



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y
EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y
EVALUACIÓN AMBIENTAL

DESARROLLO DE UN PROYECTO DE REPARACIÓN A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL



COMISIÓN TÉCNICA DE PREVENCIÓN Y REPARACIÓN DE DAÑOS
MEDIOAMBIENTALES

ÍNDICE

1.	OBJETIVO DEL CASO PRÁCTICO DEL MÓDULO PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PROYECTOS DE REPARACIÓN	1
2.	ANTECEDENTES Y RESUMEN DEL DAÑO MEDIOAMBIENTAL.....	1
2.1.	AGENTES CONTAMINANTES.....	2
2.2.	GESTIÓN DEL ACCIDENTE Y CARACTERIZACIÓN DEL DAÑO MEDIOAMBIENTAL	4
3.	CUMPLIMENTACIÓN DE LOS FORMULARIOS EN SIRMA.....	7
3.1.	EXPEDIENTE	7
3.2.	TITULAR, REPRESENTANTE Y DATOS PARA NOTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN	8
3.3.	INFORMACIÓN RELATIVA AL ACCIDENTE	9
3.4.	CARTOGRAFÍA Y GEOLOGÍA DEL TERRENO	11
3.5.	USO DEL TERRITORIO Y FUENTES DE INFORMACIÓN RELEVANTES PARA ELABORAR EL PROYECTO	13
3.6.	IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES CAUSANTES DEL DAÑO	15
3.7.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES DAÑADOS	18
3.8.	COMBINACIONES AGENTE RECURSO, CUANTIFICACIÓN Y SIGNIFICATIVIDAD DEL DAÑO.....	30
3.9.	FACTORES DE PONDERACIÓN PARA VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN.....	40
3.10.	ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN PRIMARIA.....	41
3.11.	ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN COMPENSATORIA PARA REPARACIONES PRIMARIAS	54
3.12.	ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN COMPLEMENTARIA	60
3.13.	ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN COMPENSATORIA PARA REPARACIONES COMPLEMENTARIAS	61
3.14.	TIPO Y CALIDAD DE RECURSOS/SERVICIOS GENERADOS MEDIANTE LAS MEDIDAS DE REPARACIÓN	62
3.15.	CRONOGRAMA DEL PROYECTO DE REPARACIÓN	64
3.16.	RITMO Y GRADO DE RECUPERACIÓN DE LOS RECURSOS/SERVICIOS DAÑADOS	65
3.17.	EFICACIA DEL PROYECTO DE REPARACIÓN	66
3.18.	COSTE, VIABILIDAD Y OBSERVACIONES DEL PROYECTO DE REPARACIÓN	67
3.19.	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO	70
4.	CUMPLIMENTACIÓN DE LA MEMORIA DEL PROYECTO DE REPARACIÓN EN SIRMA	78

5. IMPRIMIR PROYECTO 93

6. FINALIZACIÓN DEL PROYECTO 94

1. OBJETIVO DEL CASO PRÁCTICO DEL MÓDULO PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PROYECTOS DE REPARACIÓN

En este documento se ilustra, mediante un ejemplo práctico, la utilización del módulo de Proyectos de reparación de daños medioambientales dentro del Sistema de información de responsabilidad medioambiental (SIRMA) –en adelante, módulo de Proyectos de Reparación– con el fin de representar la forma de cumplimentar un proyecto de reparación de daños medioambientales a través de esta herramienta informática y en consonancia con el documento “Estructura y contenidos de los proyectos de reparación”, aprobado por la Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales.

Se trata de un proyecto de reparación ficticio que recoge los datos de un hipotético accidente con un planteamiento realista que pretende aproximar al máximo la forma de proceder en un caso real. Debido al carácter hipotético del caso práctico, para el desarrollo del mismo se ha recurrido a modelos (como, por ejemplo, el Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental) o a ciertas decisiones, como la cantidad de recurso dañado, que en un caso real se obtendrían a través de los datos constatados mediante los correspondientes dictámenes periciales u otras fuentes de información. Asimismo, las sustancias y sus volúmenes, los datos numéricos, técnicas de reparación y otra información contenida en el mismo, tienen únicamente carácter ilustrativo.

Con el objetivo de simplificar el ejemplo aquí expuesto y que sea ilustrativo, únicamente se han utilizado parte de los datos que componen el caso práctico del documento de Estructura y Contenidos de los Proyectos de Reparación. Si bien esta simplificación conforma un caso práctico completo, se han seleccionado del documento original aquellos daños que pueden resultar más representativos dentro del funcionamiento de SIRMA.

A continuación, se recogen los apartados que conformarían el ejemplo práctico del módulo para la elaboración de los Proyectos de reparación.

2. ANTECEDENTES Y RESUMEN DEL DAÑO MEDIOAMBIENTAL

El presente caso práctico del módulo de Proyectos de reparación se desarrolla en el marco de la tramitación del expediente de exigencia de responsabilidad medioambiental de referencia RMA/001-2017 iniciado a solicitud de Empresa, S.L. a partir de la Comunicación de amenaza inminente de daños y/o daños y de las medidas de prevención y de evitación de nuevos daños adoptadas remitida a las autoridades competentes en fecha 1 de octubre de 2017.

“El día 1 de octubre de 2017 se produjo un incendio en los depósitos de tolueno de la planta de Empresa, S.L. El incendio alcanzó gran virulencia sobrepasando los límites de la instalación y propagándose por un pinar alledaño antes de que pudiera ser extinguido. Adicionalmente, durante los trabajos de extinción, se produjo, en un primer momento, un vertido de tolueno directo

al río R a través de la red de drenaje de Empresa, S.L. Se tiene constancia de la presencia de tolueno en el suelo próximo a la planta. Por efecto del vertido de esta sustancia al río R, resultan apreciables pequeñas manchas de hidrocarburos flotando en su superficie, así como impregnaciones en el suelo. Respecto a la afección a la fauna, debe destacarse que, desde el inicio de este episodio, en octubre de 2017, se encuentran en los márgenes del río R ejemplares muertos de bermejuela.”

2.1. AGENTES CONTAMINANTES

En el presente caso práctico se ha supuesto que, de entre el total de sustancias manejadas en la instalación de la que parte el accidente medioambiental, la que presenta una amenaza inminente del daño a los recursos naturales protegidos por la Ley 26/2007 es el tolueno. El tolueno es un hidrocarburo insoluble y menos denso que el agua que, como se verá en el desarrollo del presente ejercicio práctico, provoca que la contaminación se disponga a modo de una película en la superficie del agua superficial.

El resto de sustancias se ha considerado que no serían peligrosas o no se manejarían en cantidades suficientes como para poder ocasionar un daño al medio ambiente. No obstante, existe la presencia de otro agente contaminante distinto a las sustancias químicas y que aplica en este caso práctico y este es el incendio.

A continuación, se incluye la caracterización del tolueno tal y como se describe en el *Anexo III. Características de las sustancias del caso práctico del Proyecto de reparación*. Estos datos serán necesarios más adelante en la cumplimentación de los formularios del Proyecto de Reparación de daños medioambientales dentro del Sistema de Información de Responsabilidad Medioambiental (SIRMA) para la instalación ficticia.

- a. Identificación del agente químico
 - Nombre del producto: Tolueno
 - Sinónimos: Metilbenceno; toluol; fenilmetano
 - Nº CAS: 108-88-3
 - Nº CE / EINECS: 203-625-9
 - UN: 1294
 - Fórmula molecular: C₇H₈
 - Masa molar: 92,14 g/mol
- b. Parámetros de control

Parámetro	Niveles umbrales	Compartimento ambiental	Tiempo de exposición
PNEC	0,68 mg/l	Agua dulce	Corto plazo (ocasión única)
PNEC	0,68 mg/l	Agua marina	Corto plazo (ocasión única)
PNEC	13,61 mg/l	Depuradora de aguas residuales (STP)	Corto plazo (ocasión única)
PNEC	16,39 mg/kg	Sedimentos de agua dulce	Corto plazo (ocasión única)
PNEC	16,39 mg/kg	Sedimentos marinos	Corto plazo (ocasión única)
PNEC	2,89 mg/kg	Suelo	Corto plazo (ocasión única)
PNEC	0,68 mg/l	Agua	Continuamente

Tabla AV.2.1-1. Parámetros de control. Valores medioambientales del tolueno. Fuente: Anexo III. Características de las sustancias del caso práctico de proyecto de reparación.

c. Propiedades físicas y químicas

- Estado físico Líquido (fluido)
- Punto de fusión/punto de congelación -95 °C a 1.013 hPa
- Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición 110,6 °C a 1.013 hPa
- Punto de inflamación 4,4 °C a 1.013 hPa
- Tasa de evaporación No existen datos disponibles
- Densidad 0,87 g/cm³ a 20°C
- Hidrosolubilidad Insoluble en agua
- Viscosidad cinemática 0,7 mm²/s a 20 °C
- Viscosidad dinámica 0,6 mPa s a 20 °C

d. Toxicidad

Parámetro	Valor	Especie	Tiempo de exposición
LC50	5,5 mg/l	Peces (<i>Oncorhynchus kisutch</i>)	96 horas
EC50	3,8 mg/l	Invertebrados acuáticos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	48 horas
EC50	3,23 mg/l	Invertebrados acuáticos	7 días
EC50	134 mg/l	Plantas acuáticas (<i>Chlamydomonas angulosa</i>)	3 horas
LC50	150 – 280 mg/kg	Gusano (<i>Eisenia fetida</i>)	28 días

Tabla AV.2.1-2. Parámetros de toxicidad aguda. Fuente: Anexo III. Características de las sustancias del caso práctico de proyecto de reparación.

Parámetro	Valor	Especie	Tiempo de exposición
LOEC	2,77 mg/l	Pez	40 días
NOEC	1,39 mg/l	Peces (<i>Oncorhynchus kisutch</i>)	40 días
NOEC	0,74 mg/l	Invertebrados acuáticos (<i>Ceriodaphnia dubia</i>)	7 días

Tabla AV.2.1-3. Parámetros de toxicidad crónica. Fuente: Anexo III. Características de las sustancias del caso práctico de proyecto de reparación.

- e. Procesos de degradación
- Tiempo medio de vida en el aire: 2,59 días
 - Hidrólisis: El tolueno no se hidroliza
 - Biodegradación: Fácilmente biodegradable. 69% en 5 días.

2.2.GESTIÓN DEL ACCIDENTE Y CARACTERIZACIÓN DEL DAÑO MEDIOAMBIENTAL

A continuación, se incluye la descripción de la forma en la que se gestionó el accidente según lo detallado en el Caso práctico del Proyecto de reparación. Esta información será de utilidad para la cumplimentación de los datos en el módulo de Proyectos de reparación dentro de SIRMA.

“Como primera respuesta al suceso ocurrido el día 1 de octubre del 2017, se activaron los sistemas de extinción propios de la instalación, logrando ralentizar la evolución del incendio, pero no se pudo evitar un vertido de tolueno al río R a través de la red de drenaje. Los operarios de Empresa, S.L., al percatarse de esta situación, procedieron a la colocación de unos obturadores de alcantarillas que permitieron contener el vertido directo de las aguas de extinción al río. En paralelo, se procedió a activar el Plan de Emergencia Exterior de la instalación que supuso, entre otras acciones, la movilización de las autoridades de protección civil y emergencias y la comunicación a la autoridad competente en materia de responsabilidad medioambiental (en primera instancia, la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma) de la generación del incidente —cumpliendo con lo establecido en los artículos 9.2 y 17.4 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental—. La instalación de los obturadores de alcantarillas se realizó en cumplimiento con lo establecido en los artículos 9.1, 17.1 y 17.2 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. Esta actuación, como se ha indicado, no logró evitar que determinado volumen de tolueno (alrededor de 1.200 litros, como se estimó posteriormente) contaminara el río.

Ante la afectación al dominio público hidráulico, Empresa, S.L. comunicó a la Confederación Hidrográfica del río R dicha circunstancia, en cumplimiento de nuevo de los artículos 9.2 y 17.4 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre; remitiendo a dicho organismo el Modelo Nº C1 del anexo I

del documento “Recomendaciones de actuación en caso de incidente en el contexto de la normativa de responsabilidad medioambiental”. El vertido acabó por extenderse a todo el ancho del cauce del río R, generando una mancha de aspecto aceitoso y olor fuerte, que se desplazó solidaria con el río. Esta mancha, en virtud del artículo 23 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, fue contenida por la Confederación Hidrográfica del río R mediante barreras flotantes anticontaminación en un azud situado 16 kilómetros aguas abajo del punto de vertido. A lo largo de este recorrido tanto el suelo como la vegetación de ribera y la fauna del río sufrieron los efectos adversos derivados del vertido: el suelo y la vegetación quedaron impregnados con tolueno y la fauna estuvo expuesta a altos niveles de contaminación.

En el momento de la llegada de los equipos de extinción externos (equipos de protección civil y emergencias), el incendio afectaba a una gran superficie de la instalación y había rebasado el límite sur de ésta propagándose por un pinar aledaño. Los equipos de bomberos iniciaron las tareas de extinción del incendio, tanto de la instalación como de la masa forestal contigua, de nuevo en virtud de la normativa de protección civil. Ante la previsible generación de un gran volumen de aguas de extinción, la Confederación Hidrográfica procedió a levantar un dique de emergencia, compuesto de tierra compactada, entre la instalación siniestrada y el río R con objeto de reducir en la medida de lo posible el impacto sobre esta masa de agua. Conforme con las previsiones, según avanzaba la lucha contra el incendio, el dique comenzó a recibir agua con sustancias contaminantes procedente del almacén. La efectividad del dique resultó elevada ya que no se observaron nuevos flujos superficiales de contaminación desde la instalación hacia el río R.

En virtud del artículo 23 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, y ante la escasez de medios técnicos por parte del operador y de la gravedad y trascendencia del daño que podría ocasionarse, la Confederación Hidrográfica procedió en un primer momento a retirar el agua de extinción contenida en el dique de emergencia. Para ello, se emplearon bombas de succión y camiones cisterna que transportaron los residuos a un gestor autorizado. Una vez concluido este proceso y comprobada la ausencia de nuevos vertidos superficiales, se procedió a limpiar con agua a presión el suelo y la vegetación de las riberas del río R y, por último, se actuó sobre los hidrocarburos sobrenadantes que habían quedado retenidos en las barreras flotantes del río R. En concreto, se desplazaron al azud unos medios de succión, almacenamiento y transporte similares a los empleados en el dique, dando a estos residuos el mismo destino que los retenidos en el mismo.

A pesar de que el artículo 17 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, establece que será el operador el encargado de ejecutar las medidas de prevención y de evitación de nuevos daños necesarias, las medidas de prevención y de evitación de nuevos daños mencionadas en el párrafo anterior fueron realizadas por la autoridad competente debido a la situación de emergencia, tal y como contempla el artículo 23 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre. De forma adicional, el artículo 48 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, habilita a las autoridades competentes a exigir al operador

responsable la obligación de satisfacer los costes generados, tal y como se ilustra en las siguientes figuras recogidas del ejemplo 2 del documento “Recomendaciones de actuación en caso de incidente en el contexto de la normativa de responsabilidad medioambiental”.

Tal y como se comunicó por parte de la Confederación Hidrográfica del río R a Empresa, S.L., las barreras anticontaminación lograron contener el vertido de tolueno en el río a través de la red de pluviales (ocasionado por las aguas de extinción contaminadas procedentes del sistema automático de detección y extinción de incendios de la planta) y del que se extrajo un volumen de 1,2 m³. Por otro lado, el dique de contención consiguió evitar que se produjeran nuevos vertidos superficiales al río. Por su parte, los bomberos lograron extinguir el incendio, tanto dentro como en los exteriores de la instalación.

Una vez concluida la gestión del incidente y consideradas suficientes, por parte de las respectivas autoridades competentes, las medidas de evitación de nuevos daños ejecutadas durante la misma, se procedió a comunicar por escrito, por parte de Empresa, S.L., la situación a las respectivas autoridades competentes. Mediante esta comunicación por escrito se solicitó el inicio de los correspondientes expedientes de exigencia de responsabilidad medioambiental, uno para los daños al suelo, a los hábitats y a las especies (para el cual resulta competente la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma) y otro para los daños a las aguas (competencia de la Confederación Hidrográfica del río R).”

