<b>Bloque III: Variables explicadas</b>						
	Escenario de referencia	(Cualitativo)	S.GE.1 - E.2.3	S.TB.7 - E.1.8	S.TB.7 - E.1.8	S.GE.1 - E.2.3
	Agente o agentes causantes de daño	(Cualitativo)	Agua de extinción (gasóleo) e incendio	Purines	Purines	Agua de extinción (gasóleo)
	Cantidad de agente liberado (únicamente en caso de agentes químicos)	m <sup>3</sup>	0,10	1,60	1,60	0,40
	Coste de la reparación primaria del suelo	€	12.128,74	0,00	0,00	22.977,41
	Coste de la reparación primaria del agua subterránea	€	231.723,03	231.637,18	231.637,18	0,00
	Coste de la reparación primaria del hábitat	€	350.123,05	0,00	0,00	0,00
	Cuántía de la garantía financiera (incluye coste medidas primaria y prevención y evitación)	€	653.372,30	254.800,90	254.800,90	25.275,15

**Tabla 1 (continuación).** Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

			09	10	11	12	13
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación</b>							
Suceso	Equipo	Unidades					
S.P.1 - S.P.2 - S.P.3o4	<b>Depósitos de almacenamiento de purines</b>						
	¿Cuántas balsas o depósitos de almacenamiento existen en la instalación?	Unidades	5	1	4	1	2
	¿Cuál es la capacidad de los depósitos/balsas?	m <sup>3</sup>	6.000,00	3.754,00	2.332,00	4.200,00	2.420,00
	¿Qué superficie al aire libre tiene el depósito o balsa de purines?	m <sup>2</sup>	6.000,00	1.444,00	700,00	1.200,00	880,00
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los depósitos/balsas?	%	60,00%	60,00%	70,00%	70,00%	65,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	3.600,00	2.252,40	1.632,40	2.940,00	1.573,00
	¿Cuál es el porcentaje del volumen del depósito o balsa de purines que se encuentra por encima de la cota del terreno?	%	0,00%	0,00%	0,00%	60,00%	90,00%
	¿Cuál es la altura entre el nivel máximo de purines a lo largo de un año y el borde del depósito o balsa?	cm	60,00	60,00	60,00	60,00	80,00
	¿Cada cuánto tiempo se vacía el depósito o balsa de purines para su limpieza?	Años	8	4	1	1	2
	¿Qué antigüedad tiene el depósito o balsa de purines?	Años	20	12	4	15	4
¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0	0	0	0	0,00	
S.C.1o2 - S.C.3o4	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias líquidas MIC</b>						
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades		2	1	2	1
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>		3,00	1,00	2,00	2,00
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%		80,00%	90,00%	80,00%	50,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>		2,40	0,90	1,60	1,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>		3,00	0,10	0,00	2,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>		0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>		0,00	0,00	0,00	0,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>		0,00	0,00	0,00	0,00
¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>		25,00	30,00	40,00	50,00	
S.C.7o8 - S.C.9o10	<b>Depósitos/recipientes móviles de sustancias líquidas MIC</b>						
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades					
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>					
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%					
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>					
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>					
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>					
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>					
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>					
¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>						
S.C.11o12	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles</b>						
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades					
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>					
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>					
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>					
S.TR.1 - S.TR.2	<b>Transformadores en baño de aceite</b>						
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades	1				1
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>	0,15				0,35
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%	60,00%				100,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	0,09				0,35
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,15				0,50
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00				0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00				0,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00				0,00
¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>	1,00				8,00	
S.TR.3	<b>Transformadores secos</b>						
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades		1			
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>		0,00			
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>		10,00			
¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>		0,00				
S.GE.1	<b>Generadores eléctricos</b>						
	¿Cuántos generadores existen en la instalación?	Unidades		1	1	2	
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>		0,00	0,00	0,00	
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el generador?	m <sup>2</sup>		25,00	30,00	40,00	
¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>		0,00	0,00	0,00		

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		09	10	11	12	13	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación (continuación)</b>							
Suceso	Equipo	Unidades					
S.CD.1	<b>Carga y descarga de depósitos de almacenamiento de purines</b>						
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	95,00	150,00	100,00	70,00	52,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,80	0,80	0,80	2,00	4,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S.CD.2 - S.CD.3	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias líquidas MIC</b>						
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas		1,00	0,50	10,00	3,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min		0,10	0,10	0,10	0,10
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>		0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>		0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>		0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con el equipo de carga y descarga?	m <sup>2</sup>		25,00	30,00	40,00	50,00
S.CD.4	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias gaseosas inflamables</b>						
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas					
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>					
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con el equipo de carga y descarga?	m <sup>2</sup>					
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>					
S.TB.1o2	<b>Tuberías aéreas de purines</b>						
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m					
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm					
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min					
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>					
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>					
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>					
S.TB.3o4 - S.TB.5o6	<b>Tuberías aéreas de sustancias líquidas MIC</b>						
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				10,00	
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm				68,00	
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min				0,10	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				0,00	
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				0,00	
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>				40,00	
S.TB.7	<b>Tuberías subterráneas de purines</b>						
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	1.000,00	300,00	400,00	170,00	400,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,80	0,80	0,80	2,00	0,80
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S.TB.10o11	<b>Tuberías aéreas de gases inflamables</b>						
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m					
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm					
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>					
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>					
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>					
S.TB.12	<b>Tuberías subterráneas de gases inflamables</b>						
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m					
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>					
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>					
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>					
<b>Variables propias de la instalación seleccionadas como potencialmente explicativas de la garantía financiera</b>							
	Máximo volumen de sustancias líquidas distintas a purines almacenado en un depósito/envase	m <sup>3</sup>	0,09	2,40	0,90	1,60	1,00
	Máximo caudal de trasiego de sustancias líquidas	m <sup>3</sup> / min	0,80	0,80	0,80	2,00	4,00

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		09	10	11	12	13	
<b>Bloque II: Variables explicativas propias del entorno</b>							
	Permeabilidad del suelo	(Cualitativo)	Alta	Muy alta	Baja	Baja	Media
	Existencia de acuífero	(Sí, No)	Sí	No	No	No	Sí
	Existencia de vegetación natural adyacente	(Sí, No)	No	No	No	No	Sí
<b>Bloque III: Variables explicadas</b>							
	Escenario de referencia	(Cualitativo)	S.TB.7 - E.1.8	S.GE.1 - E.2.3	S.GE.1 - E.2.3	S.GE.1 - E.2.3	S.TR.2 - E.2.3
	Agente o agentes causantes de daño	(Cualitativo)	Purines	Agua de extinción (gasóleo)	Agua de extinción (gasóleo)	Agua de extinción (gasóleo)	Agua de extinción (aceite) e incendio
	Cantidad de agente liberado (únicamente en caso de agentes químicos)	m <sup>3</sup>	1,60	0,48	0,18	0,32	0,07
	Coste de la reparación primaria del suelo	€	0,00	26.904,35	13.651,09	14.872,31	12.760,31
	Coste de la reparación primaria del agua subterránea	€	231.637,18	0,00	0,00	0,00	231.655,30
	Coste de la reparación primaria del hábitat	€	0,00	0,00	0,00	0,00	1.238.797,09
	Cuantía de la garantía financiera (incluye coste medidas primaria y prevención y evitación)	€	254.800,90	29.594,79	15.016,20	16.359,54	1.631.533,97

**Tabla 1 (continuación).** Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		14	15	16	17	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación</b>						
Suceso	Equipo	Unidades				
S.P.1 - S.P.2 - S.P.304	<b>Depósitos de almacenamiento de purines</b>					
	¿Cuántas balsas o depósitos de almacenamiento existen en la instalación?	Unidades	2	1	1	5
	¿Cuál es la capacidad de los depósitos/balsas?	m <sup>3</sup>	880,00	2.500,00	19.000,00	1.967,00
	¿Qué superficie al aire libre tiene el depósito o balsa de purines?	m <sup>2</sup>	240,00	1.200,00	5.476,00	840,00
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los depósitos/balsas?	%	80,00%	60,00%	50,00%	60,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	704,00	1.500,00	9.500,00	1.180,20
	¿Cuál es el porcentaje del volumen del depósito o balsa de purines que se encuentra por encima de la cota del terreno?	%	25,00%	40,00%	0,00%	0,00%
	¿Cuál es la altura entre el nivel máximo de purines a lo largo de un año y el borde del depósito o balsa?	cm	25,00	30,00	100,00	50,00
	¿Cada cuánto tiempo se vacía el depósito o balsa de purines para su limpieza?	Años	1	3	1	1
	¿Qué antigüedad tiene el depósito o balsa de purines?	Años	15	10	2	10
¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	
S.C.102 - S.C.304	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades			2	1
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>			2,00	0,20
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%			60,00%	100,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>			1,20	0,20
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>			0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>			0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>			0,00	0,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>			0,00	0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>			30,00	10,00
S.C.708 - S.C.9010	<b>Depósitos/recipientes móviles de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades				
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%				
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>				
S.C.11012	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades				2
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>				100,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				0,00
S.TR.1 - S.TR.2	<b>Transformadores en baño de aceite</b>					
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades	1	1	1	1
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>	0,20	0,15	0,35	0,15
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	0,20	0,15	0,35	0,15
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,60	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>	1,00	1,00	6,00	1,00
S.TR.3	<b>Transformadores secos</b>					
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
S.GE.1	<b>Generadores eléctricos</b>					
	¿Cuántos generadores existen en la instalación?	Unidades			1	1
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>			0,00	0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el generador?	m <sup>2</sup>			8,00	10,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>			0,00	0,00