Con el fin de llevar a cabo un ejemplo ilustrativo y a la vez sencillo que ilustre el funcionamiento del módulo de Proyectos de reparación dentro de SIRMA, atendiendo a cada uno de los daños descritos anteriormente, las combinaciones agente causante del daño-recurso natural afectado que se detallarán en el marco del presente proyecto de reparación son las siguientes:

- Químico (tolueno) – Agua continental superficial: 2 m³
- Químico (tolueno) – Especies silvestres Bermejuela (*Anchondrostoma arcasii*): 443 individuos
- Químico (tolueno) – Suelo (adyacente a la instalación – vaso del dique de contención de las aguas de extinción): 468 m³
- Incendio – Hábitats (Pinar de *Pinus pinea*): 4,00 ha

La hipotética instalación se encuentra situada en una zona de interior –por lo que no hay afección al agua marina– y no existe masa de agua subterránea bajo la misma que pueda ser dañada.

A continuación, se procede a describir la forma de cumplimentar los formularios del Proyecto de Reparación de daños medioambientales mediante la utilización del módulo de Proyectos de Reparación dentro de la herramienta SIRMA.

3. CUMPLIMENTACIÓN DE LOS FORMULARIOS EN SIRMA

Dentro de la herramienta SIRMA, en primer lugar, se cumplimentarán los formularios del documento de Estructura y contenidos generales de los proyectos de reparación –incluidos en los anexos del proyecto de reparación de daños medioambientales–, y en segundo lugar se cumplimentará la memoria del proyecto de reparación.

Tal y como se especifica en el epígrafe “Antecedentes y resumen del daño medioambiental”, el día 1 de octubre de 2017 se produjo un incendio en los depósitos de tolueno de la planta de Empresa, S.L. que alcanzó gran virulencia sobrepasando los límites de la instalación y propagándose por un pinar aledaño antes de que pudiera ser extinguido. Adicionalmente, se produjo un vertido de tolueno al suelo próximo a la planta y al río R a través de la red de drenaje de Empresa, S.L. Por efecto de estos vertidos al río R, tras el accidente resultaban apreciables pequeñas manchas de hidrocarburos flotando en su superficie. Respecto a la afección a la fauna, desde el inicio de este episodio se encontraron en los márgenes del río R ejemplares muertos de bermejuela.

En los próximos apartados se desarrolla la forma de proceder para cumplimentar todos los datos del accidente que contienen los formularios del proyecto de reparación a través módulo de Proyectos de reparación incluido en SIRMA.

3.1. EXPEDIENTE

En esta pantalla de la aplicación se solicita el número de procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental. Se trata de un dato de obligatoria cumplimentación (indicado con asterisco) puesto que servirá más adelante a la autoridad competente/ al órgano revisor para identificar el Proyecto de Reparación en cuestión.

Expediente

Datos generales	
Proyecto de reparación	Finalizado
<input checked="" type="checkbox"/> Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	<input type="checkbox"/> No

Datos del expediente
Número de procedimiento*
<input type="text" value="RMA/001-2017"/>

Figura AV.3.1-1. Pantalla de cumplimentación de datos del expediente. Fuente: SIRMA.

3.2. TITULAR, REPRESENTANTE Y DATOS PARA NOTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

En esta pantalla de la herramienta SIRMA se deberá cumplimentar los datos del titular y del representante de la instalación en la cual se ha producido el accidente. Se considera titular de la instalación a la persona física o jurídica, pública o privada, que desempeñe la actividad económica o profesional o que, en virtud de cualquier título, controle dicha actividad o tenga un poder económico determinante sobre el funcionamiento de la actividad que ha originado el daño o la amenaza inminente de daños.

En el apartado de domicilio se incluye el domicilio donde se practica la notificación. Salvo comunicación contraria por parte del titular de la instalación o de su representante, el domicilio a efectos de notificación y comunicación coincidirá con el del titular de la instalación.

En este caso práctico la actividad económica principal es un almacén de residuos peligrosos sujeta a autorización de la Ley 16/2002 (IPPC) bajo el epígrafe 5.6 *Almacenamiento temporal de residuos peligrosos*.

Titular, representante y datos para notificación de la instalación

Datos generales				
Proyecto de reparación		Finalizado		
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)		No		
Datos del titular de la instalación				
Nombre*		CIF/NIF		
Nombre		01234567-A		
Comunidad	Provincia	Municipio*		
Domicilio*				
C/Calle avenida				
Código postal*	Email*	Teléfono móvil	Teléfono fijo	Fax
12345	email@alm.xx	123123123	123123123	
Actividad económica principal*		Catastral (polígono, parcela)		
Almacén de residuos peligrosos		52 600 A 123 45678 9012 AA		
Código CNAE				
Epígrafe Anexo III Ley 26/2007*				
1 - Instalaciones sujetas a una autorización Ley 16/2002 (IPPC) o en las que apliquen medidas de control de los riesgos inher...				
Epígrafe IPPC				
5.6 - Almacenamiento temporal de residuos peligrosos no incluidos en 5.5 esperando tratamiento mencionado en 5.1, 5.2, 5.5...				
Categoría de sustancias peligrosas SEVESO			Nivel SEVESO por categoría	
0 - Varias categorías de sustancias peligrosas Anexo I			Nivel inferior	
Sustancia peligrosa nominada SEVESO			Nivel SEVESO por sustancia	

Figura AV.3.2-1. Pantalla de Titular, representante y datos para notificación de la instalación.

Fuente: SIRMA.

Datos del representante de la instalación			
Nombre	NIF		
<input type="text" value="Nombre"/>	<input type="text" value="01234567-A"/>		
Cargo	Email		
<input type="text" value="Cargo"/>	<input type="text" value="email@alm.xx"/>		
Teléfono móvil	Teléfono fijo	Fax	
<input type="text" value="123123123"/>	<input type="text" value="123123123"/>	<input type="text"/>	
Datos para notificación (cumplimentar únicamente si difieren de los del titular)			
Destinatario	Email		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Dirección	<input type="text"/>		
Código postal	Teléfono móvil	Teléfono fijo	Fax
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura AV.3.2-1 (continuación). Pantalla de Titular, representante y datos para notificación de la instalación. Fuente: SIRMA.

Tras pulsar sobre “guardar”, se guardará la información referente al titular, representante y datos para notificación de la instalación y la herramienta reconduce al usuario a la pantalla principal de Detalle del proyecto de reparación.

3.3. INFORMACIÓN RELATIVA AL ACCIDENTE

La siguiente pantalla a cumplimentar es la que recoge la Información general relativa al accidente.

En esta pantalla se indicará, en primer lugar, la fecha y hora en la que el incidente se inició (entendiendo como tal la fecha y hora en la que el operador conoció la situación) y la fecha y hora de finalización del incidente (entendiendo como tal la fecha y hora de recepción por parte del operador de la Resolución del fin de las medidas de prevención y/o de evitación y de la necesidad de iniciar procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental emitida por la autoridad competente).

En segundo lugar, se indicará la ubicación del incidente, bien sea incluyendo las coordenadas de forma manual o bien utilizando el visor cartográfico que permite al usuario localizar el daño mediante las coberturas de MORA. En concreto, se indicarán las coordenadas geográficas del centro geográfico donde se ha producido el daño medioambiental.

Para ello, se pulsará sobre “seleccionar coordenadas” y se abrirá automáticamente el visor. Tras seleccionar el punto deseado, el usuario debe pulsar en “enviar a MORA” para que las coordenadas se auto rellenen en pantalla.

A continuación, se complementarán los datos de comunidad, provincia y municipio del accidente mediante los correspondientes desplegados y se incluirá la información necesaria sobre otra documentación adicional que se adjunte en el proyecto de reparación: fotografías, planos, mapas, etc.

Por último, en esta pantalla el operador hará una breve descripción del incidente que ocasionó los daños medioambientales objeto del proyecto de reparación como la naturaleza del incidente, o la evolución del mismo.

Información relativa al accidente

Datos generales			
Proyecto de reparación		Finalizado	
<input type="text" value="Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)"/>		<input type="text" value="No"/>	
Datos del accidente			
Localización temporal y espacial			
Fecha y hora de inicio (dd/MM/yyyy HH:mm)		Fecha y hora de fin (dd/MM/yyyy HH:mm)	
<input type="text" value="01/10/2017 21:50"/>		<input type="text" value="04/10/2017 19:00"/>	
<input type="button" value="Q Seleccionar coordenadas"/>			
Coordenada X*	Coordenada Y*	Huso*	Sistema referencia*
<input type="text" value="499263,18"/>	<input type="text" value="4682918,29"/>	<input type="text" value="Huso 30 extendido"/>	<input type="text" value="UTM-ETRS 1989-30N"/>
Comunidad	Provincia	Municipio*	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Documentación adicional que se adjunta			
Nº Fotografías	Plano/Mapa Instalación*		
<input type="text" value="40"/>	<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No		
Otra documentación			
<input type="text"/>			
Breve descripción del incidente			
Descripción*			
<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;">  <p>El día 1 de octubre de 2017 se produjo un incendio en los depósitos de tolueno de la planta de Empresa, S.L. El incendio alcanzó gran virulencia sobrepasando los límites de la instalación y propagándose por un pinar aledaño antes de que pudiera ser extinguido. Adicionalmente, durante los trabajos de extinción, se produjo, en un primer momento, un vertido de tolueno directo al río R a través de la red de drenaje de Empresa, S.L. Se tiene constancia de la presencia de tolueno en el suelo próximo a la planta. Por efecto del vertido de esta sustancia al río R, resultan apreciables pequeñas manchas de hidrocarburos flotando en su superficie, así como impregnaciones en el suelo. Respecto a la afección a la fauna, debe destacarse que, desde el inicio de este episodio, en octubre de 2017, se encuentran en los márgenes del río R ejemplares muertos de bermejuela.</p> </div>			

Figura AV.3.3-1. Pantalla de información relativa al accidente. Fuente: SIRMA.

Para continuar, se pulsa sobre “Guardar” para continuar cumplimentando los datos de cartografía y geología del terreno en el lugar del accidente.

3.4. CARTOGRAFÍA Y GEOLOGÍA DEL TERRENO

El operador presentará la información cartográfica relativa a los daños producidos en el proyecto de reparación. Se indicará el tipo de información aportada para la descripción de la localización geográfica del daño medioambiental (mapas, planos, ortofotos, etc.) activando la casilla en forma de *check*. De esta forma, quedará indicada la relación detallada de los elementos cartográficos que se aportan. A modo de ejemplo: “Mapa 1. Mapa general de ubicación geográfica del daño medioambiental.” “Ortofoto 1. Ortofoto de ubicación geográfica del daño medioambiental.” Etc.

Una vez se selecciona el tipo de elemento cartográfico que corresponda, el campo observaciones de los elementos seleccionados deberá ser informado con la información que se considere relevante indicando si se incluye o no en el anexo cartográfico, aportando número/título del mapa en el anexo en caso de que así sea.

En la figura siguiente se incluye la pantalla de la herramienta cumplimentada para este ejemplo práctico concreto.

Cartografía y geología del terreno

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
<input checked="" type="checkbox"/> Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	<input type="checkbox"/> No

Información recopilada sobre cartografía y geología del terreno

El campo observaciones de los elementos seleccionados debe ser informado. Introduzca la información que considere relevante e indique si se incluye o no en el anexo cartográfico, aportando número/título del mapa en el anexo en caso afirmativo.

Cartografía básica

- Mapa de España escala 1:500.000
- Mapa provincial escala 1:200.000

Observaciones sobre Mapa provincial escala 1:200.000

Mapa 1 – Mapa general de ubicación del vertido al río R de sustancias químicas
 Mapa 3 – Mapa general de ubicación del incendio del pinar de Pinus pinea
 Mapa 5 – Mapa general de ubicación de la contaminación del suelo por vertido de sustancias químicas
 Mapa 7 – Mapa general de ubicación de la contaminación del acuífero por vertido de sustancias químicas

Mapa topográfico

- Mapa topográfico escala 1:50.000
- Mapa topográfico escala 1:25.000

Base cartográfica nacional

- Base cartográfica nacional escala 1:500.000
- Base cartográfica nacional escala 1:200.000
- Base cartográfica nacional escala 1:100.000
- Base cartográfica nacional escala 1:25.000
- Base cartográfica nacional escala 1:10.000

Observaciones sobre Base cartográfica nacional escala 1:10.000

Mapa 2 – Mapa de detalle de ubicación del vertido al río R de sustancias químicas
 Mapa 4 – Mapa de detalle de ubicación del incendio del pinar de Pinus pinea
 Mapa 6 – Mapa de detalle de ubicación de la contaminación del suelo por vertido de sustancias químicas
 Mapa 8 – Mapa de detalle de ubicación de la contaminación del acuífero por

Ortofoto

Observaciones sobre Ortofoto

Ortofoto 1 – Ortofoto de la zona afectada por el vertido al río R de sustancias químicas
 Ortofoto 2 – Ortofoto de la zona afectada por el incendio del pinar de Pinus pinea
 Ortofoto 3 – Ortofoto de la zona afectada por la contaminación del suelo por vertido de sustancias químicas
 Ortofoto 4 – Ortofoto de la zona afectada por la contaminación del acuífero por

Figura AV.3.4-1. Pantalla de cartografía y geología del terreno. Fuente: SIRMA.

- Mapa geológico de España
 - Mapa geológico de España escala 1:50.000
 - Mapa geológico de España esacala 1:200.000
 - Mapa geológico de España escala 1:1.000.000
- Mapa de permeabilidades de España
- Modelo digital del terreno
 - Modelo digital del terreno 200 metros
 - Modelo digital del terreno 15 metros
 - Modelo digital del terreno 5 metros
- Mapa geomorfológico de España
 - Mapa geomorfológico de España escala 1:50.000
 - Mapa geomorfológico de España escala 1:200.000
 - Mapa geomorfológico de España escala 1:1.000.000
- Espacios naturales protegidos y/o de interés
 - Áreas protegidas por instrumentos internacionales
 - Espacios Naturales Protegidos
 - Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE)
 - Red Natura 2000
 - Otros espacios naturales protegidos y/o de interés
- Ecosistemas
 - Hábitats de interés comunitario
 - Inventario Español de Zonas Húmedas
 - Regiones Biogeográficas
 - Mapa Forestal de España
- Mapa hidrogeológico de España
 - Mapa hidrogeológico de España escala 1:200.000
 - Mapa hidrogeológico de España escala 1:1.000.000
- Estado y Calidad de las aguas
- Otra cartografía

Figura AV.3.4-1 (continuación). Pantalla de cartografía y geología del terreno. Fuente: SIRMA.

3.5.USO DEL TERRITORIO Y FUENTES DE INFORMACIÓN RELEVANTES PARA ELABORAR EL PROYECTO

El operador identificará el uso del suelo en términos del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, relevante para establecer los niveles genéricos de referencia de la contaminación del suelo (uso industrial, uso urbano u otros usos).

De forma adicional, identificará la fuente de información empleada para la definición del uso del suelo del territorio afectado por el incidente. Cuando se selecciona una de las fuentes, el campo observaciones de los elementos seleccionados se habilitará y deberá ser informado. En este campo ha de incluirse la información que se considere relevante además de indicarse si esta

fuentes se incluye o no en el anexo cartográfico e indicando en caso afirmativo el número/título del mapa en el anexo.

Por otro lado, en el apartado “Otras fuentes de información relevantes” se incluirán otras fuentes de información que se consideren relevantes que hayan sido utilizadas en el Proyecto de Reparación.

En la figura siguiente se incluye la pantalla de la herramienta cumplimentada para el presente ejemplo práctico.

Uso del territorio y fuentes de información relevantes para elaborar el proyecto

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No

Definición del uso del territorio

Uso del territorio*

Relevante en términos de contaminación de suelos (Real Decreto 9/2005, de 14 de Enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados)

Fuentes de información para la definición del uso del territorio
 El campo observaciones de los elementos seleccionados debe ser informado. Introduzca la información que considere relevante e indique si se incluye o no en el anexo cartográfico, aportando número/título del mapa en el anexo en caso afirmativo.

Corine Land Cover
 Observaciones sobre Corine Land Cover
 Se incluye la capa de Corine Land Cover utilizada en el Anexo II del Proyecto de reparación.

SIOSE

Mapa forestal de España

Mapa de cultivos y aprovechamientos

Observación directa

Otras fuentes para definir el uso del territorio
 Observaciones sobre Otras fuentes para definir el uso del territorio
 Se incluye la Planificación urbanística en el Anexo III del Proyecto de Reparación.

Figura AV.3.5-1. Pantalla de uso del territorio y fuentes de información relevantes para elaborar el proyecto. Fuente: SIRMA.

Otras fuentes de información relevantes

Otras fuentes de información relevantes utilizadas en el Proyecto de Reparación*

← → **B** *I* U ☰ ☷ ☹ ☹ ☹ ☹ ☹ ☹ ☹ ☹ ☹ ☹

No se han utilizado fuentes de información adicionales en el Proyecto de Reparación. |

Figura AV.3.5-1 (continuación). Pantalla de uso del territorio y fuentes de información relevantes para elaborar el proyecto. Fuente: SIRMA.

3.6. IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES CAUSANTES DEL DAÑO

A continuación, el usuario identificará e incluirá en el informe los agentes causantes del daño del accidente. Para ello, en la pantalla de “Identificación de los agentes causantes del daño” pulsará sobre “Crear” y repetirá el proceso para cada uno de los agentes causantes del daño relevantes del proyecto de reparación.

Identificación de los agentes causantes del daño

[◀ Detalle del proyecto de reparación](#)

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No

Nuevo agente

Tipo del nuevo agente

Nombre	Categoría	Tipo	Configurar / Ver	Eliminar
No hay registros para mostrar.				

Figura AV.3.6-1. Pantalla de Identificación de los agentes causantes del daño. Fuente: SIRMA.

A continuación, se incluyen las pantallas de la herramienta cumplimentadas en función de los agentes causantes del daño del presente ejemplo práctico.

El tolueno es el agente químico que se libera en el accidente de la instalación ficticia del presente caso práctico. En concreto, se liberan 16,5 m³ de tolueno al agua continental superficial y al suelo adyacente a la instalación.

En la pantalla de agentes químicos se solicitan una serie de parámetros relacionados con el agente contaminante en cuestión como la densidad, viscosidad, punto de inflamación –en su mayoría aparecen indicados en la ficha de seguridad de la sustancia– con el objetivo de que se describan las propiedades del mismo de forma detallada. A continuación, se incluye a modo de ejemplo la pantalla de agentes químicos cumplimentada para el tolueno.

Agente causante del daño

Datos generales			
Proyecto de reparación	Finalizado		
<input checked="" type="checkbox"/> Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	<input type="checkbox"/> No		
Datos del agente			
Categoría	Tipo	Nombre*	
<input type="text" value="Químico"/>	<input type="text" value="Sustancia pura"/>	<input type="text" value="Tolueno"/>	
Sustancia*			
<input type="text" value="Tolueno"/>			
Cantidad liberada*	Unidad cantidad liberada*	Número CAS	Estado físico
<input type="text" value="16,50"/>	<input type="text" value="Metros cúbicos"/>	<input type="text" value="108-88-3"/>	<input type="text" value="Líquido"/>
Densidad (g/cm ³)	Temperatura densidad (°C)	Punto de inflamación (°C)	Punto de ebullición (°C)
<input type="text" value="0,87"/>	<input type="text" value="20,00"/>	<input type="text" value="4,40"/>	<input type="text" value="110,60"/>
Viscosidad cinemática	Unidad viscosidad cinemática	T° viscosidad cinemática (°C)	
<input type="text" value="0,77"/>	<input type="text" value="mm²/s"/>	<input type="text" value="20,00"/>	
Viscosidad dinámica	Unidad viscosidad dinámica	T° viscosidad dinámica (°C)	
<input type="text" value="0,60"/>	<input type="text" value="mPa*s"/>	<input type="text" value="20,00"/>	
Tipo de hidrosolubilidad	Concentración (mg/l)	Temperatura (°C)	
<input type="text" value="Insoluble"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Aporta ficha de seguridad*			
<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No			
Propiedades destacadas			
<input type="text"/>			
Fuentes			
<input type="text" value="Ficha de seguridad de la sustancia."/>			

Figura AV.3.6-2. Pantalla agente causante del daño químico. Fuente: SIRMA.

Por otro lado, se origina un incendio en la instalación que alcanza el Pinar de *Pinus pinea* dañando 4,00 ha del mismo. Este se corresponde con el segundo agente causante del daño del presente caso práctico.

En la pantalla de agentes físicos de tipo incendio se solicita el nombre y las propiedades destacadas del incendio con el objetivo de que se describan los datos del mismo de forma detallada. A modo de ejemplo, se podría incluir:

“El incendio generado en las instalaciones de Almacén de residuos, S.L. se extendió a una masa forestal próxima formada por ejemplares de Pinus pinea. La intensidad del fuego en las instalaciones, fruto de la inflamabilidad de las sustancias almacenadas en el mismo, facilitó la propagación del incendio por radiación, generándose un fuego que combinó las características de incendio de superficie (consumiendo la vegetación herbácea) y de incendio de copas activo (la elevada densidad de pies facilitó la propagación del incendio a través de las copas de los árboles). Ambos medios de propagación del incendio provocaron una afección grave a la masa forestal.

En el momento de la llegada de los servicios de extinción, el perímetro del fuego fuera de las instalaciones de Almacén de residuos, S.L. era aún escaso, lo que facilitó el control y posterior extinción del incendio de la masa forestal. Los bomberos forestales lograron limitar la extensión del incendio a una superficie de 4 hectáreas con un perímetro de unos 800 metros.”

A continuación, se incluye la forma de cumplimentar los agentes físicos de tipo incendio en el módulo de Proyectos de Reparación de SIRMA.

Agente causante del daño

Datos generales		
Proyecto de reparación	Finalizado	
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No	

Datos del agente		
Categoría	Tipo	Nombre*
Incendio	Incendio	Incendio en pinar de Pinus pinea
Propiedades destacadas (origen, tipo de incendio, tipo de propagación, grado de afección a la vegetación, etc.)		
<p>El incendio generado en las instalaciones de Almacén de residuos, S.L. se extendió a una masa forestal próxima formada por ejemplares de Pinus pinea. La intensidad del fuego en las instalaciones, fruto de la inflamabilidad de las sustancias almacenadas en el mismo, facilitó la propagación del incendio por radiación, generándose un fuego que combinó las características de incendio de superficie (consumiendo la vegetación herbácea) y de incendio de copas activo (la elevada densidad de pies facilitó la propagación del incendio a través de las copas de los árboles). Ambos medios de propagación del incendio provocaron una afección grave a la masa forestal.</p> <p>En el momento de la llegada de los servicios de extinción, el perímetro del fuego fuera de las instalaciones de Almacén de residuos, S.L. era aún escaso, lo que facilitó el control y posterior extinción del incendio de la masa forestal. Los bomberos forestales lograron limitar la extensión del incendio a una superficie de 4 hectáreas con un perímetro de unos</p>		

Figura AV.3.6-3. Pantalla agente causante del daño físico-incendio. Fuente: SIRMA.

Una vez se han cumplimentado la totalidad de los agentes causantes del daño relevantes del proyecto de reparación, pulsando sobre “Ir a definición de recursos” se accede a la pantalla de selección de los recursos naturales.

Identificación de los agentes causantes del daño

[← Detalle del proyecto de reparación](#)

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado
 Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) No

Nuevo agente

Tipo del nuevo agente Crear

Nombre	Categoría	Tipo	Configurar / Ver	Eliminar
Incendio en pinar de Pinus pinea	Incendio	Incendio		
Tolueno	Químico	Sustancia pura		

Ir a definición de recursos

Figura AV.3.6-4. Pantalla agente causante del daño físico-incendio. Fuente: SIRMA.

3.7. IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES DAÑADOS

El operador identificará los recursos naturales afectados relevantes para el proyecto de reparación en el desplegable de la pantalla “Identificación de los recursos dañados” que aparece tras pulsar el botón descrito anteriormente “Ir a definición de recursos” tal y como se muestra a continuación.

Identificación de los recursos dañados

[← Detalle del proyecto de reparación](#)

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado
 Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) No

Nuevo recurso

Tipo del nuevo recurso Crear

Introducir la totalidad de los recursos afectados por cualquiera de los agentes causantes de daño medioambiental. Solo es necesario introducir una vez cada recurso natural aunque se vea afectado por varios agentes contaminantes.

Nombre	Tipo	Configurar / Ver	Eliminar
No hay registros para mostrar.			

Figura AV.3.7-1. Pantalla de Identificación de los recursos dañados. Fuente: SIRMA.

Nuevo recurso

Tipo del nuevo recurso **Crear**

Introducir la totalidad de recursos dañados. Solo es necesario introducir una vez cada recurso medioambiental. Solo es necesario

Nombre

No hay registros para este recurso

- Agua marina
- Agua costera y de transición
- Agua continental superficial
- Agua continental subterránea
- Lecho continental, costero y de transición
- Lecho marino
- Ribera del mar y de las rías
- Suelo
- Especies vegetales silvestres protegidas
- Especies vegetales silvestres arbustivas y arbóreas - Hábitat
- Especies animales silvestres

Eliminar

Figura AV.3.7-2. Desplegable de recursos dañados. Fuente: SIRMA.

Los recursos dañados del presente caso práctico, tal y como se describe en epígrafes anteriores son el agua continental superficial (2 m³), la especie animal Bermejuela (*Anchondrostoma arcasii* 443 individuos), el suelo adyacente a la instalación (468 m³) y el Pinar de *Pinus pinea* (4,00 ha). A continuación, se detalla la forma de incluirlos en el módulo de Proyectos de Reparación de SIRMA respectivamente.

Recurso dañado

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado No

Datos del recurso

Tipo Agua continental superficial Nombre* Río R

Tipo de masa de agua* Río Ecotipo

Demarcación hidrográfica* Código europeo ES099MSPF000099999 Código español ES099999999

Longitud* (km) 23,17 Superficie Unidad superficie Naturaleza* Natural

Espacios naturales

Río R desde confluencia con arroyo Arroyo hasta confluencia con el río Afluente.

Localización espacial

Seleccionar coordenadas

Coordenada X* 499.235,91 Coordenada Y* 4.682.910,02 Huso* Huso 30 extendido Sistema referencia* UTM-ETRS 1989-30N

Figura AV.3.7-3. Pantalla de recurso dañado: Agua continental superficial. Fuente: SIRMA.

Estado básico

Estado ecológico* Potencial ecológico* Buen estado químico* Buen estado global*

Muy bueno Sí No Sí No

Indicar otra/s variable/s que permitan definir el estado básico del agua superficial antes del incidente y/o sean relevantes en términos de responsabilidad medioambiental. Por ejemplo, elementos de calidad biológicos, elementos de calidad hidromorfológicos, elementos de calidad físico-químicos, descriptores cualitativos tales como: eutrofización, contaminantes en los productos de la pesca, biodiversidad, especies alóctonas, etc.

Descripción del estado básico*

		B	<i>I</i>	<u>U</u>					
<p>1. Estado ecológico de los elementos de calidad biológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de Poluosensibilidad específica (IPS): Bueno • Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP): Muy bueno <p>2. Estado ecológico de los elementos de calidad hidromorfológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de continuidad lateral (ICLAT): Muy bueno • Índice de alteración hidrológica (IAH): Bueno • Índice de compartimentación: Bueno <p>3. Estado ecológico de los elementos de calidad físico-químicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amonio total [mg/L]: Muy bueno • Fósforo total [mg/L]: Bueno • DBO5 [mg/L]: Muy bueno • pH: Muy bueno • Nitratos [mg/L]: Muy bueno • Oxígeno disuelto [mg/L]: Muy bueno 									

Figura AV.3.7-3 (continuación). Pantalla de recurso dañado: Agua continental superficial.

Fuente: SIRMA.

Espacio protegido

Forma parte de un espacio protegido*

Sí No

Código del espacio protegido*

ES49

Nombre del espacio protegido*

LIC Sotos del río R

Tipos de espacio protegido

- Espacios Naturales Protegidos
 - Áreas Marinas Protegidas
 - Monumentos Naturales
 - Parques Nacionales
 - Parques Naturales
 - Paisajes Protegidos
 - Reservas Naturales
- Espacios Marinos Protegidos
 - Áreas Marinas Protegidas (AMP)
 - Áreas protegidas del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico Nordeste (OSPAR)
 - Reserva Marina
 - Red Natura 2000 de ámbito marino
 - Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM)
- Red Natura 2000
 - LIC (Lugares de importancia comunitaria)
 - ZEC (Zonas de especial conservación)
 - ZEPA (Zonas de especial protección de aves)
- Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales
 - Geoparques
 - Sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial
 - Humedales de Importancia Internacional (Convenio RAMSAR)
 - Reservas biogenéticas
 - Reservas de la Biosfera

Figura AV.3.7-3 (continuación). Pantalla de recurso dañado: Agua continental superficial.

Fuente: SIRMA.

Recurso dañado

Datos generales	
Proyecto de reparación	Finalizado
	No

Datos del recurso	
Tipo	Nombre*
Especies animales silvestres	Pez Bermejuela
Nombre común de la especie*	Nombre específico de la especie
Bermejuela	Achondrostoma arcasii
Grupo taxonómico*	
Peces	
Incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial*	
<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No	
Incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas*	
<input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	
Aspectos de la biología de la especie relevantes en términos de responsabilidad medioambiental	
Especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial pero no en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Catalogada como Vulnerable A3ce según la UICN.	
Poblaciones localmente abundantes pero en regresión. Según datos proporcionados por la Confederación Hidrográfica del río R en su planificación hidrológica, en el río R la densidad de esta especie es de 0,12 g/m2 o 0,018 individuos/m2.	
Localización espacial	
<input type="button" value="Seleccionar coordenadas"/>	
Coordenada X*	Coordenada Y*
499.235,91	4.682.910,02
Huso*	Sistema referencia*
Huso 30 extendido	UTM-ETRS 1989-30N

Figura AV.3.7-4. Pantalla de recurso dañado: Especies animales silvestres. Fuente: SIRMA.

Estado básico

Número de individuos de la población

2.954

Edad

[Empty text area for age information]

Estructura de edades

[Empty text area for age structure information]

Variación de la población por fluctuaciones naturales normales

No existe información respecto a las fluctuaciones naturales normales de la especie en este entorno ni sobre el plazo de recuperación natural, sin intervención, del estado básico.

Ante esta falta de información, se tomará este daño como significativo atendiendo al principio de precaución.

Tiempo para recuperar, sin intervención, el estado básico o superior al básico y unidad de tiempo

[Empty text input and dropdown menu]

Indicar otra/s variable/s que permitan definir el estado básico de la especie animal antes del incidente y/o sean relevantes en términos de responsabilidad medioambiental. Por ejemplo, estado previo, dinámica de la población, etc.

Descripción del estado básico*

[Rich text editor toolbar with icons for undo, redo, bold, italic, underline, bulleted list, numbered list, link, and table]

Variación negativa de la población ocasionada por el incidente: 443 individuos de bermejuela.

Figura AV.3.7-4 (continuación). Pantalla de recurso dañado: Especies animales silvestres.

Fuente: SIRMA.

Espacio protegido

Forma parte de un espacio protegido*

Sí No

Código del espacio protegido*

Nombre del espacio protegido*

Tipos de espacio protegido

- Espacios Naturales Protegidos
 - Áreas Marinas Protegidas
 - Monumentos Naturales
 - Parques Nacionales
 - Parques Naturales
 - Paisajes Protegidos
 - Reservas Naturales
- Espacios Marinos Protegidos
 - Áreas Marinas Protegidas (AMP)
 - Áreas protegidas del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico Nordeste (OSPAR)
 - Reserva Marina
 - Red Natura 2000 de ámbito marino
 - Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM)
- Red Natura 2000
 - LIC (Lugares de importancia comunitaria)
 - ZEC (Zonas de especial conservación)
 - ZEPA (Zonas de especial protección de aves)
- Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales
 - Geoparques
 - Sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial
 - Humedales de Importancia Internacional (Convenio RAMSAR)
 - Reservas biogenéticas
 - Reservas de la Biosfera

Figura AV.3.7-4 (continuación). Pantalla de recurso dañado: Especies animales silvestres.