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		14	15	16	17	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación (continuación)</b>						
Suceso	Equipo	Unidades				
S.CD.1	<b>Carga y descarga de depósitos de almacenamiento de purines</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	45,00	36,00	44,00	66,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	2,50	2,50	6,25	2,80
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.CD.2 - S.CD.3	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas			0,70	1,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min			0,10	0,10
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>			0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>			0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>			0,00	0,00
S.CD.4	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias gaseosas inflamables</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas				1,35
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con el equipo de carga y descarga?	m <sup>2</sup>				100,00
S.TB.102	<b>Tuberías aéreas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm				
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				
S.TB.304 - S.TB.506	<b>Tuberías aéreas de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m			6,00	
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm			15,00	
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min			0,000033	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>			0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>			0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>			0,00	
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>			0,00	
S.TB.7	<b>Tuberías subterráneas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	500,00	220,00	450,00	580,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,80	0,80	0,80	0,80
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.TB.10011	<b>Tuberías aéreas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				12,00
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm				12,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>				100,00
S.TB.12	<b>Tuberías subterráneas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>				
<b>Variables propias de la instalación seleccionadas como potencialmente explicativas de la garantía financiera</b>						
	Máximo volumen de sustancias líquidas distintas a purines almacenado en un depósito/envase	m <sup>3</sup>	0,20	0,15	1,20	0,20
	Máximo caudal de trasiego de sustancias líquidas	m <sup>3</sup> / min	2,50	2,50	6,25	2,80

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		14	15	16	17	
<b>Bloque II: Variables explicativas propias del entorno</b>						
	Permeabilidad del suelo	(Cualitativo)	Media	Media	Alta	Media
	Existencia de acuífero	(Sí, No)	Sí	Sí	Sí	Sí
	Existencia de vegetación natural adyacente	(Sí, No)	No	No	No	No
<b>Bloque III: Variables explicadas</b>						
	Escenario de referencia	(Cualitativo)	S.TB.7 - E.1.8	S.CD.1 - E.1.8	S.CD.1 - E.1.8	S.TB.7 - E.1.8
	Agente o agentes causantes de daño	(Cualitativo)	Purines	Purines	Purines	Purines
	Cantidad de agente liberado (únicamente en caso de agentes químicos)	m <sup>3</sup>	1,60	5,00	12,50	1,60
	Coste de la reparación primaria del suelo	€	0,00	12.137,59	12.137,59	0,00
	Coste de la reparación primaria del agua subterránea	€	231.632,38	231.643,70	231.703,09	231.632,38
	Coste de la reparación primaria del hábitat	€	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cuántía de la garantía financiera (incluye coste medidas primaria y prevención y evitación)	€	254.795,62	268.159,42	268.224,75	254.795,62

**Tabla 1 (continuación).** Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.



		18	19	20	21	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación</b>						
Suceso	Equipo	Unidades				
S.P.1 - S.P.2 - S.P.304	<b>Depósitos de almacenamiento de purines</b>					
	¿Cuántas balsas o depósitos de almacenamiento existen en la instalación?	Unidades	3	1	3	1
	¿Cuál es la capacidad de los depósitos/balsas?	m <sup>3</sup>	4.000,00	1.500,00	8.000,00	8.900,00
	¿Qué superficie al aire libre tiene el depósito o balsa de purines?	m <sup>2</sup>	1.800,00	432,00	2.600,00	2.500,00
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los depósitos/balsas?	%	50,00%	50,00%	60,00%	60,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	2.000,00	750,00	4.800,00	5.340,00
	¿Cuál es el porcentaje del volumen del depósito o balsa de purines que se encuentra por encima de la cota del terreno?	%	30,00%	0,00%	10,00%	25,00%
	¿Cuál es la altura entre el nivel máximo de purines a lo largo de un año y el borde del depósito o balsa?	cm	40,00	50,00	40,00	40,00
	¿Cada cuánto tiempo se vacía el depósito o balsa de purines para su limpieza?	Años	3	3	3	1
	¿Qué antigüedad tiene el depósito o balsa de purines?	Años	8	11	5	9
¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	
S.C.102 - S.C.304	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades	1		1	3
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>	3,00		0,50	1,00
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%	50,00%		50,00%	50,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	1,50		0,25	0,50
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	1,20
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	0,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>	30,00		30,00	50,00
S.C.708 - S.C.9010	<b>Depósitos/recipientes móviles de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades				
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%				
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>				
S.C.11012	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
S.TR.1 - S.TR.2	<b>Transformadores en baño de aceite</b>					
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades	1			1
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>	0,20			0,18
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%	100,00%			100,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	0,20			0,18
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00			0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00			0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00			0,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00			0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>	1,00			1,00
S.TR.3	<b>Transformadores secos</b>					
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
S.GE.1	<b>Generadores eléctricos</b>					
	¿Cuántos generadores existen en la instalación?	Unidades	1		1	1
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el generador?	m <sup>2</sup>	10,00		20,00	10,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	0,00

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		18	19	20	21	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación (continuación)</b>						
Suceso	Equipo	Unidades				
S.CD.1	<b>Carga y descarga de depósitos de almacenamiento de purines</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	100,00	32,00	85,00	35,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	2,50	3,33	3,00	3,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.CD.2 - S.CD.3	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	0,80		1,00	1,50
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,10		0,10	0,10
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	0,00
S.CD.4	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias gaseosas inflamables</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con el equipo de carga y descarga?	m <sup>2</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
S.TB.102	<b>Tuberías aéreas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm				
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				
S.TB.304 - S.TB.506	<b>Tuberías aéreas de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	7,00		3,00	10,00
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm	15,00		15,00	15,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,000033		0,000033	0,000033
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	0,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	0,00
S.TB.7	<b>Tuberías subterráneas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	400,00	120,00	520,00	350,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,80	0,80	0,80	0,80
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.TB.10011	<b>Tuberías aéreas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>				
S.TB.12	<b>Tuberías subterráneas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
<b>Variables propias de la instalación seleccionadas como potencialmente explicativas de la garantía financiera</b>						
	Máximo volumen de sustancias líquidas distintas a purines almacenado en un depósito/envase	m <sup>3</sup>	1,50	0,00	0,25	0,50
	Máximo caudal de trasiego de sustancias líquidas	m <sup>3</sup> / min	2,50	3,33	3,00	3,00

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		18	19	20	21	
<b>Bloque II: Variables explicativas propias del entorno</b>						
	Permeabilidad del suelo	(Cualitativo)	Alta	Alta	Media	Alta
	Existencia de acuífero	(Sí, No)	Sí	Sí	Sí	Sí
	Existencia de vegetación natural adyacente	(Sí, No)	Sí	No	No	No
<b>Bloque III: Variables explicadas</b>						
	Escenario de referencia	(Cualitativo)	S.GE.1 - E.2.3	S.CD.1 - E.1.8	S.CD.1 - E.1.8	S.CD.1 - E.1.8
	Agente o agentes causantes de daño	(Cualitativo)	Agua de extinción (gasóleo) e incendio	Purines	Purines	Purines
	Cantidad de agente liberado (únicamente en caso de agentes químicos)	m <sup>3</sup>	0,30	6,66	6,00	6,00
	Coste de la reparación primaria del suelo	€	13.863,71	12.137,59	12.137,59	12.137,59
	Coste de la reparación primaria del agua subterránea	€	231.879,54	231.666,92	231.647,30	231.662,84
	Coste de la reparación primaria del hábitat	€	854.828,03	0,00	0,00	0,00
	Cuántía de la garantía financiera (incluye coste medidas primaria y prevención y evitación)	€	1.210.628,41	268.184,96	268.163,38	268.180,47

**Tabla 1 (continuación).** Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		22	23	24	25	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación</b>						
Suceso	Equipo	Unidades				
S.P.1 - S.P.2 - S.P.304	<b>Depósitos de almacenamiento de purines</b>					
	¿Cuántas balsas o depósitos de almacenamiento existen en la instalación?	Unidades	1	2	4	2
	¿Cuál es la capacidad de los depósitos/balsas?	m <sup>3</sup>	18.000,00	617,00	4.000,00	3.470,00
	¿Qué superficie al aire libre tiene el depósito o balsa de purines?	m <sup>2</sup>	4.200,00	220,00	29.250,00	900,00
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los depósitos/balsas?	%	60,00%	90,00%	80,00%	30,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	10.800,00	555,30	3.200,00	1.041,00
	¿Cuál es el porcentaje del volumen del depósito o balsa de purines que se encuentra por encima de la cota del terreno?	%	20,00%	0,00%	100,00%	10,00%
	¿Cuál es la altura entre el nivel máximo de purines a lo largo de un año y el borde del depósito o balsa?	cm	40,00	20,00	40,00	100,00
	¿Cada cuánto tiempo se vacía el depósito o balsa de purines para su limpieza?	Años	1	1	5	100
	¿Qué antigüedad tiene el depósito o balsa de purines?	Años	8	20	20	12
¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	
S.C.102 - S.C.304	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades	3			
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>	1,00			
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%	50,00%			
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	0,50			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	1,20			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00			
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00			
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>	50,00			
S.C.708 - S.C.9010	<b>Depósitos/recipientes móviles de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades				4
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>				0,03
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%				100,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>				0,03
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				0,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				5.200,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>				18,00
S.C.11012	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades		1		
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>		800,00		
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>		32,00		
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>		0,00		
S.TR.1 - S.TR.2	<b>Transformadores en baño de aceite</b>					
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades	1		1	
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>	0,25		1,00	
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%	100,00%		100,00%	
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	0,25		1,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00		1,20	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>	1,00		15,00	
S.TR.3	<b>Transformadores secos</b>					
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
S.GE.1	<b>Generadores eléctricos</b>					
	¿Cuántos generadores existen en la instalación?	Unidades	1			1
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00			5.200,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el generador?	m <sup>2</sup>	10,00			18,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00			0,00