Fuente: SIRMA.

Recurso dañado

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado

Datos del recurso

Tipo Nombre*

Clasificación* Referencia catastral

Finca Libro Tomo Folio

Propietario

Poseedor

Características

Suelo no urbanizable adyacente a la instalación de Empresa, S.L. y de su misma propiedad, pero al que no ha podido ser extendida la instalación debido a su característica de suelo no urbanizable. Suelo de características arenosas, muy próximo al cauce del río R y que rodea a la instalación de Empresa, S.L. por el norte y el oeste.

Localización espacial

[Seleccionar coordenadas](#)

Coordenada X* Coordenada Y* Huso* Sistema referencia*

Estado básico

Suelo contaminado* Sí No

Indicar otra/s variable/s que permitan definir el estado básico del suelo antes del incidente y/o sean relevantes en términos de responsabilidad medioambiental. Por ejemplo, contaminación previa, estado químico según el contaminante, etc.

Descripción del estado básico*

← → **B** *I* U ≡

Antes del incidente había concentración 0 de tolueno en el suelo adyacente a la instalación.

Figura AV.3.7-5. Pantalla de recurso dañado: Suelo. Fuente: SIRMA.

Espacio protegido

Forma parte de un espacio protegido*

Sí No

Código del espacio protegido*

Nombre del espacio protegido*

Tipos de espacio protegido

Espacios Naturales Protegidos

- Áreas Marinas Protegidas
- Monumentos Naturales
- Parques Nacionales
- Parques Naturales
- Paisajes Protegidos
- Reservas Naturales

Espacios Marinos Protegidos

- Áreas Marinas Protegidas (AMP)
- Áreas protegidas del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico Nordeste (OSPAR)
- Reserva Marina
- Red Natura 2000 de ámbito marino
- Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM)

Red Natura 2000

- LIC (Lugares de importancia comunitaria)
- ZEC (Zonas de especial conservación)
- ZEPA (Zonas de especial protección de aves)

Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales

- Geoparques
- Sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial
- Humedales de Importancia Internacional (Convenio RAMSAR)
- Reservas biogenéticas
- Reservas de la Biosfera

Figura AV.3.7-5 (continuación). Pantalla de recurso dañado: Suelo. Fuente: SIRMA.

Recurso dañado

Datos generales	
Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No

Datos del recurso	
Tipo	Nombre*
Especies vegetales silvestres arbustivas y arbóreas - Hábitat	Bosque de Pinus pinea
Nombre común de la especie*	Nombre específico de la especie
Pino piñonero	Pinus pinea
Hábitat prioritario* <input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No	Hábitat de interés comunitario* <input type="radio"/> Sí <input checked="" type="radio"/> No
Aspectos de la biología de la especie relevantes en términos de responsabilidad medioambiental	
<p>El pino piñonero (Pinus pinea) es una especie arbórea que puede llegar a medir hasta 30m, con un tronco que únicamente se ramifica en ramas anchas en la parte superior y formando una copa densa y aparasolada que le otorga una forma de sombrilla característica. Sus piñas y piñones son de gran tamaño. Asimismo, su corteza aparece muy agrietada, formando grandes placas de un color castaño o rojizo. Sus hojas aciculares se encuentran organizadas en fascículos de dos en dos de unos 10 a 15 cm de color verde intenso y relativamente flexible (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).</p>	
Localización espacial	
<input type="button" value="Q Seleccionar coordenadas"/>	
Coordenada X*	Coordenada Y*
494.005,97	4.687.307,80
Huso*	Sistema referencia*
Huso 30 extendido	UTM-ETRS 1989-30N
Estado básico	
Superficie total de la masa (ha)	Densidad (ud/ha)
Edad	
<p>Si bien se desconoce la superficie, la densidad, la edad, la estructura de edades y la variación de la población por fluctuaciones naturales del bosque de Pinus pinea antes del accidente, se reconoce como un bosque de arbolado maduro de Pinus Pinea.</p>	
Estructura de edades	
<p>Si bien se desconoce la superficie, la densidad, la edad, la estructura de edades y la variación de la población por fluctuaciones naturales del bosque de Pinus pinea antes del accidente, se reconoce como un bosque de arbolado maduro de Pinus Pinea.</p>	

Figura AV.3.7-6. Pantalla de recurso dañado: Especies vegetales silvestres arbustivas y arbóreas - Hábitat. Fuente: SIRMA.

Variación de la población por fluctuaciones naturales normales

Si bien se desconoce la superficie, la densidad, la edad, la estructura de edades y la variación de la población por fluctuaciones naturales del bosque de Pinus pinea antes del accidente, se reconoce como un bosque de arbolado maduro de Pinus Pinea.

Tiempo para recuperar, sin intervención, el estado básico o superior al básico y unidad de tiempo

65 Años

Indicar otra/s variable/s que permitan definir el estado básico del hábitat antes del incidente y/o sean relevantes en términos de responsabilidad medioambiental. Por ejemplo, altura, composición específica, estado previo de la masa forestal, etc.

Descripción del estado básico*

Se realizó un muestreo sistemático de la zona quemada empleando parcelas circulares, dentro de las cuales se procede a medir el número de pies existentes, su diámetro normal y su altura. Como resultado de este muestreo se determinó que en la zona dañada únicamente existían pies de Pinus pinea y que sus características dasométricas eran las recopiladas en la tabla siguiente, donde:

- CD, indica la clase diamétrica (en cm).
- Pies, es el número total de pies de Pinus pinea de cada clase.
- Pies/ha, densidad de pies por hectárea de cada clase.
- Altura, es la altura media de los pies pertenecientes a cada clase diamétrica (en m).
- %, es el porcentaje que representa cada clase diamétrica con respecto al total.

CD	Pies	Pies/ha	Altura	%
10	181	44	4,4	17%
15	163	40	5,8	16%
20	138	34	7,0	13%
25	127	31	8,2	12%

Figura AV.3.7-6 (continuación). Pantalla de recurso dañado: Especies vegetales silvestres arbustivas y arbóreas - Hábitat. Fuente: SIRMA.

50	25	6	13,0	2%
55	10	2	13,6	1%
60	4	1	14,2	0%
65	1	0	15,1	0%
70	1	0	15,3	0%
Total	1.041	254		100%

Espacio protegido

Forma parte de un espacio protegido*

Sí No

Código del espacio protegido*

Nombre del espacio protegido*

Tipos de espacio protegido

- Espacios Naturales Protegidos
 - Áreas Marinas Protegidas
 - Monumentos Naturales
 - Parques Nacionales
 - Parques Naturales
 - Paisajes Protegidos
 - Reservas Naturales
- Espacios Marinos Protegidos
 - Áreas Marinas Protegidas (AMP)
 - Áreas protegidas del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico Nordeste (OSPAR)
 - Reserva Marina
 - Red Natura 2000 de ámbito marino
 - Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM)
- Red Natura 2000
 - LIC (Lugares de importancia comunitaria)
 - ZEC (Zonas de especial conservación)
 - ZEPA (Zonas de especial protección de aves)
- Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales
 - Geoparques
 - Sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial
 - Humedales de Importancia Internacional (Convenio RAMSAR)
 - Reservas biogenéticas
 - Reservas de la Biosfera

Figura AV.3.7-6 (continuación). Pantalla de recurso dañado: Especies vegetales silvestres arbustivas y arbóreas - Hábitat. Fuente: SIRMA.

3.8. COMBINACIONES AGENTE RECURSO, CUANTIFICACIÓN Y SIGNIFICATIVIDAD DEL DAÑO

La identificación de las combinaciones agente-recurso es el siguiente paso a llevar a cabo en el módulo de Proyectos de Reparación de SIRMA.

En este punto, el operador identificará, para cada daño medioambiental, las combinaciones agente causante del daño / recurso natural afectado relevantes para el proyecto de reparación. Nótese que, para un mismo daño medioambiental, (por ejemplo, “vertido de tolueno al río”), pueden resultar relevantes varias combinaciones agente causante del daño / recurso natural afectado; un vertido de tolueno a un río puede generar daños medioambientales al agua y a la fauna, generando de esta forma dos combinaciones de agente causante del daño / recurso natural afectado. Siguiendo con el ejemplo, bastaría con cumplimentar una vez el agente causante del daño en cuestión (tolueno).

En el marco del presente proyecto de reparación, las combinaciones agente causante del daño-recurso natural afectado identificadas son las siguientes atendiendo a cada uno de los daños generados:

- Químico (tolueno) – Agua continental superficial
- Químico (tolueno) – Especies animales silvestres Bermejuela (*Anchondrostoma arcasii*)
- Químico (tolueno) – Suelo (adyacente a la instalación)
- Incendio – Especies vegetales silvestres arbustivas y arbóreas - Hábitat (Pinar de *Pinus pinea*).

Para incluir las combinaciones se debe pulsar sobre los desplegables de agente y de recurso de la pantalla de “combinaciones agente recurso, cuantificación y significatividad del daño” que se muestra a continuación.

Combinaciones agente recurso, cuantificación y significatividad del daño

[← Detalle del proyecto de reparación](#)

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
<input type="text"/>	<input type="text" value="No"/>

Nueva combinación

Agente	Recurso
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Nombre	Agente	Recurso	Configurar / Ver	Eliminar
--------	--------	---------	------------------	----------

Figura AV.3.8-1. Pantalla de combinaciones agente recurso, cuantificación y significatividad del daño. Fuente: SIRMA.

En adelante, se muestran las pantallas de las combinaciones agente-recurso del presente caso práctico cumplimentadas con los datos de las combinaciones anteriormente citadas, respectivamente.

Combinación agente recurso

Datos generales			
Proyecto de reparación	Finalizado		
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No		
Datos de la combinación			
Agente	Tipo		
Tolueno	Químico		
Recurso	Tipo		
Rio R	Agua continental superficial		
Nombre*	Químico (tolueno) - Agua continental superficial		
Cuantificación del daño			
Extensión			
Unidades biofísicas de recurso dañado*			
2,00	Metros cúbicos		
Intensidad			
Tipo intensidad*			
Agudo			
Concentración presente	Concentración umbral	Unidad concentración	Conc. presente/Conc. umbral
8.030,77		mg/l	2.113,00
Tipo umbral		Tiempo exposición umbral	Ud. tiempo exposición umbral
PNEC			
Escala temporal			
Duración*	Unidad duración*	Frecuencia*	Número de repeticiones*
6,00	Meses	Puntual	
Reversibilidad			
Daño reversible*			
<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No			
Justificación de la cuantificación (introducir en este apartado todas las explicaciones pertinentes relacionadas con la cuantificación del daño, como por ejemplo los indicadores de calidad ambiental y las variaciones sufridas)			
			

Figura AV.3.8-2. Pantalla de Combinación agente recurso: Químico (tolueno) - Agua continental superficial. Fuente: SIRMA.

adelante (apartados V y VI) cuando se trata la significatividad de los daños a las especies y a los hábitats (especie 1, hábitat 2, etc.).

En el caso de la evaluación de la significatividad del daño por daños a la salud humana, tal y como se recoge en el anexo I.1 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, los daños con efectos demostrados sobre la salud humana deberán clasificarse como daños significativos. El operador identificará si la significatividad de los daños se debe a efectos demostrados sobre la salud humana, indicando, al menos, en su caso la sustancia o agente que provoca dichos efectos, la concentración con la que aparece en el medio y el umbral de toxicidad para el ser humano que se aplica.

Una vez se cumplimenta la información de la primera combinación en la herramienta y se pulsa “guardar”, la combinación queda guardada en la tabla de combinaciones de la página principal como se muestra a continuación.

Combinaciones agente recurso, cuantificación y significatividad del daño

[Detalle del proyecto de reparación](#)

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado

Nueva combinación

Agente Recurso

Nombre	Agente	Recurso	Configurar / Ver	Eliminar
Químico (tolueno) - Agua continental superficial	Tolueno	Río R		

Figura AV.3.8-3. Pantalla de combinaciones agente recurso, cuantificación y significatividad del daño. Fuente: SIRMA.

Para continuar, se realiza el mismo proceso dentro del módulo de Proyectos de reparación explicado hasta ahora con los datos de las tres combinaciones agente-recurso restantes.

Combinación agente recurso

Datos generales			
Proyecto de reparación	Finalizado		
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No		
Datos de la combinación			
Agente	Tipo		
Tolueno	Químico		
Recurso	Tipo		
Pez Bermejuela	Especies animales silvestres		
Nombre*	Químico (tolueno) - Pez Bermejuela		
Cuantificación del daño			
Extensión			
Unidades biofísicas de recurso dañado*			
443,00	Individuos		
Intensidad			
Tipo intensidad*			
Agudo			
Concentración presente	Concentración umbral	Unidad concentración	Conc. presente/Conc. umbral
5,50		mg/l	502,00
Tipo umbral	Tiempo exposición umbral	Ud. tiempo exposición umbral	
LC50	96,00	Horas	
Escala temporal			
Duración*	Unidad duración*	Frecuencia*	Número de repeticiones*
1,00	Años	Puntual	
Reversibilidad			
Daño reversible*			
<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No			
Justificación de la cuantificación (introducir en este apartado todas las explicaciones pertinentes relacionadas con la cuantificación del daño, como por ejemplo los indicadores de calidad ambiental y las variaciones sufridas)			
			
Intensidad del daño: Si el agente causante del daño es de tipo químico, cociente entre concentración en el medio receptor y dosis límite: 502			

Figura AV.3.8-4. Pantalla de Combinación agente recurso: Químico (tolueno) - Especies animales silvestres. Fuente: SIRMA.

Significatividad del daño

Significatividad por referencia al recurso natural afectado*

Significativo

Estado antes del accidente

Tiempo para recuperar, sin intervención, el estado básico o superior al básico

Variación de la población por fluctuaciones naturales normales

No existe información respecto a las fluctuaciones naturales normales de la especie en este entorno ni sobre el plazo de recuperación natural, sin intervención, del estado básico.

Ante esta falta de información, se toma la decisión de considerar este daño como significativo atendiendo al principio de precaución.

Estado después del accidente

Variación de la población ocasionada por el accidente

Al haber sido afectados ciertos individuos de la población de bermejuela se considera que el estado después del accidente es distinto a bueno (moderado o deficiente).

Significatividad por daños a la salud humana*

No significativo

Justificación de la significatividad*

		B	<i>I</i>	<u>U</u>				
--	--	----------	----------	----------	--	--	--	--

Se toma este daño como significativo atendiendo al principio de precaución.

Figura AV.3.8-4 (continuación). Pantalla de Combinación agente recurso: Químico (tolueno) - Especies animales silvestres. Fuente: SIRMA.

Combinación agente recurso

Datos generales			
Proyecto de reparación		Finalizado	
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)		No	
Datos de la combinación			
Agente		Tipo	
Tolueno		Químico	
Recurso		Tipo	
Suelo adyacente a la instalación		Suelo	
Nombre*			
Químico (tolueno) - Suelo			
Cuantificación del daño			
Extensión			
Unidades biofísicas de recurso dañado*			
468,00		Toneladas	
Intensidad			
Tipo intensidad*			
Agudo			
Concentración presente	Concentración umbral	Unidad concentración	Conc. presente/Conc. umbral
593,67	2,89	mg/kg peso seco	
Tipo umbral		Tiempo exposición umbral	Ud. tiempo exposición umbral
PNEC			
Umbral para la protección de la salud humana		Umbral para la protección de los ecosistemas	
Escala temporal			
Duración*	Unidad duración*	Frecuencia*	Número de repeticiones*
9,00	Meses	Puntual	
Reversibilidad			
Daño reversible*			
<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No			
Justificación de la cuantificación (introducir en este apartado todas las explicaciones pertinentes relacionadas con la cuantificación del daño, como por ejemplo los indicadores de calidad ambiental y las variaciones sufridas)			
			
Datos de afección por tolueno al suelo adyacente a la instalación - vaso del dique de contención de las aguas de extinción.			