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		22	23	24	25	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación (continuación)</b>						
Suceso	Equipo	Unidades				
S.CD.1	<b>Carga y descarga de depósitos de almacenamiento de purines</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	60,00	35,00	40,00	20,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	3,00	0,70	2,80	1,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.CD.2 - S.CD.3	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	1,50			
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,10			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00			
S.CD.4	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias gaseosas inflamables</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas		0,30		
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>		800,00		
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con el equipo de carga y descarga?	m <sup>2</sup>		32,00		
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>		0,00		
S.TB.102	<b>Tuberías aéreas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm				
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				
S.TB.304 - S.TB.506	<b>Tuberías aéreas de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	8,00			
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm	15,00			
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,000033			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00			
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00			
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00			
S.TB.7	<b>Tuberías subterráneas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	480,00	80,00	700,00	130,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,80	0,70	0,80	1,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.TB.10011	<b>Tuberías aéreas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m		180,00		
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm		12,00		
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>		800,00		
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>		32,00		
S.TB.12	<b>Tuberías subterráneas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m		70,00		
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>		800,00		
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>		32,00		
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>		0,00		
<b>Variables propias de la instalación seleccionadas como potencialmente explicativas de la garantía financiera</b>						
	Máximo volumen de sustancias líquidas distintas a purines almacenado en un depósito/envase	m <sup>3</sup>	0,50	0,00	1,00	0,03
	Máximo caudal de trasiego de sustancias líquidas	m <sup>3</sup> / min	3,00	0,70	2,80	1,00

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		22	23	24	25	
<b>Bloque II: Variables explicativas propias del entorno</b>						
	Permeabilidad del suelo	(Cualitativo)	Alta	Alta	Alta	Alta
	Existencia de acuífero	(Sí, No)	Sí	No	Sí	No
	Existencia de vegetación natural adyacente	(Sí, No)	No	No	No	No
<b>Bloque III: Variables explicadas</b>						
	Escenario de referencia	(Cualitativo)	S.CD.1 - E.1.8	S.CD.1 - E.1.8	S.TB.7 - E.1.8	S.CD.1 - E.1.8
	Agente o agentes causantes de daño	(Cualitativo)	Purines	Purines	Purines	Purines
	Cantidad de agente liberado (únicamente en caso de agentes químicos)	m <sup>3</sup>	6,00	1,40	1,60	2,00
	Coste de la reparación primaria del suelo	€	12.137,59	12.137,59	0,00	12.137,59
	Coste de la reparación primaria del agua subterránea	€	231.662,84	0,00	231.637,18	0,00
	Coste de la reparación primaria del hábitat	€	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cuántía de la garantía financiera (incluye coste medidas primaria y prevención y evitación)	€	268.180,47	13.351,35	254.800,90	13.351,35

**Tabla 1 (continuación).** Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		26	27	28	29	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación</b>						
Suceso	Equipo	Unidades				
S.P.1 - S.P.2 - S.P.304	<b>Depósitos de almacenamiento de purines</b>					
	¿Cuántas balsas o depósitos de almacenamiento existen en la instalación?	Unidades	2	3	1	1
	¿Cuál es la capacidad de los depósitos/balsas?	m <sup>3</sup>	8.000,00	30.000,00	6.000,00	9.000,00
	¿Qué superficie al aire libre tiene el depósito o balsa de purines?	m <sup>2</sup>	2.600,00	10.000,00	1.600,00	1.500,00
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los depósitos/balsas?	%	60,00%	60,00%	70,00%	70,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	4.800,00	18.000,00	4.200,00	6.300,00
	¿Cuál es el porcentaje del volumen del depósito o balsa de purines que se encuentra por encima de la cota del terreno?	%	100,00%	100,00%	100,00%	30,00%
	¿Cuál es la altura entre el nivel máximo de purines a lo largo de un año y el borde del depósito o balsa?	cm	80,00	60,00	80,00	70,00
	¿Cada cuánto tiempo se vacía el depósito o balsa de purines para su limpieza?	Años	1	1	1	1
	¿Qué antigüedad tiene el depósito o balsa de purines?	Años	2	2	8	2
¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	
S.C.102 - S.C.304	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades				
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%				
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
	Volumen de agua conraintencidos almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>				
S.C.708 - S.C.9010	<b>Depósitos/recipientes móviles de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades				
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%				
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
	Volumen de agua conraintencidos almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>				
S.C.11012	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades	1	1	1	1
	Volumen de agua conraintencidos almacenado	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>	100,00	100,00	100,00	100,00
¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	
S.TR.1 - S.TR.2	<b>Transformadores en baño de aceite</b>					
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades	1	1	1	
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>	0,20	0,18	0,18	
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%	100,00%	100,00%	100,00%	
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	0,20	0,18	0,18	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
	Volumen de agua conraintencidos almacenado	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>	1,00	1,00	1,00	
S.TR.3	<b>Transformadores secos</b>					
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades				
	Volumen de agua conraintencidos almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>				
¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>					
S.GE.1	<b>Generadores eléctricos</b>					
	¿Cuántos generadores existen en la instalación?	Unidades			1	
	Volumen de agua conraintencidos almacenado	m <sup>3</sup>			0,00	
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el generador?	m <sup>2</sup>			20,00	
¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>			0,00		

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		26	27	28	29	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación (continuación)</b>						
Suceso	Equipo	Unidades				
S.CD.1	<b>Carga y descarga de depósitos de almacenamiento de purines</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	63,00	80,00	90,00	70,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	2,85	2,85	2,85	2,85
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.CD.2 - S.CD.3	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas			0,50	
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min			0,10	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>			0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>			0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>			0,00	
S.CD.4	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias gaseosas inflamables</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	4,24	2,20	2,50	1,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con el equipo de carga y descarga?	m <sup>2</sup>	100,00	100,00	100,00	100,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.TB.1o2	<b>Tuberías aéreas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	12,00	12,00	4,00	
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm	20,00	20,00	20,00	
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	3,00	3,00	3,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
S.TB.3o4 - S.TB.5o6	<b>Tuberías aéreas de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m			4,00	
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm			15,00	
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min			0,000030	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>			0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>			0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>			0,00	
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>			0,00	
S.TB.7	<b>Tuberías subterráneas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	900,00	1.200,00	800,00	600,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,80	0,80	0,80	0,80
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.TB.10o11	<b>Tuberías aéreas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	10,00	12,00	14,00	10,00
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm	20,00	20,00	20,00	18,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>	100,00	100,00	100,00	100,00
S.TB.12	<b>Tuberías subterráneas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>				
<b>Variables propias de la instalación seleccionadas como potencialmente explicativas de la garantía financiera</b>						
	Máximo volumen de sustancias líquidas distintas a purines almacenado en un depósito/envase	m <sup>3</sup>	0,20	0,18	0,18	0,00
	Máximo caudal de trasiego de sustancias líquidas	m <sup>3</sup> / min	3,00	3,00	3,00	2,85

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.



		26	27	28	29	
<b>Bloque II: Variables explicativas propias del entorno</b>						
	Permeabilidad del suelo	(Cualitativo)	Alta	Alta	Alta	Media
	Existencia de acuífero	(Sí, No)	Sí	No	Sí	Sí
	Existencia de vegetación natural adyacente	(Sí, No)	No	No	Sí	Sí
<b>Bloque III: Variables explicadas</b>						
	Escenario de referencia	(Cualitativo)	S.TB.7 - E.1.8	S.TB.1o2 - E.1.8	S.GE.1 - E.2.3	S.TB.7 - E.1.8
	Agente o agentes causantes de daño	(Cualitativo)	Purines	Purines	Agua de extinción (gasóleo) e incendio	Purines
	Cantidad de agente liberado (únicamente en caso de agentes químicos)	m <sup>3</sup>	1,60	6,00	0,20	1,60
	Coste de la reparación primaria del suelo	€	0,00	12.137,59	15.342,18	0,00
	Coste de la reparación primaria del agua subterránea	€	231.637,18	0,00	231.712,53	231.632,38
	Coste de la reparación primaria del hábitat	€	0,00	0,00	68.553,80	0,00
	Cuantía de la garantía financiera (incluye coste medidas primaria y prevención y evitación)	€	254.800,90	13.351,35	347.169,36	254.795,62

**Tabla 1 (continuación).** Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		30	31	32	33	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación</b>						
Suceso	Equipo	Unidades				
S.P.1 - S.P.2 - S.P.304	<b>Depósitos de almacenamiento de purines</b>					
	¿Cuántas balsas o depósitos de almacenamiento existen en la instalación?	Unidades	2	2	1	1
	¿Cuál es la capacidad de los depósitos/balsas?	m <sup>3</sup>	2.680,00	3.800,00	21.000,00	2.600,00
	¿Qué superficie al aire libre tiene el depósito o balsa de purines?	m <sup>2</sup>	1.600,00	1.600,00	4.100,00	800,00
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los depósitos/balsas?	%	60,00%	60,00%	90,00%	65,00%
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	1.608,00	2.280,00	18.900,00	1.690,00
	¿Cuál es el porcentaje del volumen del depósito o balsa de purines que se encuentra por encima de la cota del terreno?	%	70,00%	25,00%	0,00%	15,00%
	¿Cuál es la altura entre el nivel máximo de purines a lo largo de un año y el borde del depósito o balsa?	cm	40,00	50,00	20,00	75,00
	¿Cada cuánto tiempo se vacía el depósito o balsa de purines para su limpieza?	Años	1	4	100	1
	¿Qué antigüedad tiene el depósito o balsa de purines?	Años	10	6	3	3
¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	
S.C.102 - S.C.304	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades	1		1	
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>	2,00		1,50	
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%	50,00%		100,00%	
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	1,00		1,50	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	
	Volumen de agua conraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	30,00		0,00	
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>	0,00		15,00	
S.C.708 - S.C.9010	<b>Depósitos/recipientes móviles de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades				
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%				
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
	Volumen de agua conraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>				
S.C.11012	<b>Depósitos/recipientes fijos aéreos de sustancias gaseosas inflamables/combustibles</b>					
	¿Cuántos tanques existen en la instalación?	Unidades				1
	Volumen de agua conraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito?	m <sup>2</sup>				10,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				0,00
S.TR.1 - S.TR.2	<b>Transformadores en baño de aceite</b>					
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades	1	1	1	
	¿Cuál es la capacidad de los tanques?	m <sup>3</sup>	0,18	0,13	0,01	
	¿Cuál es el porcentaje medio de llenado de los tanques?	%	100,00%	100,00%	100,00%	
	Volumen medio de llenado	m <sup>3</sup>	0,18	0,13	0,01	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,01	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	
	Volumen de agua conraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	6.000,00	
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>	1,00	1,00	15,00	
S.TR.3	<b>Transformadores secos</b>					
	¿Cuántos transformadores existen en la instalación?	Unidades				
	Volumen de agua conraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el transformador?	m <sup>2</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				
S.GE.1	<b>Generadores eléctricos</b>					
	¿Cuántos generadores existen en la instalación?	Unidades			1	
	Volumen de agua conraincendios almacenado	m <sup>3</sup>			6.000,00	
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el generador?	m <sup>2</sup>			15,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>			0,00	

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		30	31	32	33	
<b>Bloque I: Variables explicativas propias de la instalación (continuación)</b>						
Suceso	Equipo	Unidades				
S.CD.1	<b>Carga y descarga de depósitos de almacenamiento de purines</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	45,00	40,00	150,00	150,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	2,50	2,50	2,00	1,60
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.CD.2 - S.CD.3	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas	0,80		0,50	
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,10		0,30	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	
S.CD.4	<b>Carga y descarga de depósitos con sustancias gaseosas inflamables</b>					
	¿Durante cuantas horas al año se realiza la operación?	Horas				6,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con el equipo de carga y descarga?	m <sup>2</sup>				10,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				0,00
S.TB.1o2	<b>Tuberías aéreas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm				
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>				
S.TB.3o4 - S.TB.5o6	<b>Tuberías aéreas de sustancias líquidas MIC</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	5,00		150,00	
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm	10,00		16,00	
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,000020		0,300000	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>	0,00		0,00	
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>	0,00		6.000,00	
¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>	25,00		15,00		
S.TB.7	<b>Tuberías subterráneas de purines</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m	650,00	550,00	300,00	105,00
	¿Cuál es el caudal de la tubería?	m <sup>3</sup> /min	0,80	0,80	2,00	1,60
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención automático?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención manual?	m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00
S.TB.10o11	<b>Tuberías aéreas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				
	¿Cuál es el diámetro de la tubería?	mm				
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>				
S.TB.12	<b>Tuberías subterráneas de gases inflamables</b>					
	¿Cuál es la longitud de la tubería?	m				15,00
	Volumen de agua contraincendios almacenado	m <sup>3</sup>				0,00
	¿Cuál es la superficie del edificio o zona donde se encuentra el depósito de mayor volumen que contenga sustancias combustibles y comunique con la tubería?	m <sup>2</sup>				10,00
	¿Cuál es la capacidad del equipo de contención gestión de aguas y derrames?	m <sup>3</sup>				0,00
<b>Variables propias de la instalación seleccionadas como potencialmente explicativas de la garantía financiera</b>						
	Máximo volumen de sustancias líquidas distintas a purines almacenado en un depósito/envase	m <sup>3</sup>	1,00	0,13	1,50	0,00
	Máximo caudal de trasiego de sustancias líquidas	m <sup>3</sup> / min	2,50	2,50	2,00	1,60

Tabla 1 (continuación). Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

		30	31	32	33	
<b>Bloque II: Variables explicativas propias del entorno</b>						
	Permeabilidad del suelo	(Cualitativo)	Media	Alta	Alta	Baja
	Existencia de acuífero	(Sí, No)	Sí	Sí	No	No
	Existencia de vegetación natural adyacente	(Sí, No)	No	No	No	No
<b>Bloque III: Variables explicadas</b>						
	Escenario de referencia	(Cualitativo)	S.TB.7 - E.1.8	S.CD.1 - E.1.8	S.TB.3o4 - E.1.8	S.CD.1 - E.1.8
	Agente o agentes causantes de daño	(Cualitativo)	Purines	Purines	Gasóleo	Purines
	Cantidad de agente liberado (únicamente en caso de agentes químicos)	m <sup>3</sup>	1,60	5,00	0,60	3,20
	Coste de la reparación primaria del suelo	€	0,00	12.137,59	28.425,19	12.137,59
	Coste de la reparación primaria del agua subterránea	€	231.631,23	231.656,64	0,00	0,00
	Coste de la reparación primaria del hábitat	€	0,00	0,00	0,00	0,00
	Cuántia de la garantía financiera (incluye coste medidas primaria y prevención y evitación)	€	254.794,35	268.173,65	31.267,71	13.351,35

**Tabla 1 (continuación).** Base de datos para la elaboración de la tabla de baremos para el sector porcino. Fuente: Elaboración propia.

## **ANEXO V: Resumen estadístico de los modelos de regresión**



<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. CARACTERÍSTICAS DE CADA MODELO DE REGRESIÓN .....</b>	<b>1</b>





## I. INTRODUCCIÓN

Este anexo muestra un resumen de las características estadísticas más relevantes de los 3 modelos de regresión que forman parte de la Tabla de Baremos del sector porcino. Merece la pena puntualizar que aunque la TB consta de 4 modelos en total, únicamente 3 de ellos (Modelo 1.2 y Modelo 2 y Modelo 3) se basan en una regresión lineal

## II. CARACTERÍSTICAS DE CADA MODELO

### 1. Costes de reparación primaria del suelo.

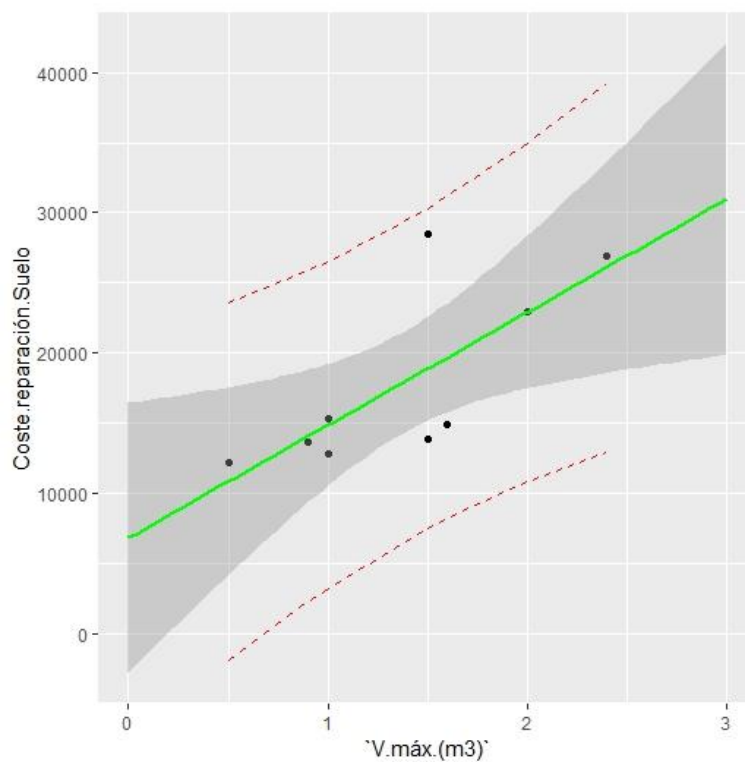
**Modelo 1A:** Dirigido a instalaciones que no almacenan sustancias líquidas distintas a purines.

Tal y como se recoge en el informe de la tabla de baremos para el sector porcino, este modelo no se ha estimado a partir de un análisis estadístico sino que se ha elaborado a partir de la relación funcional extraída de la aplicación MORA para la técnica de extracción, transporte y gestión en vertedero de inertes depositados sobre el suelo.

**Modelo 1B:** Dirigido a instalaciones que tienen sustancias líquidas almacenadas distintas a purines gasóleo y/o aceite dieléctrico).

Variable dependiente: Coste de reparación primaria del suelo

	<i>Coeficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>	
<i>const</i>	6 798	4 067	1 671	0,1385	
<i>V<sub>máx</sub></i>	8 044	2 736	2,940	0,0217	*

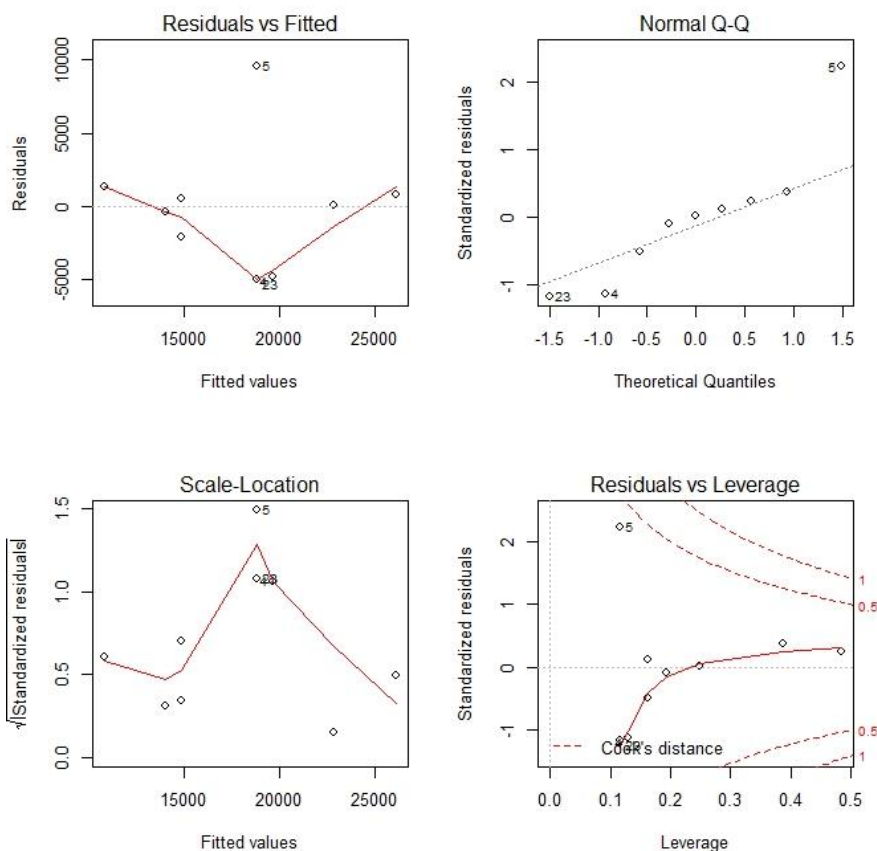


Variable dependiente: Coste de reparación primaria del suelo

<i>R-cuadrado</i>	0,5525	<i>R-cuadrado corregido</i>	0,4886
<i>Estadístico F</i>	8,642	<i>Valor p (de F)</i>	0,02172