Figura AV.3.8-5. Pantalla de Combinación agente recurso: Químico (tolueno) - Suelo.

Fuente: SIRMA.

Significatividad del daño

Significatividad por referencia al recurso natural afectado*

Significativo

Estado antes del accidente

Contaminado

No

Estado después del accidente

Contaminado

Sí

Significatividad por afección al servicio de acogida o de hábitat a las especies silvestres*

No significativo

Significatividad por daños a la salud humana*

No significativo

Justificación de la significatividad*

↶	↷	B	<i>I</i>	<u>U</u>	☰	☱	☲	☳	☴	☵	☶	☷	☰☱☲☳☴☵☶☷	☰☱☲☳☴☵☶☷	🖼️	📄
---	---	----------	----------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	----------	----------	----	---

Los daños se consideran significativos por referencia al recurso natural afectado (suelo), que se clasifica como contaminado después del accidente.

Guardar Cancelar

Figura AV.3.8-5 (continuación). Pantalla de Combinación agente recurso: Químico (tolueno) – Suelo. Fuente: SIRMA.

Combinación agente recurso

Datos generales			
Proyecto de reparación	Finalizado		
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No		
Datos de la combinación			
Agente	Tipo		
Incendio en pinar de Pinus pinea	Incendio		
Recurso	Tipo		
Bosque de Pinus pinea	Especies vegetales silvestres arbustivas y arbóreas - Hábitat		
Nombre*	Incendio - bosque de Pinus pinea		
Cuantificación del daño			
Extensión			
Unidades biofísicas de recurso dañado*			
4,00	Hectáreas		
Intensidad			
Tipo intensidad*			
Sin determinar			
Escala temporal			
Duración*	Unidad duración*	Frecuencia*	Número de repeticiones*
65,00	Años	Puntual	
Reversibilidad			
Daño reversible*			
<input checked="" type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No			
Justificación de la cuantificación (introducir en este apartado todas las explicaciones pertinentes relacionadas con la cuantificación del daño, como por ejemplo los indicadores de calidad ambiental y las variaciones sufridas)			
			
Índice o indicador de calidad ambiental: se encuentran pies vivos después del incendio.			

Figura AV.3.8-6. Pantalla de Combinación agente recurso: Físico (incendio) - Especies vegetales silvestres arbustivas y arbóreas - Hábitat. Fuente: SIRMA.

Combinaciones agente recurso, cuantificación y significatividad del daño

[Detalle del proyecto de reparación](#)

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado

Nueva combinación

Agente Recurso

Nombre	Agente	Recurso	Configurar / Ver	Eliminar
Incendio - bosque de Pinus pinea	Incendio en pinar de Pinus pinea	Bosque de Pinus pinea		
Químico (tolueno) - Agua continental superficial	Tolueno	Río R		
Químico (tolueno) - Pez Bermejuela	Tolueno	Pez Bermejuela		
Químico (tolueno) - Suelo	Tolueno	Suelo adyacente a la instalación		

Figura AV.3.8-7. Pantalla de Combinaciones agente recurso, cuantificación y significatividad del daño. Fuente: SIRMA.

3.9. FACTORES DE PONDERACIÓN PARA VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN

En esta fase del proyecto de reparación ha de asignarse un factor de ponderación a cada criterio de valoración de alternativas de reparación, es decir, dar un peso relativo a cada criterio para asignarle una mayor o menor importancia relativa para la posterior selección de la alternativa de reparación. Para que el resultado de la valoración de las distintas alternativas de reparación sea comparable entre sí, el peso que se le asigne a cada uno de los criterios de valoración será el mismo para todas las alternativas. La suma total de los factores de ponderación debe ser 100 en la herramienta. En caso contrario, en la pantalla correspondiente se avisa de esto mediante una advertencia.

A modo de ejemplo, si el usuario quiere que el criterio: “Probabilidad de éxito de la alternativa” tenga el doble de peso en la valoración que el criterio de: “Grado en que la alternativa servirá para prevenir futuros daños y evitar daños colaterales” como consecuencia de su aplicación, podrá asignar un factor de ponderación de 20 al primero y de 10 al segundo.

En este ejemplo práctico se considera que todos los criterios de valoración tienen el mismo peso a excepción de la “probabilidad de éxito de la alternativa” que se le asigna el doble de peso que al resto tal y como se incluye a continuación.

Factores de ponderación para valoración de alternativas de reparación

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado
 Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) No

Factor de ponderación para cada criterio de valoración

Criterio de valoración	Factor de ponderación
Efecto de la alternativa en la salud y la seguridad públicas	<input type="text" value="10"/>
Probabilidad de éxito de la alternativa	<input type="text" value="20"/>
Grado en que la alternativa servirá para prevenir futuros daños y evitar daños colaterales como consecuencia de su aplicación	<input type="text" value="10"/>
Grado en que la alternativa beneficiará a cada componente del recurso natural o servicio medioambiental	<input type="text" value="10"/>
Grado en que la alternativa tendrá en cuenta los correspondientes intereses sociales, económicos y culturales y otros factores pertinentes específicos de la localidad	<input type="text" value="10"/>
Período de tiempo necesario para que sea efectiva la reparación del daño medioambiental	<input type="text" value="10"/>
Grado en que la alternativa logra reparar el lugar que ha sufrido el daño medioambiental	<input type="text" value="10"/>
Vinculación geográfica con el lugar dañado	<input type="text" value="10"/>
Coste que supone aplicar la alternativa	<input type="text" value="10"/>
TOTAL	100

Figura AV.3.9-1. Pantalla de Factores de ponderación para valoración de alternativas de reparación. Fuente: SIRMA.

En el epígrafe siguiente se detalla la valoración de los criterios de ponderación para cada alternativa de reparación teniendo en cuenta los factores de ponderación ya introducidos en la herramienta.

3.10. ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN PRIMARIA

Para la selección de la técnica de reparación primaria que mejor aplique en cada combinación agente-recurso, el módulo de Proyectos de reparación incluye una funcionalidad que asiste en la aplicación de los criterios establecidos en el artículo 21 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley. La herramienta permite ponderar el peso relativo que el usuario quiera asignar a cada uno de los criterios. Una vez establecidos los pesos que se quieren otorgar a los criterios de ponderación, los usuarios podrán valorar los puntos que obtendría cada una de las alternativas de reparación primaria que quieran comparar en cada uno de éstos aspectos.

Para realizar este proceso, como se ha comentado en el epígrafe “Factores de ponderación para valoración de alternativas de reparación”, debe asignarse un factor de ponderación a cada criterio de valoración, es decir, dar un valor relativo a cada criterio para asignarle una mayor o menor importancia en relación al resto de criterios de cara a la posterior selección de la alternativa de reparación. Para que el resultado de la valoración de las distintas alternativas de reparación sea comparable entre sí, el peso que se le asigne a cada uno de los criterios de valoración será el mismo para todas las alternativas. La suma total de los factores de ponderación debe ser 100.

Una vez determinados estos factores de ponderación, el usuario pasará a puntuar cada una de las alternativas de reparación en cada uno de los aspectos considerados. Para realizar este proceso el operador valorará de 1 a 100 cada uno de los aspectos en función del grado de cumplimiento del criterio por parte de la alternativa (se aconseja emplear bloques de números estableciendo una escala del tipo: 1 (no cumple el criterio); 25 (bajo cumplimiento del criterio); 50 (cumplimiento intermedio del criterio); 75 (alto cumplimiento del criterio); 100 (cumplimiento total del criterio)).

Se recuerda que esta metodología pretende establecer la técnica de reparación más adecuada entre las consideradas por el usuario por lo que, para un criterio determinado se podría establecer el máximo de puntuación para la medida que mejor cumpliera con el mismo y asignar el valor para el resto de alternativas en función de dicho máximo. Así, si la técnica con mayor coste asociado es de 1000 €/uf y la de menor 50€/uf, se podría establecer una escala entre ambas otorgando el valor de 100 a la primera técnica y 1 a la segunda y ordenando el resto de técnicas en función de su coste entre ambos extremos de esta escala.

Por último, es necesario señalar que algunos de estos criterios se consideran positivos, por ejemplo, la probabilidad de éxito de la alternativa, mientras que otros se consideran negativos, por ejemplo, el coste que supone aplicar la alternativa. Es por ello que, para que el resultado de la evaluación de las distintas alternativas sea comparable entre sí, se ha establecido la ecuación siguiente:

a	Efecto de la alternativa en la salud y la seguridad públicas
b	Probabilidad de éxito de la alternativa
c	Grado en que la alternativa servirá para prevenir futuros daños y evitar daños colaterales como consecuencia de su aplicación
d	Grado en que la alternativa beneficiará a cada componente del recurso natural o servicio medioambiental
e	Grado en que la alternativa tendrá en cuenta los correspondientes intereses sociales, económicos y culturales y otros factores pertinentes específicos de la localidad
f	Período de tiempo necesario para que sea efectiva la reparación del daño medioambiental
g	Grado en que la alternativa logra reparar el lugar que ha sufrido el daño medioambiental
h	Vinculación geográfica con el lugar dañado
i	Coste que supone aplicar la alternativa
VALORACIÓN GLOBAL DE LA ALTERNATIVA (-a+b+c+d+e-f+g+h-i)	

Cuadro AV.3.10-1. Ecuación de valoración global de Alternativas de reparación primaria del proyecto de reparación. Fuente: Elaboración propia.

El siguiente paso que solicita el módulo de Proyectos de reparación es incluir las alternativas de reparación primaria para cada una de las cuatro combinaciones agente – recurso que han resultado relevantes. En la pantalla “Alternativas de reparación primaria del proyecto de reparación” se muestran la totalidad de combinaciones que haya incluido en la herramienta el operador. En la figura siguiente se muestra esta pantalla con los datos del presente caso práctico.

Alternativas de reparación primaria del proyecto de reparación

[↩ Detalle del proyecto de reparación](#)

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No

Combinación	Nº Alt.	Gestionar alternativas	Alternativa seleccionada	Aplica	Precisa Cmp.	Precisa Cpl.	Selección alternativa
Incendio - bosque de Pinus pinea	0						
Químico (tolueno) - Agua continental superficial	0						
Químico (tolueno) - Pez Bermejuela	0						
Químico (tolueno) - Suelo	0						

Figura AV.3.10-1. Pantalla de Alternativas de reparación primaria del proyecto de reparación. Fuente: SIRMA.

Con el fin de ilustrar la forma de cumplimentar la información relativa a las distintas alternativas de cada combinación, se incluye en este documento práctico la selección de técnicas para la combinación de químico (tolueno) / suelo. Para ello, se pulsa sobre el icono de la columna “Gestionar alternativas” de la combinación “Químico (tolueno) – Suelo”.

Alternativas de reparación primaria de la combinación

[↩ Detalle del proyecto de reparación](#) [↩ Alternativas de reparación primaria del proyecto de reparación](#)

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No
Combinación	
Químico (tolueno) - Suelo	

Alta de Alternativa

Alternativa seleccionada	Aplica	Precisa Cmp.	Precisa Cpl.	Código	Configurar / Ver	Eliminar
--------------------------	--------	--------------	--------------	--------	------------------	----------

No hay registros para mostrar.

Figura AV.3.10-2. Pantalla de Alternativas de reparación primaria de la combinación.

Fuente: SIRMA.

Pulsando en el botón “Alta de Alternativa”, la herramienta abre la pantalla de cumplimentación de datos sobre dicha alternativa como sigue a continuación.

Es necesario indicar que el peso dado a cada criterio de valoración para cada combinación del caso práctico ha sido asignado utilizando como fuente de información los datos para cada técnica recogidos en la FRTR (Federal Remediation Technologies Roundtable), disponible en: https://www.frtr.gov/matriX2/section3/table3_2.pdf.

Alternativa de reparación primaria

Datos generales

Proyecto de reparación: Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) Finalizado: No

Combinación: Químico (tolueno) - Suelo

Datos de la alternativa

Código*: Excavación, retirada y tratamiento off site Grado de intervención*: Total

Técnica de reparación

Técnica MORA

Técnica propia

Excavación, retirada y tratamiento off site

Viabilidad técnica*: Limitada

Valoración de la alternativa

Utilizar factores de ponderación: Sí No

Criterio de valoración	F.P.	Valoración
Efecto de la alternativa en la salud y la seguridad públicas	10	100
Probabilidad de éxito de la alternativa	20	100
Grado en que la alternativa servirá para prevenir futuros daños y evitar daños colaterales como consecuencia de su aplicación	10	1
Grado en que la alternativa beneficiará a cada componente del recurso natural o servicio medioambiental	10	1
Grado en que la alternativa tendrá en cuenta los correspondientes intereses sociales, económicos y culturales y otros factores pertinentes específicos de la localidad	10	1
Período de tiempo necesario para que sea efectiva la reparación del daño medioambiental	10	100
Grado en que la alternativa logra reparar el lugar que ha sufrido el daño medioambiental	10	1
Vinculación geográfica con el lugar dañado	10	100
Coste que supone aplicar la alternativa	10	50
TOTAL		540

Figura AV.3.10-3. Pantalla de Alternativa de reparación primaria: Excavación, retirada y tratamiento off site. Fuente: SIRMA.

Comentarios sobre la valoración de la alternativa de reparación primaria

Se valora del 1 al 100 cada una de las alternativas siendo 100 el máximo peso que se puede asignar a cada criterio (cumplimiento total del criterio) y 1 el mínimo (no cumple el criterio). Los valores intermedios que se asignan son el 25 (bajo cumplimiento del criterio); 50 (cumplimiento intermedio del criterio) y 75 (alto cumplimiento del criterio). El peso dado a cada criterio de valoración para esta combinación del caso práctico ha sido asignado utilizando como fuente de información la matriz de la FRTR (Federal Remediation Technologies Roundtable), disponible en: https://www.frtr.gov/matrix2/section3/table3_2.pdf y MORA.

Otra información sobre la alternativa

Breve descripción de la alternativa de reparación primaria

Retirada del suelo contaminado hasta el inicio de la zona saturada y traslado a un gestor autorizado seguido de su posterior tratamiento.

Objetivo de la alternativa de reparación primaria

Eliminación de la contaminación mediante el traslado del suelo a un centro de tratamiento.

Consideraciones ecológicas para la conservación de los recursos naturales y servicios afectados

La obra necesaria para extraer el suelo contaminado requiere el empleo de maquinaria pesada que deberá utilizarse con las debidas precauciones con objeto de evitar posibles nuevos daños sobre los recursos naturales.

Estimación previa de la pérdida provisional de recursos o servicios

Alta porque con esta técnica el recurso se retira para ser descontaminado y después no se devuelve al lugar de origen.

Figura AV.3.10-3 (continuación). Pantalla de Alternativa de reparación primaria
Excavación, retirada y tratamiento off site. Fuente: SIRMA.

Se valora del 1 al 100 cada una de las alternativas siendo 100 el máximo peso que se puede asignar a cada criterio (cumplimiento total del criterio) y 1 el mínimo (no cumple el criterio). Los valores intermedios que se asignan son el 25 (bajo cumplimiento del criterio); 50 (cumplimiento intermedio del criterio) y 75 (alto cumplimiento del criterio).

En esta combinación de daños al suelo por tolueno, cuya primera alternativa valorada es la Excavación, retirada y tratamiento off site, se ha asignado un 100 al criterio "Efecto de la

alternativa en la salud y la seguridad públicas" ya que es una técnica que por la maquinaria y movimiento del terreno afecta en la salud y seguridad públicas del entorno de aplicación de la técnica. Los efectos sobre la salud pública se consideran mayores en la alternativa de extracción del suelo que en la biorremediación.

La probabilidad de éxito de la alternativa se estima con un peso de 100 ya que la excavación, retirada y tratamiento del terreno se realiza de forma exitosa y logrando retirar del suelo el tolueno (sustancia biodegradable) vertido.

Por otro lado, se asigna el mínimo peso (1) a los criterios de "Grado en que la alternativa servirá para prevenir futuros daños y evitar daños colaterales como consecuencia de su aplicación", "Grado en que la alternativa beneficiará a cada componente del recurso natural o servicio medioambiental" y "Grado en que la alternativa tendrá en cuenta los correspondientes intereses sociales, económicos y culturales y otros factores pertinentes específicos de la localidad" puesto que la técnica Excavación, retirada y tratamiento off site emplea maquinaria pesada invasiva para retirar el recurso y una vez tratado no lo devuelve a su ubicación original. Por esto último, se considera que la técnica no es exitosa ni previene futuros daños como consecuencia de su aplicación.