**Distribución de residuos**

Residuos				
<i>Min</i>	1Q	<i>Media</i>	3Q	<i>Max</i>
-5000.1	-2 081,4	91,6	800,9	9 561,4



Con el fin de que la tabla de baremos ofrezca valores conservadores de coste de reparación primaria del suelo y, con ello, de cuantía de la garantía financiera, se propone la constitución de unos intervalos de predicción para un nivel de confianza del 95%. Esto es, dadas sucesivas muestras de la misma población, cada valor medido estará contenido en el intervalo generado a partir de esa muestra en el 95% de los casos. Por tanto, este valor indica la distribución probable de valores. Para la construcción de estos intervalos de predicción se aplica la siguiente ecuación:

$$\hat{y}_h \pm t_{(\alpha/2, n-2)} \times \sqrt{MSE \left( 1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_h - \bar{x})^2}{\sum (x_i - \bar{x})^2} \right)}, \text{ donde:}$$

$\hat{y}_h$  es el valor estimado de coste de reparación primaria del suelo para un valor determinado de la variable predictora ( $x_h$ , es decir,  $V_{\text{máx}}$ ).

$t_{(\alpha/2, n-2)}$  es el valor de la T-Student para  $\alpha/2$  y  $n-1$  grados de libertad. Se ha tomado  $1-\alpha = 0,95$ , luego  $\alpha = 0,05$ . En este caso, su valor es 2,365.

$n$  es el tamaño de la muestra. En este caso, su valor es 9.

$MSE$  es el error cuadrático medio, es decir, la media de los residuos al cuadrado. En este caso, su valor es 20 931 013.

$\bar{x}$  es la media de los valores de la variable predictora ( $V_{\text{máx}}$ ). En este caso, su valor es 1,38.

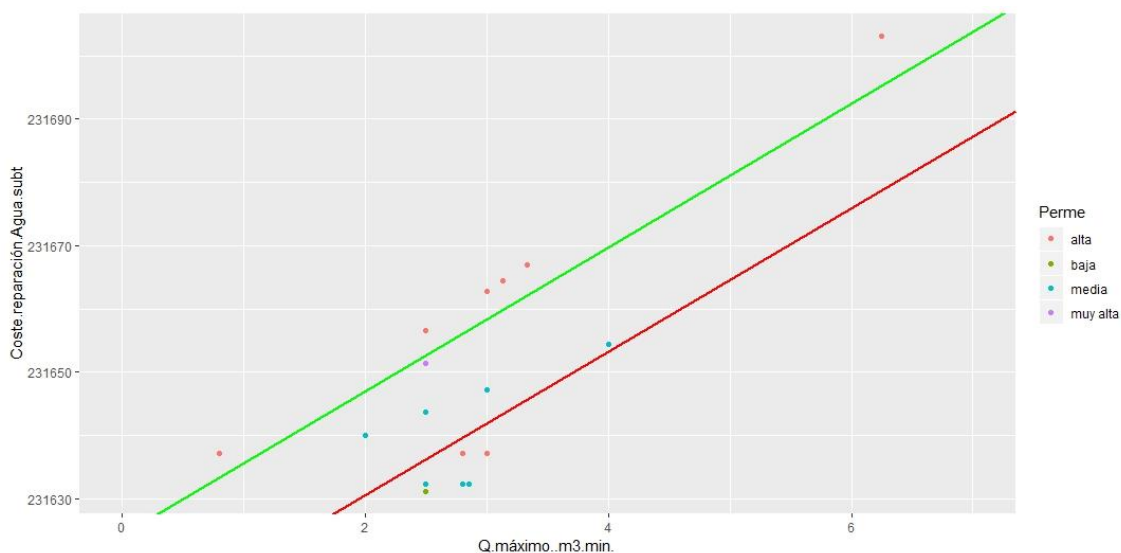
## 2. Costes de reparación primaria del agua subterránea.

**Modelo 2:** Dirigido a instalaciones ubicadas sobre una masa de agua subterránea

Variable dependiente: Coste de reparación primaria del agua subterránea

	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
const	231 624,314	5,242	44 186,736	< 2e-16	***
Qmáx	11,353	11,353	1,719	6,605 4,46e-06	***
Perm	-16,502	4,061	-4,063	0,000809	***

R-cuadrado	0,7726	R-cuadrado corregido	0,7459
Estadístico F	28,88	Valor p (de F)	3,407e-06



### Distribución de residuos

Residuos

Min	1Q	Media	3Q	Max
-21,194	-4,103	3,783	4,598	9,582

De nuevo, y con el objetivo de que la tabla de baremos ofrezca valores conservadores del coste de reparación primaria del agua subterránea, se exploró la posibilidad de ofrecer unos intervalos de predicción para un nivel de confianza del 95%. Esto es, dadas sucesivas muestras de la misma población, cada valor medido estará contenido en el intervalo generado a partir de esa muestra en el 95% de los casos. Por tanto, este valor indica la distribución probable de valores. Para la construcción de estos intervalos se aplica la siguiente ecuación, distinta a la del modelo de reparación primaria del suelo debido a que el modelo de reparación primaria del agua subterránea se construye a partir de una regresión múltiple, es decir, tiene dos variables independientes y requiere cálculo matricial:

$$\hat{y}_h \pm t_{(\alpha/2, n-3)} \sqrt{MSE(1 + X_h^T (X^T X)^{-1} X_h)}, \text{ donde:}$$

$\hat{y}_h$  es el valor estimado de coste de reparación primaria del agua subterránea para un vector determinado de las variables predictoras ( $X_h$ ).

$t_{(\alpha/2, n-3)}$  es el valor de la T-Student para  $\alpha/2$  y  $n-3$  grados de libertad. Se ha tomado  $1-\alpha = 0,95$ , luego  $\alpha = 0,05$ . En este caso, su valor es 2,11.

$MSE$  es el error cuadrático medio, es decir, la media de los residuos al cuadrado. En este caso, su valor es 79,01.

$X$  es la matriz de diseño del modelo, con la siguiente notación:  $\begin{pmatrix} 1 & Q_{m\acute{a}x_1} & Perm_1 \\ \dots & \dots & \dots \\ 1 & Q_{m\acute{a}x_n} & Perm_n \end{pmatrix}$

$X_h$  es un vector con los valores de las variables explicativas para una observación concreta, con la siguiente notación  $(1 \quad Q_{m\acute{a}x_h} \quad Perm_h)$

$X^T$  es la matriz transpuesta de  $X$

$X_h^T$  es el vector con transpuesto de  $X_h$ .

La siguiente tabla muestra un análisis de sensibilidad realizado a partir de los parámetros extremos de las variables explicativas  $Q_{m\acute{a}x}$  y permeabilidad.

Valores permeabilidad	Valores $Q_{m\acute{a}x}$ ( $m^3/min$ )	Predicción (€)	Umbral mínimo (€)	Umbral máximo (€)
Baja o media	0,70	231 615,76	231 594,83	231 636,69
Baja o media	6,25	231 678,77	231 656,84	231 700,69
Alta o muy alta	0,70	231 632,26	231 611,82	231 652,70
Alta o muy alta	6,25	231 695,27	231 673,35	231 717,19

Como puede apreciarse, la variabilidad de los resultados es mínima, especialmente si se comparan con la magnitud de las predicciones: la diferencia entre el valor máximo del umbral máximo y el valor mínimo del umbral mínimo es de 122,36 € que, respecto al valor mínimo de las predicciones (231 615,76) supone apenas una variación del 0,05%.

Atendiendo a estos resultados, y ante la complejidad técnica de proceder al cálculo de los intervalos debido a la necesidad de cálculo matricial, se desestima el uso de los intervalos de confianza para el cálculo del coste de reparación primaria del agua subterránea.

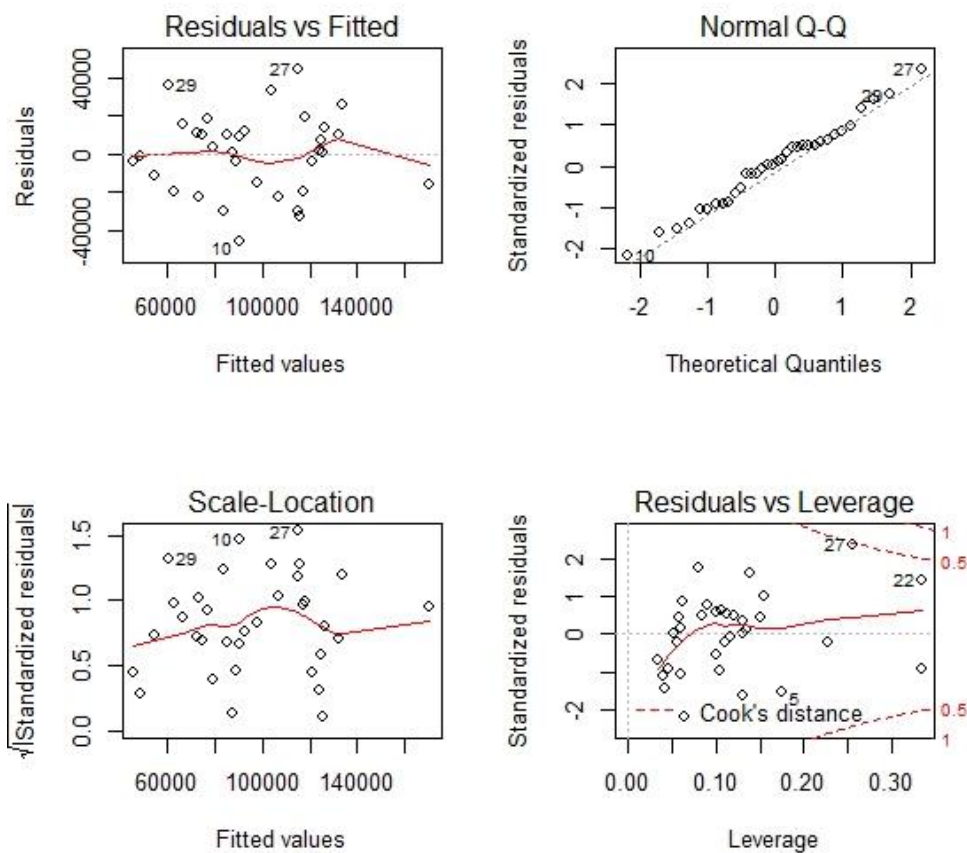
### 3. Costes de reparación primaria de hábitats

**Modelo 3:** Dirigido a instalaciones con vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio originado en la explotación.