En consonancia con lo anterior, al criterio "Período de tiempo necesario para que sea efectiva la reparación del daño medioambiental" se le ha asignado un valor de 100 puesto que la reparación no llega a ser efectiva al no devolverse el recurso a su lugar inicial.

En cuanto al criterio de "Grado en que la alternativa logra reparar el lugar que ha sufrido el daño medioambiental", se le asigna un nulo cumplimiento (1) debido a que con la técnica de "Excavación, retirada y tratamiento off site", como se comentaba previamente, no se devuelve el recurso a su lugar inicial.

Al criterio de "Vinculación geográfica con el lugar dañado" se le ha dado la puntuación de 100 puesto que se considera que la alternativa de reparación actúa exactamente en el lugar donde se ha originado el daño medioambiental.

Por último, si bien la técnica de extracción y tratamiento implica unos costes de aplicación mayores que los derivados de la biorremediación mejorada, hay otras técnicas con costes más elevados que los aquí estipulados y por ello se ha valorado con un peso de 50 el criterio "Coste que supone aplicar la alternativa".

Alternativa de reparación primaria

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado
 Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) No

Combinación
 Químico (tolueno) - Suelo

Datos de la alternativa

Código* Grado de intervención*
 Biorremediación mejorada de suelos Total

Técnica de reparación

Técnica MORA
 Biorremediación mejorada de suelos

Técnica propia

Viabilidad técnica*
 Limitada

Valoración de la alternativa

Utilizar factores de ponderación
 Sí No

Criterio de valoración	F.P.	Valoración
Efecto de la alternativa en la salud y la seguridad públicas	10	25
Probabilidad de éxito de la alternativa	20	100
Grado en que la alternativa servirá para prevenir futuros daños y evitar daños colaterales como consecuencia de su aplicación	10	100
Grado en que la alternativa beneficiará a cada componente del recurso natural o servicio medioambiental	10	100
Grado en que la alternativa tendrá en cuenta los correspondientes intereses sociales, económicos y culturales y otros factores pertinentes específicos de la localidad	10	100
Período de tiempo necesario para que sea efectiva la reparación del daño medioambiental	10	75
Grado en que la alternativa logra reparar el lugar que ha sufrido el daño medioambiental	10	100
Vinculación geográfica con el lugar dañado	10	100
Coste que supone aplicar la alternativa	10	25
TOTAL		5750

Figura AV.3.10-4. Pantalla de Alternativa de reparación primaria: Biorremediación mejorada de suelos. Fuente: SIRMA.

Se valora del 1 al 100 cada una de las alternativas siendo 100 el máximo peso que se puede asignar a cada criterio (cumplimiento total del criterio) y 1 el mínimo (no cumple el criterio). Los valores intermedios que se asignan son el 25 (bajo cumplimiento del criterio); 50 (cumplimiento intermedio del criterio) y 75 (alto cumplimiento del criterio). El peso dado a cada criterio de valoración para esta combinación del caso práctico ha sido asignado utilizando como fuente de información la matriz de la FRTR (Federal Remediation Technologies Roundtable), disponible en: https://www.frtr.gov/matrix2/section3/table3_2.pdf y MORA.

Otra información sobre la alternativa

Breve descripción de la alternativa de reparación primaria

Técnica de biorremediación in situ, en la que se inyectan en el suelo contaminado microorganismos, hongos, plantas o enzimas derivadas de ellos junto a oxígeno y nutrientes que reducen la contaminación.

Objetivo de la alternativa de reparación primaria

Reducción de la contaminación del suelo gracias a la acción de seres vivos.

Consideraciones ecológicas para la conservación de los recursos naturales y servicios afectados

La aplicación de esta técnica está condicionada a la permeabilidad del suelo, que ha de ser alta o media; los suelos arenosos que fueron contaminados por Empresa, S.L. cumplen perfectamente con esta condición. El tolueno es una sustancia biodegradable y por ello la efectividad de la técnica es alta.

Estimación previa de la pérdida provisional de recursos o servicios

Alta.

Guardar Cancelar

Figura AV.3.10-4 (continuación). Pantalla de Alternativa de reparación primaria:

Biorremediación mejorada de suelos. Fuente: SIRMA.

En la alternativa de reparación “Biorremediación mejorada de suelos” se ha asignado un 25 al criterio "Efecto de la alternativa en la salud y la seguridad públicas" ya que es una técnica que tiene poco efecto en la salud y seguridad públicas del entorno de aplicación de la técnica teniendo en cuenta que consiste en inyectar en el suelo contaminado microorganismos, hongos, plantas o enzimas derivadas de ellos junto a oxígeno y nutrientes que reducen la contaminación. Los

efectos sobre la salud pública se consideran mucho mayores en la alternativa de extracción del suelo –a la cual se le ha asignado un 100 en este criterio– que en la biorremediación.

La probabilidad de éxito de la alternativa se estima con un peso de 100 ya que la biorremediación logra retirar del suelo el tolueno derramado (sustancia biodegradable) con un 100% de éxito según la FRTR (Federal Remediation Technologies Roundtable).

En este caso, se asigna el máximo peso (100) a los criterios de "Grado en que la alternativa servirá para prevenir futuros daños y evitar daños colaterales como consecuencia de su aplicación", "Grado en que la alternativa beneficiará a cada componente del recurso natural o servicio medioambiental" y "Grado en que la alternativa tendrá en cuenta los correspondientes intereses sociales, económicos y culturales y otros factores pertinentes específicos de la localidad" puesto que la biorremediación logra eliminar el contaminante del suelo y lo devuelve a su estado original tras el tratamiento. Adicionalmente, se considera que la técnica es exitosa y previene futuros daños como consecuencia de su aplicación.

Por otro lado, al criterio "Período de tiempo necesario para que sea efectiva la reparación del daño medioambiental" se le ha asignado un valor de 75 puesto que la reparación no llega a ser efectiva hasta pasados dos años desde el comienzo de la aplicación. Se considera un largo periodo de tiempo, pero existen otras técnicas con un mayor periodo de tiempo para que sean efectivas a las que se les asignaría el 100.

En cuanto a los criterios de "Grado en que la alternativa logra reparar el lugar que ha sufrido el daño medioambiental" y "Vinculación geográfica con el lugar dañado" se considera el máximo cumplimiento de estos criterios y por ello se le asigna 100.

Por último, la biorremediación mejorada de suelos es una técnica más económica que la de extracción y tratamiento off site, que implica unos costes de aplicación más elevados. Por ello se ha valorado con un peso de 25 el criterio "Coste que supone aplicar la alternativa". El hecho de que haya otras técnicas con costes aún más bajos hace que se haya valorado con un peso de 25 y no de 1 este criterio.

Una vez se ha cumplimentado toda la información de las alternativas que aplican en la combinación de tolueno en el suelo, se pulsa sobre "guardar".

A continuación, se debe pulsar sobre el botón "Ir a selección de alternativa primaria" (como se indica en la figura siguiente), el cual permitirá seleccionar una alternativa de reparación primaria de entre las propuestas.

Alternativas de reparación primaria de la combinación

[↩ Detalle del proyecto de reparación](#) [↩ Alternativas de reparación primaria](#)

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No
Combinación	
Químico (tolueno) - Suelo	

Alta de Alternativa

Alternativa seleccionada	Aplica	Precisa Cmp.	Precisa Cpl.	Código	Configurar / Ver	Eliminar
				Biorremediación mejorada de suelos		
				Excavación, retirada y tratamiento off site		

Ir a selección de alternativa primaria

Figura AV.3.10-5. Botón “Ir a selección de alternativa primaria” de la pantalla de Alternativas de reparación primaria. Fuente: SIRMA.

Tras pulsar en este botón, se abre la pantalla de “Seleccionar alternativa de reparación primaria” que incluye un desplegable con la totalidad de técnicas que el usuario haya introducido en la herramienta para esta combinación y permite elegir la técnica seleccionada para esta combinación. En este caso concreto, se selecciona la técnica de biorremediación mejorada de suelos por ser la técnica que mayor puntuación obtiene a partir de la ponderación de los criterios de valoración. En la figura siguiente, se incluye esta pantalla que muestra la información que solicita la aplicación al respecto.

Evaluación de la necesidad de aplicar medidas de reparación compensatorias*

El tiempo de recuperación del recurso natural Suelo (adyacente a la instalación) será de unos 2 años, en virtud de la técnica de reparación primaria seleccionada. A este tiempo de recuperación habría que sumar un tiempo de espera (entre que se produce el daño y se comienza a actuar) de aproximadamente 6 meses. El coste de la técnica es de 385,84€/t_u.

Información de la medida de reparación primaria

Tiempo recuperación*	Unidad tiempo*	Fecha inicio* (dd/MM/yyyy)	Fecha fin* (dd/MM/yyyy)	Coste (€)*
2	Años	04/04/2018	04/04/2020	89.112,73

Es necesario someter la medida a Evaluación de Impacto Ambiental*

Sí No

Relación de cartografía presentada

Resumen de la medida de reparación primaria*

(Técnicas, equipos e instalaciones, licencias y autorizaciones que deben tramitarse, vías de acceso, etc.)

← → **B** *I* U ≡ ≡ ≡ ≡ :: :: ≡ ≡ ≡ ≡

Como la técnica tarda en llevarse a cabo aproximadamente 6 meses (tiempo de espera), se calcula que desde el fin del accidente (día 04 / 10 / 2017) pasaría a ejecutarse el 04/04/2018 y terminaría de ejecutarse tras 2 años. La biorremediación mejorada es un proceso en el que los microorganismos (por ejemplo, hongos, bacterias y otros microbios) se degradan (metabolizan) los contaminantes orgánicos que se encuentran en el suelo, convirtiéndolos en productos finales inocuos. Se pueden usar nutrientes, oxígeno u otras enmiendas para mejorar Biorremediación y desorción de contaminantes de materiales del subsuelo.

Figura AV.3.10-6 (continuación). Pantalla “Seleccionar alternativa de reparación primaria”.

Fuente: SIRMA.

Tras cumplimentar todos los campos de información que se solicitan en la pantalla anterior, se pulsa sobre “Guardar” y la herramienta vuelve a la pantalla de “Alternativas de reparación primaria de la combinación”. En esta pantalla aparecerá marcada con una marca de verificación verde la técnica que haya sido seleccionada para esta combinación, como se muestra en la siguiente figura.

Alternativas de reparación primaria de la combinación

[Detalle del proyecto de reparación](#) [Alternativas de reparación primaria](#)

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No
Combinación	
Químico (tolueno) - Suelo	

Alta de Alternativa

Alternativa seleccionada	Aplica	Precisa Cmp.	Precisa Cpl.	Código	Configurar / Ver	Eliminar
<input checked="" type="checkbox"/>	Sí	Sí	No	Biorremediación mejorada de suelos		
				Excavación, retirada y tratamiento off site		

Ir a selección de alternativa primaria

Figura AV.3.10-7. Botón “Ir a la selección de alternativa primaria”. Fuente: SIRMA.

A partir de los enlaces de navegación de color azul claro que aparecen en la parte superior de esta pantalla, se pulsará sobre “Alternativas de reparación primaria” para que la herramienta reconduzca al usuario a la pantalla en la que se encuentran la totalidad de combinaciones agente – recurso a partir del cual se cumplimentarán para todas ellas las alternativas del mismo modo que se ha ilustrado para la combinación “tolueno – suelo”.

Llegados a este punto, las siguientes pantallas a cumplimentar pueden ser tres (en función de los datos que se hayan introducido sobre los tipos de reparaciones que aplican): Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones primarias; Alternativas de reparación complementaria y Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones complementarias.

En este caso, las dos últimas alternativas de auto rellenan en la aplicación al haber indicado previamente que no son necesarias dichas medidas para la combinación de vertido de tolueno en el suelo. Es por ello que en el menú principal de “Información para cumplimentar los formularios” de la pantalla inicial del módulo aparecen con la marca de validación verde ambas alternativas (ver figura siguiente).

En este caso, únicamente ha de cumplimentarse por el usuario la pantalla de “Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones primarias”, la cual aparece en el índice con el icono “editar” como se muestra en la figura siguiente:

- Alternativas de reparación primaria
- Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones primarias
- Alternativas de reparación complementaria
- Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones complementarias

Figura AV.3.10-8. Estado de las alternativas en el menú principal de “Información para cumplimentar los formularios”. Fuente: SIRMA.

De este modo, la siguiente pantalla a cumplimentar es la de “Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones primarias”, que se describe en el siguiente apartado.

3.11. ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN COMPENSATORIA PARA REPARACIONES PRIMARIAS

En el Módulo de Proyectos de reparación el siguiente paso es incluir las alternativas de reparación compensatoria para cada una de las combinaciones agente – recurso que requieran estas medidas (aquellas en las que el usuario ha indicado previamente este requerimiento). En la pantalla de “Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones primarias” se muestran la totalidad de combinaciones que se hayan incluido en el proyecto de Reparación, en este caso concreto, un total de cuatro.

Las medidas de reparación compensatoria son aquellas alternativas adoptadas para compensar las pérdidas provisionales de recursos naturales o servicios de recursos naturales que tengan lugar desde la fecha en que se produjo el daño hasta el momento en que la reparación primaria haya surtido todo su efecto.

Así, en esta pantalla deben cumplimentarse todos los datos relativos a las medidas de reparación compensatorias necesarias para compensar el tiempo comprendido entre que sucedió el daño medioambiental hasta que fue reparado el recurso por completo.

Para ello, se pulsa sobre “gestionar alternativas” y se abre la pantalla que se muestra a continuación. Pulsando sobre “Alta de Alternativa” podrá iniciarse el proceso de informar los datos de la alternativa de reparación compensatoria de la combinación tolueno - suelo.

Alternativas de reparación compensatoria para la primaria de la combinación

[↔ Detalle del proyecto de reparación](#) ↔ [Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones primarias](#)

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado	
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No	
Combinación	Alternativa de reparación primaria seleccionada	Aplica
Químico (tolueno) - Suelo	Biorremediación mejorada de suelos	Sí

Alta de Alternativa

Alternativa seleccionada	Código	Configurar / Ver	Eliminar
No hay registros para mostrar.			

Figura AV.3.11-1. Botón de Alta de Alternativa de reparación compensatoria. Fuente: SIRMA.

Las ganancias de recursos naturales o de servicios que se generen mediante la reparación complementaria o compensatoria deberán ser descontadas en el tiempo y estimadas en unidades de recurso o por unidad de volumen, de superficie o de hábitat creado, según el caso. Su estimación recibe el nombre de crédito medioambiental.

En este caso concreto, el débito y el crédito se ha calculado mediante la herramienta MORA, arrojando los resultados que se muestran a continuación.

El débito medioambiental es de **9.236.104,15** toneladas de suelo. La tasa de recuperación de los recursos naturales o de los servicios que éstos prestan hasta que surte efecto la reparación primaria (y en otros casos la recuperación natural o la reparación complementaria), es de **30,20 t** de suelo/mes. Este dato es resultado de dividir las unidades de recurso a reparar (725 t) entre el tiempo que tarda la técnica de recuperación en ser efectiva (sin considerar el tiempo de espera; 24 meses).

Por otro lado, el crédito medioambiental es de **281.951,77** toneladas de suelo. El tiempo de recuperación del recurso natural Suelo adyacente a la instalación será de unos **2 años**, en virtud de la técnica de reparación primaria seleccionada. A este tiempo de recuperación habría que sumar un tiempo de espera –entre que se produce el daño y se comienza a actuar– de aproximadamente **6 meses**.

El tiempo en el que se mantiene el nivel de recursos naturales o de servicios de los recursos naturales generados a través de la reparación compensatoria es indefinido (años).

La cuantía de la medida compensatoria estimada de forma previa empleando la herramienta informática MORA asciende a **32,76** toneladas de suelo, resultado del cociente entre el débito medioambiental y el crédito medioambiental, estimados de forma previa empleando la herramienta informática MORA.

De esta forma, la medida de reparación compensatoria deberá proceder a la recuperación de **32,76 t** adicionales del recurso natural Suelo (adyacente a la instalación – vaso del dique de contención de las aguas de extinción) o, en su defecto, una cantidad equivalente a calcular de un recurso natural alternativo.

En el módulo de Proyectos de Reparación ha de plasmarse toda esta información en la pantalla de “Alternativa de reparación compensatoria para reparación primaria” como se muestra a continuación.

Alternativa de reparación compensatoria para reparación primaria

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado	
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No	
Combinación	Alternativa de reparación primaria seleccionada	Aplica
Químico (tolueno) - Suelo	Biorremediación mejorada de suelos	Sí

Datos de la alternativa

Código*	Viabilidad técnica*
Biorremediación mejorada de suelos	Limitada
<input checked="" type="radio"/> Técnica MORA Biorremediación mejorada de suelos	
<input type="radio"/> Técnica propia	
Tipo de reparación compensatoria 1. <input type="radio"/> Extensión o intensificación de una medida de reparación primaria con recursos o servicios equivalentes a los dañados <input checked="" type="radio"/> Otra medida de reparación 2. <input checked="" type="radio"/> Una sola actuación <input type="radio"/> Varias actuaciones	
Lugar de reparación <input checked="" type="radio"/> En el lugar del daño <input type="radio"/> En un lugar alternativo vinculado geográficamente al lugar dañado	
Criterio de equivalencia* Recurso - Recurso	
Justificación de la estimación del débito ambiental* (tasa de recuperación del recurso o servicio, pérdida de calidad del recurso o servicio por la intervención. Incluir unidades)	
	
Débito: 9.236.104,15 toneladas de suelo.	
Tasa de recuperación de los recursos naturales o de los servicios que éstos prestan hasta que surte efecto la reparación primaria: 30,20 t de suelo/mes.	

Figura AV.3.11-2. Pantalla de Alternativa de reparación compensatoria para la reparación primaria. Fuente: SIRMA.

Figura AV.3.11-4. Pantalla “Seleccionar alternativa de reparación compensatoria para la reparación primaria”. Fuente: SIRMA.

Resumen de la medida de reparación compensatoria*
(Técnicas, equipos e instalaciones, licencias y autorizaciones que deben tramitarse, vías de acceso, etc.)

← → **B** *I* U [List Icons] [List Icons] [Image Icon] [Table Icon] [Undo Icon]

Técnica de biorremediación in situ, en la que se inyectan en el suelo contaminado microorganismos, hongos, plantas o enzimas derivadas de ellos junto a oxígeno y nutrientes que reducen la contaminación.
La aplicación de esta técnica está condicionada a la permeabilidad del suelo, que ha de ser alta o media; los suelos arenosos que fueron contaminados por Empresa, S.L. cumplen perfectamente con esta condición.

Figura AV.3.11-4 (continuación). Pantalla “Seleccionar alternativa de reparación compensatoria para la reparación primaria”. Fuente: SIRMA.

Del mismo modo que sucedía en las alternativas de reparación primaria, una vez seleccionada la mejor opción que aplica a cada caso concreto, la herramienta incluye un “check” verde para marcar la mejor de las alternativas.

Alternativas de reparación compensatoria para la primaria de la combinación

[← Detalle del proyecto de reparación](#) [↔ Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones primarias](#)

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No
Combinación	Alternativa de reparación primaria seleccionada
Químico (tolueno) - Suelo	Biorremediación mejorada de suelos
	Aplica
	Sí

Alternativa seleccionada	Código	Configurar / Ver	Eliminar
✓	Biorremediación mejorada de suelos		

Figura AV.3.11-5. Pantalla “Alternativas de reparación compensatoria para la reparación primaria”. Fuente: SIRMA.

Para continuar con la cumplimentación del Proyecto de reparación se pulsará sobre “Detalle del proyecto de reparación” posicionado arriba a la izquierda, el cual dirige al usuario a la página principal.

3.12. ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN COMPLEMENTARIA

La siguiente información a cumplimentar es la relativa a la reparación complementaria, tras pulsar en el apartado “Alternativas de reparación complementaria” del menú “Información para cumplimentar los formularios”.

Las medidas de reparación complementaria son aquellas alternativas correctoras adoptadas en relación con los recursos naturales o los servicios de recursos naturales para compensar el hecho de que la reparación primaria no haya dado lugar a la plena restitución de los recursos naturales o servicios de recursos naturales dañados.

En este caso práctico, como las medidas de reparación primaria consiguen devolver los recursos naturales a su estado básico tras un período determinado de tiempo, no se precisan medidas complementarias y por ello esta pantalla aparece como completa (ver figura siguiente).

- Alternativas de reparación primaria
- Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones primarias
- Alternativas de reparación complementaria
- Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones complementarias

Figura AV.3.12-1. Estado de las alternativas en el menú principal de “Información para cumplimentar los formularios”. Fuente: SIRMA.

Si se pulsa sobre la opción “Alternativas de reparación complementaria”, se abre la pantalla que detalla la información de estas alternativas y la herramienta advierte al usuario según lo que previamente haya cumplimentado en la pantalla de “alternativas de reparación primaria”. En este caso se indica que “El proyecto de reparación no precisa medidas complementarias”, tal y como se muestra en la figura siguiente. En el presente caso práctico esta pantalla es así puesto que se ha indicado previamente que las medidas de reparación primaria logran devolver el recurso a su estado básico tras un período determinado de tiempo.

Alternativas de reparación complementaria

[← Detalle del proyecto de reparación](#)

Datos generales	
Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No

El proyecto de reparación no precisa medidas complementarias

Figura AV.3.12-2. Pantalla “Alternativas de reparación complementaria”. Fuente: SIRMA.

Pulsando sobre “Detalle del proyecto de reparación” la herramienta vuelve a mostrar la pantalla principal para continuar con el proyecto.

3.13. ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN COMPENSATORIA PARA REPARACIONES COMPLEMENTARIAS

Para finalizar el bloque de las alternativas de reparación, ha de cumplimentarse la pantalla de “Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones complementarias”, en los casos en que se requieran este tipo de medidas.

En este caso práctico, al no ser necesarias las medidas complementarias, el proyecto de reparación tampoco requiere medidas de reparación compensatoria para las reparaciones complementarias y la herramienta lo marca con el check verde como “apartado completado” en el menú principal (ver figura siguiente).

- Alternativas de reparación primaria
- Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones primarias
- Alternativas de reparación complementaria
- Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones complementarias

Figura AV.3.13-1. Estado de las alternativas en el menú principal de “Información para cumplimentar los formularios”. Fuente: SIRMA.

Si se pulsa sobre “Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones complementarias” la herramienta abre esta pantalla y advierte que el proyecto no contiene este tipo de medidas (ver figura siguiente).

Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones complementarias

[← Detalle del proyecto de reparación](#)

Datos generales	
Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No

El proyecto no contiene medidas de reparación complementaria que precisen medidas compensatorias

Figura AV.3.13-2. Pantalla “Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones complementarias”. Fuente: SIRMA.

Pulsando sobre “Detalle del proyecto de reparación” la herramienta vuelve a mostrar la pantalla principal para continuar con el proyecto.

En el menú principal del módulo de Proyecto de reparación se muestran las pantallas que han sido cumplimentadas hasta este momento por el usuario en color verde y las que restan por cumplimentar aparecen con un icono azul con lapicero, como se muestra en la figura a continuación.

- Expediente
- Titular, representante y datos para notificación de la instalación
- Información relativa al accidente
- Cartografía y geología del terreno
- Uso del territorio y fuentes de información relevantes para elaborar el proyecto
- Identificación de los agentes causantes del daño
- Identificación de los recursos dañados
- Combinaciones agente recurso, cuantificación y significatividad del daño
- Factores de ponderación para valoración de alternativas de reparación
- Alternativas de reparación primaria
- Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones primarias
- Alternativas de reparación complementaria
- Alternativas de reparación compensatoria para reparaciones complementarias
- Tipo y calidad de recursos/servicios generados mediante las medidas de reparación
- Cronograma del proyecto de reparación
- Ritmo y grado de recuperación de los recursos/servicios dañados
- Eficacia del proyecto de reparación
- Coste, viabilidad y observaciones del proyecto de reparación
- Programa de seguimiento

Figura AV.3.13-3. Menú principal de “Información para cumplimentar los formularios”.

Fuente: SIRMA.

A continuación, se desarrollan los apartados de los formularios del proyecto de reparación que restan por cumplimentar, los cuales, conforman la caracterización del proyecto de reparación. El operador proporcionará la siguiente información referida a los recursos naturales y servicios de recursos naturales generados por las medidas de reparación primaria, complementaria y compensatoria.

3.14. TIPO Y CALIDAD DE RECURSOS/SERVICIOS GENERADOS MEDIANTE LAS MEDIDAS DE REPARACIÓN

En la pantalla “Tipo y calidad de recursos/servicios generados mediante las medidas de reparación” han de definirse las características que se consideren oportunas para cada combinación agente-recurso del proyecto de reparación. Para cumplimentar estas características, pulsando el icono “Informe” se dará paso a la pantalla en la cual aparece un cuadro de texto donde se pueden incluir texto y archivos como tablas o imágenes.

Siguiendo el ejemplo, en el caso de contaminación del suelo adyacente a la instalación por tolueno, se debe introducir el tipo de recurso que se genera tras las medidas de reparación y si la calidad de este recurso es mejor, igual o peor respecto al estado básico del suelo antes del accidente.

Tipo y calidad de recursos/servicios generados mediante las medidas de reparación

Datos generales

Proyecto de reparación: Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) Finalizado: No

Combinación: Químico (tolueno) - Suelo

Tipo y calidad de recursos/servicios generados mediante las medidas de reparación

Descripción*

El suelo adyacente a la instalación tras las medidas de reparación tiene una calidad igual que la del estado básico del recurso natural.

Figura AV.3.14-1. Pantalla “Tipo y calidad de recursos/servicios generados mediante las medidas de reparación”. Fuente: SIRMA.

Para finalizar la pantalla “Tipo y calidad de recursos/servicios generados mediante las medidas de reparación” se pulsa sobre “Guardar”.

El usuario realizará este proceso para cada una de las combinaciones agente – recurso que forman parte del proyecto de reparación. Se incluye a continuación la tabla resultante de Tipo y calidad de recursos/servicios una vez cumplimentadas todas las combinaciones.

Tipo y calidad de recursos/servicios generados mediante las medidas de reparación

[← Detalle del proyecto de reparación](#)

Datos generales	
Proyecto de reparación: Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	Finalizado: No
Combinación	Tipo y calidad de recursos/servicios generados
Incendio - bosque de Pinus pinea	
Químico (tolueno) - Agua continental superficial	
Químico (tolueno) - Pez Bermejuela	
Químico (tolueno) - Suelo	

Figura AV.3.14-2. Tabla de combinaciones de “Tipo y calidad de recursos/servicios generados mediante las medidas de reparación”. Fuente: SIRMA.

3.15. CRONOGRAMA DEL PROYECTO DE REPARACIÓN

En este apartado se indicará a través de un diagrama el desarrollo temporal de cada una de las medidas de reparación primaria, complementaria y compensatoria que conforman el proyecto de reparación. Debe escogerse una escala temporal que permita expresar con suficiente detalle el desarrollo temporal de las distintas medidas.

En este caso práctico el cronograma muestra el desarrollo temporal de las alternativas de reparación expresado en meses, sin incluir en el mismo el tiempo de espera, como se incluye en la figura a continuación.

Cronograma del proyecto de reparación

Datos generales

Proyecto de reparación: Finalizado:

Cronograma del proyecto de reparación

Cronograma*

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	24	...	120	...	780	
Medidas de reparación primaria	Biorremediación mejorada																	
	Cría en cautividad y suelta de individuos de reposición																	
	Filtros de carbón activo																	
	Retirada y plantación de arbolado maduro																	
Medidas de reparación compensatoria	Biorremediación mejorada																	
	Cría en cautividad y suelta de individuos de reposición																	
	Procesos de oxidación avanzada																	
	Retirada y plantación de arbolado maduro																	

Días
 Semanas
 Meses
 Años

El cronograma empieza a computar desde el momento en el que se inicia la ejecución de las medidas de reparación que tienen un tiempo de espera de 6 meses. Estas son: "Biorremediación mejorada" y "Cría en cautividad y suelta de individuos de reposición". Las técnicas de "Filtros de carbón activo", "Retirada y plantación de arbolado maduro" y "Procesos de oxidación avanzada" tienen un tiempo de espera es de 12 meses y, por tanto, los primeros 6 meses de espera de todas las técnicas se omiten y el cronograma computa a partir de este momento.

Figura AV.3.15-1. Cronograma del proyecto de reparación. Fuente: SIRMA.

3.16. RITMO Y GRADO DE RECUPERACIÓN DE LOS RECURSOS/SERVICIOS DAÑADOS

En el ritmo y grado de recuperación de los recursos naturales o servicios de los recursos naturales dañados han de definirse las características que se consideren oportunas para cada combinación agente-recurso del proyecto de reparación. Para cumplimentar estas características, pulsando el icono “Informe” se dará paso a la pantalla en la cual aparece un cuadro de texto donde, preferentemente, se incluirá la información mediante diagramas propuestos en los Formularios del proyecto de Reparación, empleando un gráfico para cada recurso natural y/o servicio de recurso natural generado por las medidas de reparación.

A continuación, se incluye una figura con la pantalla de “Ritmo y grado de recuperación de los recursos/servicios dañados” que ha sido cumplimentada con el gráfico resultante del caso de contaminación del suelo adyacente a la instalación por tolueno.

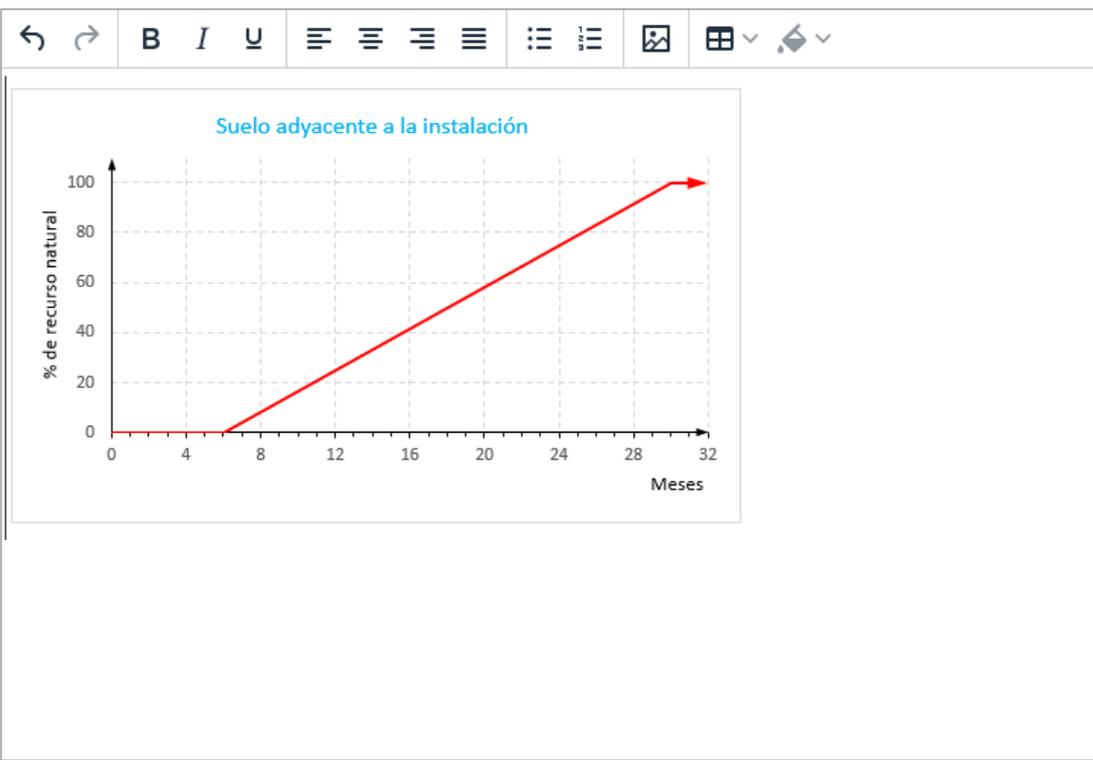
Ritmo y grado de recuperación de los recursos/servicios dañados

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No
Combinación	
Químico (tolueno) - Suelo	

Ritmo y grado de recuperación de los recursos/servicios dañados

Ritmo y grado de recuperación*



Guardar Cancelar

Figura AV.3.16-1. Pantalla de “Ritmo y grado de recuperación de los recursos/servicios dañados”. Fuente: SIRMA.