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p	
intercepto	-45 800,9	22 773,5	-2,011	0,053370	
Pdte	1 130,5	264,3	4,277	0,000178	***
Vel viento	5 541,5	1 408,0	3,936	0,000455	***
Nºesp a reparar	29 070,3	4 915,4	5,914	1,77e-06	***

#### Residuos

Min	1Q	Media	3Q	Max
-45 947	-15 789	1 175	11 787	44 364



**ANEXO VI: Manual de la hoja de cálculo para la  
aplicación de la Tabla de Baremos**





<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. INSTRUCCIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE LA HOJA DE CÁLCULO.....</b>	<b>1</b>



## I. INTRODUCCIÓN

Con el fin de facilitar la utilización de la Tabla de Baremos (TB) por parte de los operadores del sector porcino, se ha realizado una hoja de cálculo en formato *MS-Excel* que incluye la totalidad de los modelos matemáticos resultantes del proceso estadístico.

El funcionamiento de la hoja de cálculo es sencillo y accesible para cualquier usuario, incluso para aquellos no familiarizados con el entorno de *MS-Excel*. No obstante, en el presente anexo se exponen unas indicaciones sobre la misma.

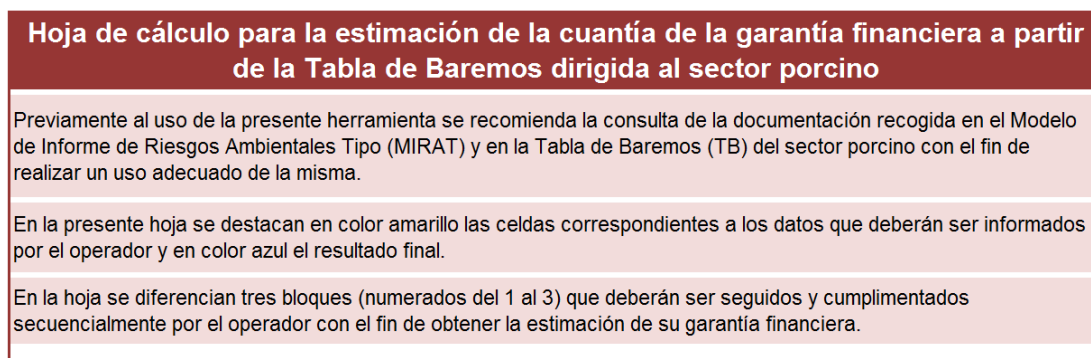
## II. INSTRUCCIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE LA HOJA DE CÁLCULO

La hoja de cálculo diseñada para el cálculo de la cuantía de la garantía financiera empleando la TB del sector porcino se inicia en una hoja de portada, en la que se solicita al usuario que introduzca unos datos básicos de su instalación (ver Figura 1). Una vez introducidos estos datos, el usuario pulsará el botón "Continuar", lo que dirigirá al usuario a una nueva pantalla en la que se continuará con el proceso de cálculo de la cuantía de la garantía financiera.

Hoja de cálculo para la estimación de la cuantía de la garantía financiera a partir de la Tabla de Baremos dirigida al sector porcino	
Previamente al uso de la presente herramienta se recomienda la consulta de la documentación recogida en el Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) y en la Tabla de Baremos (TB) del sector porcino con el fin de realizar un uso adecuado de la misma.	
En la presente hoja se procede a solicitar al usuario una serie de datos básicos sobre su instalación	
Nombre de la instalación	
Tipo/s de infraestructura de almacenamiento de purines	
<input type="checkbox"/> Depósito aéreo	
<input type="checkbox"/> Balsa homigonada	
<input type="checkbox"/> Balsa de polietileno	
<input type="checkbox"/> Otros	
Volumen de la infraestructura de almacenamiento de purines con mayor capacidad	
Antigüedad de la infraestructura de purines con mayor capacidad	
	<input type="button" value="Continuar"/>

**Figura 1.** Portada de la aplicación para el cálculo de la cuantía de la garantía financiera a partir de la TB del sector porcino y solicitud de datos iniciales básicos. Fuente: Elaboración propia

En la siguiente pantalla de la aplicación para el cálculo de la garantía financiera empleando la TB del sector porcino se incluyen unas breves instrucciones, tal y como se recoge en la Figura 2.



**Figura 2.** Instrucciones iniciales de la aplicación para el cálculo de la cuantía de la garantía financiera a partir de la TB del sector porcino. Fuente: Elaboración propia

Como se recoge en estas instrucciones, el operador únicamente podrá operar en las celdas de color amarillo, así como en distintas casillas de verificación. En cualquier caso, la hoja de cálculo se encuentra protegida para que no pueda alterarse la utilidad de la hoja de cálculo por un uso incorrecto de la misma.

### **Identificación de recursos naturales presentes en el entorno de la instalación**

La primera acción del usuario de la aplicación en esta pantalla será seleccionar los recursos naturales presentes en el entorno de la explotación para la cual quiere estimarse la cuantía de la garantía financiera. La Figura 3 recoge la interfaz de la aplicación por la que el operador seleccionará dichos recursos naturales.

Tal y como se incluye en el enunciado de la interfaz para la identificación de recursos naturales presentes en el entorno de la instalación, el recurso natural "suelo" siempre aparecerá seleccionado. De hecho, la aplicación no permite eliminar esta selección, apareciendo en caso de que el operador pretenda eliminarla un mensaje de advertencia (ver Figura 4).

**1- El operador identificará los recursos naturales presentes en el entorno de la explotación. El recurso natural suelo siempre deberá estar marcado**

Suelo

Agua subterránea

Nota: En caso de que exista una masa de agua subterránea en el subsuelo de la instalación, el operador deberá evaluar la posible afección al agua subterránea. Por ejemplo, la presencia de un acuífero confinado, con una capa de materiales impermeables entre el acuífero y el punto de vertido, permitiría al operador desestimar la afección a la masa de agua subterránea.

En cualquier caso, y aplicando el principio de precaución, en caso de existencia de una masa de agua subterránea en el subsuelo de la instalación, se recomienda identificar al agua subterránea como recurso presente y, con ello, potencialmente afectado. El operador deberá justificar adecuadamente la no afección a este recurso.

Vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio originado en la instalación

Nota: El operador deberá evaluar que la vegetación natural adyacente a la instalación pueda llegar a verse afectada por un incendio originado en la instalación.

Para ello, el operador identificará los equipos (depósitos y tuberías de sustancias inflamables, generadores eléctricos, transformadores, etc.) y sustancias (gasóleo, gas, etc.) susceptibles de generar un incendio y evaluará si un incendio originado en ellos podría alcanzar a la vegetación natural adyacente a la explotación.

**Figura 3.** Interfaz de la aplicación para el cálculo de la cuantía de la garantía financiera a partir de la Tabla de Baremos del sector porcino para la elección de los recursos naturales presentes en el entorno de la explotación. Fuente: Elaboración propia

**1- El operador identificará los recursos naturales presentes en el entorno de la explotación. El recurso natural suelo siempre deberá estar marcado**

Suelo

Agua subterránea

Nota: En caso de que exista una masa de agua subterránea en el subsuelo de la instalación, el operador deberá evaluar la posible afección al agua subterránea. Por ejemplo, la presencia de un acuífero confinado, con una capa de materiales impermeables entre el acuífero y el punto de vertido, permitiría al operador desestimar la afección a la masa de agua subterránea.

En cualquier caso, y aplicando el principio de precaución, en caso de existencia de una masa de agua subterránea en el subsuelo de la instalación, se recomienda identificar al agua subterránea como recurso presente y, con ello, potencialmente afectado. El operador deberá justificar adecuadamente la no afección a este recurso.

Vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio originado en la instalación

Nota: El operador deberá evaluar que la vegetación natural adyacente a la instalación pueda llegar a verse afectada por un incendio originado en la instalación.

Para ello, el operador identificará los equipos (depósitos y tuberías de sustancias inflamables, generadores eléctricos, transformadores, etc.) y sustancias (gasóleo, gas, etc.) susceptibles de generar un incendio y evaluará si un incendio originado en ellos podría alcanzar a la vegetación natural adyacente a la explotación.

Aviso

El suelo siempre se marcará como recurso natural presente en el entorno de la explotación

Aceptar

**Figura 4.** Mensaje de aviso de la interfaz de selección de recursos naturales presentes en el entorno de la explotación en el caso de que el usuario intente eliminar la selección del recurso natural "suelo". Fuente: Elaboración propia

A la hora de decidir la selección de la vegetación natural adyacente como recurso natural presente en el entorno de la explotación, el usuario deberá evaluar, en el caso de que exista dicha vegetación natural lindante con la explotación, si es susceptible de verse afectada por un incendio originado en la

instalación. Dicha evaluación y algunos criterios para realizarla se indican en la nota de la interfaz de identificación de recursos naturales presentes en el entorno de la explotación.

En función de la identificación de recursos naturales presentes en el entorno de la explotación que realice el usuario, la aplicación solicitará los datos necesarios para ejecutar los modelos de predicción de coste de reparación primaria de los que consta la TB para el sector porcino.

### Recurso natural “suelo”

Para el cálculo del coste de reparación primaria del suelo, la aplicación solicitará al usuario que indique si la explotación dispone de equipos de almacenamiento de sustancias líquidas distintas a los purines (básicamente, gasóleo y/o aceite dieléctrico) y que informe del caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas presentes en la instalación. Entiéndase por caudal de trasiego el movimiento de un lugar a otro del caudal de purín o de otras sustancias líquidas inflamables y combustibles (ver Figura 5).

**2- El operador introducirá las siguientes características de los equipos y actividades de la instalación o del recurso natural identificado como presente en el entorno de la instalación**

La explotación dispone de equipos de almacenamiento de sustancias líquidas distintas a los purines (gasóleo y/o aceite de transformadores eléctricos)

Caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas presentes en la explotación  m<sup>3</sup>/min

**Figura 5.** Información demandada por la aplicación para el cálculo de la reparación primaria del recurso suelo, en ausencia de almacenamiento de sustancias líquidas distintas a purines.

Fuente: Elaboración propia

El usuario, para estimar este caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas presentes en la instalación, deberá tener en cuenta cualquier operación que se realice en la explotación en la que se transporten sustancias líquidas; a modo de ejemplo, la carga y descarga de purines, el transporte de los purines desde los fosos del alojamiento de los animales a la balsa de purines por tubería subterránea o aérea, la existencia de tuberías de gasóleo, etc. De esta forma, el usuario identificará todas estas operaciones e introducirá en la aplicación el valor máximo de todas estas operaciones que implican un trasiego de sustancias líquidas.

En el caso de que el usuario identifique que su granja dispone de almacenamiento de sustancias líquidas distintas a purines, la aplicación solicitará un nuevo dato para el cálculo de la garantía financiera: el volumen máximo de almacenaje de sustancias líquidas distintas a los purines, esto es, indicar la capacidad del depósito con mayor volumen que almacene sustancias líquidas distintas a los purines (gasóleo y aceite dieléctrico, básicamente) (ver Figura 6).

Con esta información, la aplicación estimará el coste de reparación primaria del suelo, que se verá reflejado en la garantía financiera. En el caso de que el operador haya indicado que la instalación

dispone de almacenaje de sustancias líquidas distintas a los purines, la aplicación estimará los costes de reparación primaria atendiendo a los dos modelos (1A y 1B), escogiendo para el cálculo de la garantía financiera el que mayor coste proporcione; de forma adicional, la existencia de un almacenaje de sustancias líquidas distintas a los purines supone la generación de un intervalo de coste de reparación primaria del suelo y, por tanto, de garantía financiera. En este caso, la aplicación ofrece una estimación central y un umbral máximo; se recomienda que el operador escoja para la constitución de la garantía financiera, en su caso, la cantidad asociada al umbral máximo.

**2- El operador introducirá las siguientes características de los equipos y actividades de la instalación o del recurso natural identificado como presente en el entorno de la instalación**

La explotación dispone de equipos de almacenamiento de sustancias líquidas distintas a los purines (gasóleo y/o aceite de transformadores eléctricos)

Caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas presentes en la explotación  m<sup>3</sup>/min

Volúmen máximo de almacenaje de sustancias líquidas distintas a los purines presentes en la instalación  m<sup>3</sup>

**Figura 6.** Información demandada por la aplicación para el cálculo de la reparación primaria del recurso suelo, en presencia de almacenamiento de sustancias líquidas distintas a purines.

Fuente: Elaboración propia

### Recurso natural “agua subterránea”

La Figura 7 muestra la información demandada por la aplicación para el cálculo de la reparación primaria del agua subterránea: el caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas, la permeabilidad del suelo, la profundidad del acuífero y la precipitación media mensual.

**2- El operador introducirá las siguientes características de los equipos y actividades de la instalación o del recurso natural identificado como presente en el entorno de la instalación**

La explotación dispone de equipos de almacenamiento de sustancias líquidas distintas a los purines (gasóleo y/o aceite de transformadores eléctricos)

Caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas presentes en la explotación  m<sup>3</sup>/min

Permeabilidad del suelo

Profundidad del acuífero

Precipitación media mensual  mm

**Figura 7.** Información demandada por la aplicación para el cálculo de la reparación primaria del recurso agua subterránea. Fuente: Elaboración propia

La consideración de la permeabilidad del suelo se realiza en función de dos clases (alta o muy alta y media o baja); el operador puede conocer la permeabilidad del suelo en el que se ubica su instalación



recurriendo al visor de MORA. Sin embargo, en caso de falta de información, y en aplicación del principio de precaución, se recomienda considerar una permeabilidad alta o muy alta.

La profundidad del acuífero puede obtenerse de las Redes de Seguimiento del Estado e Información Hidrológica<sup>1</sup>, escogiendo en el árbol de servicios la red piezométrica, que se encuentra en la rama de Estado y calidad de las aguas subterráneas. El operador deberá escoger el piezómetro más próximo al lugar donde se produciría la contaminación de la masa de agua subterránea, teniendo en cuenta además que el dato de profundidad que aporte se refiere a la misma masa de agua subterránea. De cualquier forma, en caso de falta de información o de dudas respecto al dato correcto, y en aplicación del principio de precaución, se recomienda considerar que el acuífero es somero (situado a menos de 10 m de profundidad).

La precipitación media mensual (en l/m<sup>2</sup> o mm) puede consultarse en el Geoportal de los Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación y para la Transición Ecológica<sup>2</sup>, escogiendo en el árbol de servicios la pluviometría media anual, situado en la rama de Agricultura – Caracterización agroclimática. Esta fuente proporciona la precipitación media anual; en la aplicación es necesario incluir la precipitación media mensual, por lo que sería necesario dividir dicho dato entre 12. En caso de disponerse de información media mensual de precipitaciones, se propone escoger la precipitación media mensual del mes más lluvioso.

### **Recurso natural “hábitats”**

En el caso de que el usuario indique la presencia de vegetación natural adyacente susceptible de verse afectada por un incendio originado en la instalación, la aplicación solicita para el cálculo de la reparación primaria la pendiente media del terreno del hábitat afectado por el incendio (se introduce el valor absoluto de dicha pendiente, es decir, sin diferenciar si la pendiente es positiva o negativa), la velocidad media del viento y el número de especies vegetales presentes en el hábitat afectado por el incendio (ver Figura 8).

---

<sup>1</sup> <https://sig.mapama.gob.es/redes-seguimiento/>

<sup>2</sup> <https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>

**2- El operador introducirá las siguientes características de los equipos y actividades de la instalación o del recurso natural identificado como presente en el entorno de la instalación**

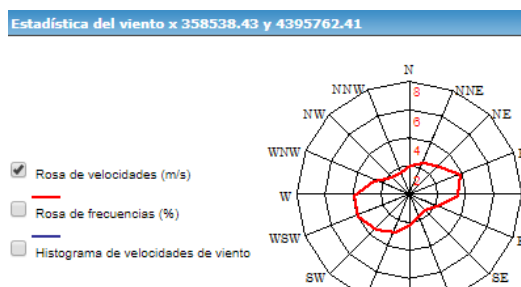
La explotación dispone de equipos de almacenamiento de sustancias líquidas distintas a los purines (gasóleo y/o aceite de transformadores eléctricos)

Caudal máximo de trasiego de sustancias líquidas presentes en la explotación	<input type="text"/>	m <sup>3</sup> /min
Pendiente media del terreno del hábitat afectado por el incendio	<input type="text"/>	%
Velocidad media del viento	<input type="text"/>	km/h
Número de especies vegetales presentes en el hábitat afectado por el incendio	<input type="text"/>	especies

**Figura 8.** Información demandada por la aplicación para el cálculo de la reparación primaria del recurso hábitats. Fuente: Elaboración propia

Estos datos pueden obtenerse recurriendo a las siguientes fuentes:

- **Pendiente media del terreno del hábitat afectado por el incendio.** Una forma sencilla de estimar esta pendiente es recurriendo al programa *Google Earth*, en el que se indica la altitud del punto en el que se ubica el cursor y es posible dibujar un perfil de altitud entre dos puntos (*Regla – Ruta – Mostrar perfil de elevación*).
- **Velocidad media del viento.** El analista introducirá la velocidad máxima del viento dominante en la zona donde se ubica la instalación. La velocidad del viento puede consultarse en el visor del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)<sup>3</sup> (identificar la localización de la instalación en el mapa – Pulsar en *Herramienta de visualización de gráficas* – Pulsar sobre la localización de la instalación – En la esquina inferior izquierda aparece un gráfico de rosa de los vientos en el que, en rojo, aparece la rosa de velocidades – Seleccionar la velocidad del viento de la dirección dominante). A modo de ejemplo, se adjunta la siguiente rosa de los vientos:



En este caso, la velocidad seleccionada teniendo en cuenta el principio de precaución es la máxima proporcionada para ese punto (aproximadamente 4 m/s).

<sup>3</sup> <http://www.globalwindmap.com/VisorCENER/mapviewer.jsf?width=973&height=801>

- **Número de especies vegetales presentes en el hábitat afectado por el incendio.** El visor MORA proporciona esta información a través de su visor cartográfico. Dicho visor puede encontrarse en la opción “Realizar Nuevo informe” pulsando en “Localizar”. Una vez dentro se selecciona: *Más herramientas – Tabla de contenidos – Añadir servicio – Banco de datos de la Naturaleza (BDN) – Mapa Forestal de España – Mapa Forestal de España máxima actualidad*, para posteriormente Identificar (i) y seleccionar un punto en el que se encuentre el hábitat afectado por el incendio. En caso de que el hábitat afectado sea matorral, se asume que la masa forestal es de una única especie.

### Umbrales de validación de los modelos de estimación del coste de reparación primaria

Atendiendo a las características de la muestra a partir de la cual se construyó la TB para el sector porcino, los modelos estadísticos mediante los cuales se procede a estimar el coste de reparación primaria de los recursos naturales presentes en el entorno de la instalación se construyeron sobre unos rangos de las variables predictoras, que limitan el rango de aplicación de los modelos.

Dichos umbrales aparecen en la página 13 del informe de la TB. No obstante, la aplicación informará cuando el valor introducido en determinada variable queda fuera de los rangos de la muestra, tanto si el valor queda por encima como por debajo del rango: en caso de que se introduzca un valor por encima o por debajo de los rangos identificados para cada variable, se informará al usuario mediante un mensaje de precaución en cada caso (ver

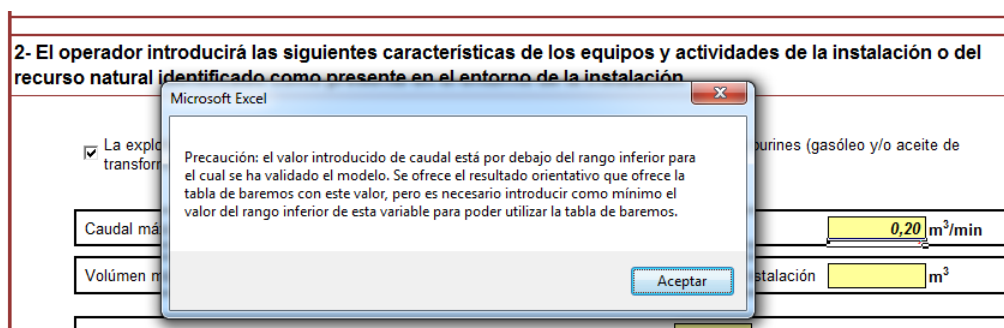
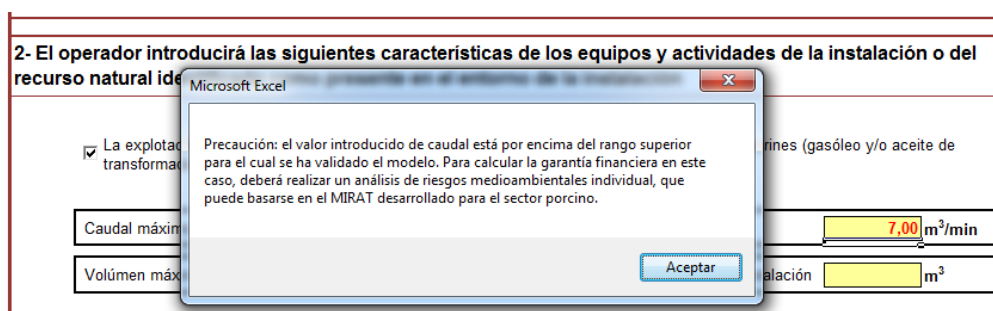
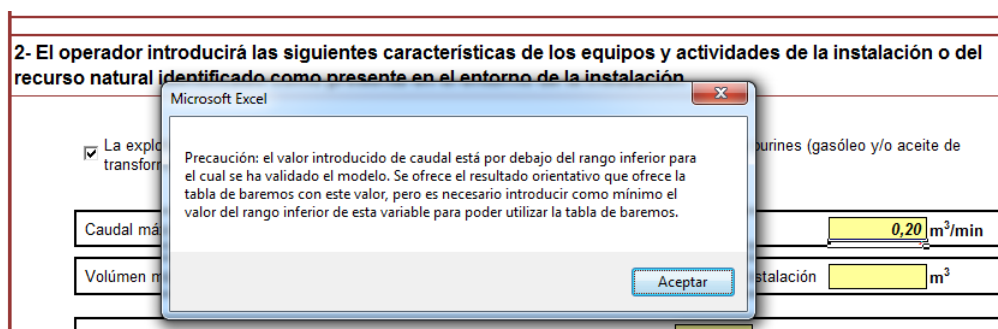


Figura 9).

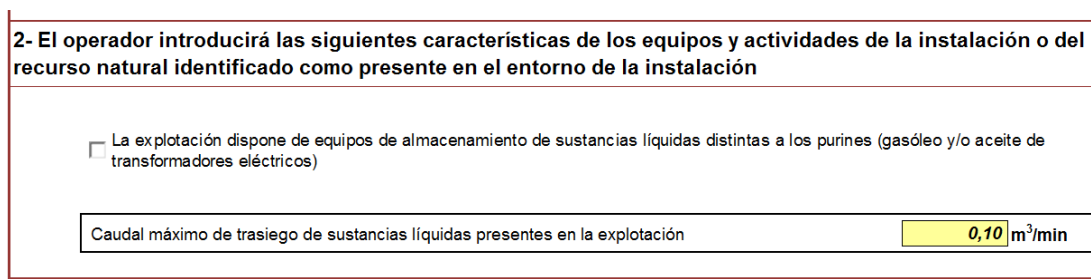




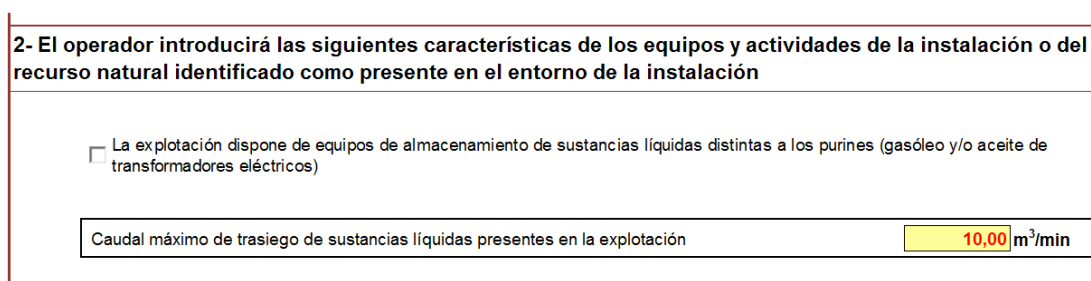
**Figura 9.** Mensaje de advertencia en caso de introducir un valor fuera de rango, en este caso de caudal. Fuente: Elaboración propia

De forma adicional, la fuente de la celda en la que se introduce el valor también cambiará cuando el valor introducido se encuentre fuera de rango:

- El valor introducido es inferior al rango de validación de la variable. En este caso, el valor introducido aparecerá en cursiva (ver Figura 10).
- El valor introducido es superior al rango de validación de la variable. En este caso, el valor introducido aparecerá en rojo (Figura 11).



**Figura 10.** Indicador de que el valor introducido se encuentra por debajo del rango validado de utilización de los respectivos modelos (fuente en cursiva). Fuente: Elaboración propia



**Figura 11.** Indicador de que el valor introducido se encuentra por encima del rango validado de utilización de los respectivos modelos (fuente en rojo). Fuente: Elaboración propia

Aunque el valor introducido para determinada variable se encuentre fuera del rango de validación de la misma, la aplicación procederá al cálculo de los respectivos costes de reparación primaria y, por extensión, de la cuantía de la garantía financiera. No obstante, en el caso de que el valor introducido sea superior al rango de validación de la variable (es decir, que aparezca en rojo, como aparece en la Figura 11), se recomienda no utilizar como cuantía de la garantía financiera el resultado obtenido; por el contrario, en caso de que el valor introducido sea inferior al rango de validación de la variable (es decir, que aparezca en cursiva, como aparece en la Figura 10), podrían utilizarse los resultados obtenidos al considerarse que los mismos podrían quedar sobreestimados.

### Cálculo de la cuantía de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental

La aplicación proporciona como resultado final la cuantía de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental. La aplicación realiza las operaciones necesarias para ofrecer este resultado: escoger el valor máximo de los costes de reparación primaria del suelo (en el caso de que exista almacenaje de sustancias líquidas distintas a purines), sumar los correspondientes costes de reparación primaria en función de los recursos naturales identificados y añadir los costes de prevención y evitación.

La Figura 12 muestra el formato de presentación de los resultados en el caso de que en la instalación no se almacenen sustancias líquidas distintas a purines. De esta forma, el operador podrá evaluar la necesidad de constituir o no garantía financiera por responsabilidad medioambiental; la constitución de la garantía es obligatoria en el caso de que la misma sea superior a los 300 000 €, o a 2 000 000 € si la instalación dispone de un sistema de gestión ambiental).

3- Cálculo de la cuantía garantía financiera financiera por responsabilidad medioambiental	
Costes de reparación primaria	<input type="text"/> €
Costes de prevención y evitación	<input type="text"/> €
Cuantía de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental	<input type="text"/> €

**Figura 12.** Formato de presentación de los resultados ofrecidos por la aplicación, cuando no se almacenan en la instalación sustancias líquidas distintas a purines. Fuente: Elaboración propia

Por su parte, en la Figura 13 se ofrece el formato de presentación de resultados que proporciona la aplicación, en el caso de que la instalación almacene sustancias líquidas distintas a purines. Como resultado de la aplicación del modelo 1B (ver informe de la TB), en este caso, tanto los costes de reparación primaria como los costes de prevención y evitación y la cuantía de la garantía financiera,

presenta los resultados con una estimación central y un umbral máximo. En este caso, el operador podrá evaluar la necesidad de constituir la garantía financiera obligatoria empleando tanto la estimación central como el umbral máximo, aunque se recomienda emplear este último para ello.

3- Cálculo de la cuantía garantía financiera por responsabilidad medioambiental		
Costes de reparación primaria	Estimación central	<input type="text"/> €
	Umbral máximo	<input type="text"/>
Costes de prevención y evitación	Estimación central	<input type="text"/> €
	Umbral máximo	<input type="text"/> €
<b>Cuantía de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental</b>	Estimación central	<input type="text"/> €
	Umbral máximo	<input type="text"/> €

**Figura 13.** Formato de presentación de los resultados ofrecidos por la aplicación, cuando se almacenan en la instalación sustancias líquidas distintas a purines. Fuente: Elaboración propia



**SECRETARÍA DE ESTADO  
DE MEDIO AMBIENTE**

**DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD  
Y EVALUACIÓN AMBIENTAL**

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