Una vez el operador proporciona esta información sobre cada recurso natural generado por las medidas de reparación primaria y compensatoria se pulsa sobre “Guardar” y se le reconduce a la pantalla general de “Ritmo y grado de recuperación de los recursos/servicios dañados”.

El siguiente aspecto a informar es la eficacia del proyecto de reparación en los recursos naturales.

3.17. EFICACIA DEL PROYECTO DE REPARACIÓN

El usuario realizará una evaluación de la eficacia que espera del proyecto de reparación en términos de porcentaje de cada recurso natural o servicio de recurso natural afectado por el incidente y sobre el que el proyecto de reparación ha actuado o esté actuando.

La recuperación esperada de los recursos naturales dañados en este caso práctico es la siguiente:

1. Agua superficial. Río R desde confluencia con arroyo Arroyo hasta confluencia con el río Afluente: 100 %.
2. Suelo (adyacente a la instalación): 100 %.
3. *Anchondrostoma arcasii* (bermejuela): 100 %
4. Pinar de *Pinus pinea*: 100 %

Esto es, se espera que la recuperación de los recursos naturales dañados sea total tras la ejecución de las correspondientes medidas de reparación primaria y, por tanto, no son necesarias medidas de reparación complementaria.

Eficacia del proyecto de reparación

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado
 Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) No

Eficacia del proyecto de reparación

Recuperación esperada de los recursos/servicios dañados*

← → **B** *I* U [List] [List] [List] [List] [List] [List] [Image] [Table] [Undo] [Redo]

1. Agua superficial. Río R desde confluencia con arroyo Arroyo hasta confluencia con el río Afluente: **100 %**.
2. Suelo (adyacente a la instalación): **100 %**.
3. Anchondrostoma arcasii (bermejuela): **100 %**
4. Pinar de Pinus pinea: **100 %**

Guardar Cancelar

Figura AV.3.17-1. Pantalla de Eficacia del proyecto de reparación. Fuente: SIRMA.

3.18. COSTE, VIABILIDAD Y OBSERVACIONES DEL PROYECTO DE REPARACIÓN

Las medidas de reparación compensatoria planteadas en el presente proyecto de reparación generalmente aplican las mismas técnicas que las empleadas en la reparación primaria, bien en el mismo recurso natural o en un recurso natural alternativo pero vinculado geográficamente, a excepción de las técnicas propuestas para el agua superficial.

En esta pantalla (figura siguiente), aparece precargada la información referente a los costes de las medidas de reparación y la viabilidad de las técnicas en función de lo que el usuario haya cumplimentado en anteriores pantallas y, además, deberá cumplimentar el apartado de “Comentarios sobre la viabilidad del proyecto de reparación*” y otras posibles observaciones del operador sobre el proyecto de reparación.

Coste, viabilidad y observaciones del proyecto de reparación

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado
 Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) No

Coste del proyecto de reparación (€)

Combinación	Primaria	Compensatoria (primaria)	Complementaria	Compensatoria (complementaria)	Total
Incendio - bosque de Pinus pinea	75.306,19	84.558,79			159.864,98
Químico (tolueno) - Agua continental superficial	75.640,44	75.637,08			151.277,52
Químico (tolueno) - Pez Bermejuela	218.873,27	34.690,49			253.563,76
Químico (tolueno) - Suelo	89.112,73	16.056,36			105.169,09
				Total proyecto reparación	669.875,35

Figura AV.3.18-1. Pantalla de Coste, viabilidad y observaciones del proyecto de reparación. Fuente: SIRMA.

En este proyecto de reparación las columnas “Complementaria” y “Compensatoria (complementaria)” aparecen vacías puesto que únicamente se requieren medidas de reparación primarias y compensatorias para subsanar los daños ocasionados tras el accidente.

Viabilidad del proyecto de reparación

Combinación y medida de reparación	Técnica empleada	Viabilidad
Incendio - bosque de Pinus pinea		
Primaria	Retirada masa dañada y plantación de arbolado maduro	Demostrada
Compensatoria (primaria)	Retirada masa dañada y plantación de arbolado maduro	Demostrada
Químico (tolueno) - Agua continental superficial		
Primaria	Filtros de carbón activo	Demostrada
Compensatoria (primaria)	Procesos de oxidación avanzada	Demostrada
Químico (tolueno) - Pez Bermejuela		
Primaria	Cría en cautividad y suelta de individuos de reposición	Limitada
Compensatoria (primaria)	Cría en cautividad y suelta de individuos de reposición	Limitada
Químico (tolueno) - Suelo		
Primaria	Biorremediación mejorada de suelos	Limitada
Compensatoria (primaria)	Biorremediación mejorada de suelos	Limitada
Comentarios sobre la viabilidad del proyecto de reparación*		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>Retirada mada dañada y plantación de arbolado maduro: demostrada en la reparación primaria y demostrada en la compensatoria. Filtros de carbón activo: demostrada en la reparación primaria Procesos de oxidación avanzada: demostrada en la reparación compensatoria Cría en cautividad y suelta de individuos de reposición: limitada en la reparación primaria y limitada en la compensatoria Biorremediación mejorada de suelos: limitada en la reparación primaria y limitada en la compensatoria</p> </div>		

Figura AV.3.18-1 (continuación). Pantalla de Coste, viabilidad y observaciones del proyecto de reparación. Fuente: SIRMA.

Programa de seguimiento

[Detalle del proyecto de reparación](#)

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado
 Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) No

Combinación	Gestionar puntos	Gestionar parámetros	Gestionar muestreos	Resultados del muestreo
Incendio - bosque de Pinus pinea				
Químico (tolueno) - Agua continental superficial				
Químico (tolueno) - Pez Bermejuela				
Químico (tolueno) - Suelo				

Figura AV.3.19-1. Pantalla de Programa de seguimiento. Fuente: SIRMA.

Se comienza cumplimentando la columna “Gestionar puntos” en la cual se incluyen las geolocalizaciones de los puntos de muestreo. Después se cumplimentará la columna “Gestionar parámetros” para seguir con “Gestionar muestreos” y terminar con los “Resultados del muestreo”.

Puntos de muestreo de la combinación

[Detalle del proyecto de reparación](#) [Programa de seguimiento](#)

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado
 Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) No

Combinación
 Químico (tolueno) - Suelo

Alta de Punto de muestreo

Nombre	Coordenada X	Coordenada Y	Huso	Sistema referencia	Configurar / Ver	Eliminar
No hay registros para mostrar.						

Figura AV.3.19-2. Pantalla de Puntos de muestreo de la combinación. Fuente: SIRMA.

Pulsando sobre “Alta de Punto de muestreo” se abre la pantalla de “punto de muestreo para la combinación” donde se incluirá la ubicación del mismo utilizando el visor en el botón “seleccionar coordenadas”.

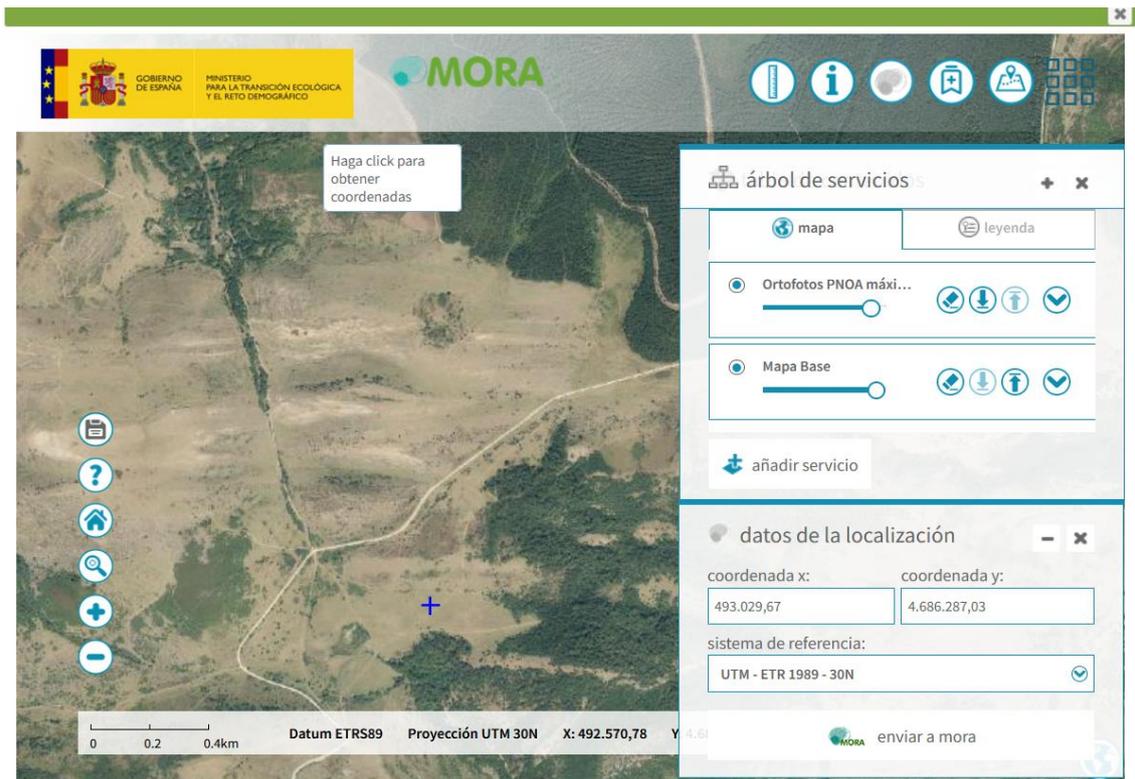


Figura AV.3.19-3. Visor localizador de coordenadas de los puntos de muestreo. Fuente: SIRMA.

Una vez se envían las coordenadas al módulo de reparación pulsando en “enviar a MORA” como se muestra en la pantalla incluida anteriormente, saldrán las coordenadas cargadas en el módulo de reparación (ver figura siguiente).

Punto de muestreo para combinación

Datos generales	
Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No
Combinación	
Químico (tolueno) - Suelo	
Datos del punto de muestreo	
Nombre*	
Punto 1	
<input type="button" value="Seleccionar coordenadas"/>	
Coordenada X*	Coordenada Y*
493.091,68	4.687.064,25
Huso*	Sistema referencia*
Huso 30 extendido	UTM-ETRS 1989-30N
<input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>	

Figura AV.3.19-4. Pantalla de Punto de muestreo para combinación. Fuente: SIRMA.

Se pulsa sobre guardar para conservar la ubicación de este punto y se repite este proceso tantas veces como puntos de muestreo considere el usuario. En esta combinación agente – recurso se

considera que son necesarios 9 puntos de muestreo y, una vez incluidos en la herramienta, se recogen como se muestran a continuación.

Puntos de muestreo de la combinación

[Detalle del proyecto de reparación](#) [Programa de seguimiento](#)

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No
Combinación	
Químico (tolueno) - Suelo	

Alta de Punto de muestreo

Nombre	Coordenada X	Coordenada Y	Huso	Sistema referencia	Configurar / Ver	Eliminar
Punto 1	493.091,68	4.687.064,25	Huso 30 extendido	UTM-ETRS 1989-30N		
Punto 2	493.029,67	4.686.287,03	Huso 30 extendido	UTM-ETRS 1989-30N		
Punto 3	496.082,72	4.687.314,36	Huso 30 extendido	UTM-ETRS 1989-30N		
Punto 4	491.741,89	4.687.049,78	Huso 30 extendido	UTM-ETRS 1989-30N		
Punto 5	492.568,71	4.685.048,87	Huso 30 extendido	UTM-ETRS 1989-30N		
Punto 6	495.942,16	4.685.396,13	Huso 30 extendido	UTM-ETRS 1989-30N		
Punto 7	491.733,62	4.687.951,02	Huso 30 extendido	UTM-ETRS 1989-30N		
Punto 8	496.950,88	4.686.330,44	Huso 30 extendido	UTM-ETRS 1989-30N		
Punto 9	490.526,46	4.688.934,94	Huso 30 extendido	UTM-ETRS 1989-30N		

Figura AV.3.19-5. Pantalla de Puntos de muestreo de la combinación. Fuente: SIRMA.

Para continuar con los datos del muestreo, se pulsa sobre “Programa de seguimiento” de la parte superior de la pantalla y se continua con el proceso.

El siguiente paso es cumplimentar la información sobre los parámetros. Para ello, se pulsa sobre el icono “Informe ()” de la columna “Gestionar parámetros”, donde se abrirá la pantalla que se muestra a continuación.

Parámetros de muestreo de la combinación

[Detalle del proyecto de reparación](#) [Programa de seguimiento](#)

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No
Combinación	
Químico (tolueno) - Suelo	

Alta de Parámetro de muestreo

Nombre	Configurar / Ver	Eliminar
No hay registros para mostrar.		

Figura AV.3.19-6. Pantalla de Parámetros de muestreo de la combinación. Fuente: SIRMA.

Pulsando sobre el botón “Alta de Parámetro de muestreo” se abre una pantalla en la que la herramienta permite incluir el nombre del parámetro y las observaciones que correspondan (ver figura siguiente).

Parámetro de muestreo para combinación

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado
 Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)

Combinación
 Químico (tolueno) - Suelo

Datos del parámetro de muestreo

Nombre*
 Presencia de COVS

Observaciones
 Mediciones de la presencia de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVS) en el suelo.

Figura AV.3.19-7. Pantalla de Parámetro de muestreo para combinación. Fuente: SIRMA.

A continuación, se pulsa sobre el icono “Informe” de la columna Gestionar muestreos y se abre la pantalla que se recoge a continuación.

Muestreos de la combinación

[Detalle del proyecto de reparación](#) [Programa de seguimiento](#)

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado
 Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)

Combinación
 Químico (tolueno) - Suelo

Punto de muestreo	Parámetro de muestreo	Configurar / Ver	Eliminar
No hay registros para mostrar.			

Figura AV.3.19-8. Pantalla de Muestreos de la combinación. Fuente: SIRMA.

Tras pulsar en “Alta de muestreo” se abre la pantalla de cumplimentación de la frecuencia de este parámetro de muestreo en un punto determinado.

Muestreo para combinación

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado
 Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) No

Combinación
 Químico (tolueno) - Suelo

Datos del muestreo

Punto de muestreo* Parámetro de muestreo*
 Punto 1 Presencia de COVS

Frecuencia*
 El seguimiento de la reparación del daño al suelo se realizará de forma mensual durante los tres meses que dura la técnica de reparación y, posteriormente, de forma semestral durante tres años desde el inicio de la reparación. Los puntos de muestreo serán los mismos que los marcados en el análisis exploratorio realizado para conocer el grado de afección al suelo.

Figura AV.3.19-9. Pantalla de Muestreo para combinación. Fuente: SIRMA.

Se realizará este proceso con todos los puntos y parámetros de muestreo para indicar la frecuencia de cada uno de ellos. En este caso práctico, la recopilación de los muestreos de suelo tendrá la siguiente apariencia:

Muestreos de la combinación

[Detalle del proyecto de reparación](#) [Programa de seguimiento](#)

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado
 Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) No

Combinación
 Químico (tolueno) - Suelo

Alta de Muestreo

Punto de muestreo	Parámetro de muestreo	Configurar / Ver	Eliminar
Punto 1	Presencia de COVS		
Punto 2	Presencia de COVS		
Punto 3	Presencia de COVS		
Punto 4	Presencia de COVS		
Punto 5	Presencia de COVS		
Punto 6	Presencia de COVS		
Punto 7	Presencia de COVS		
Punto 8	Presencia de COVS		
Punto 9	Presencia de COVS		

Figura AV.3.19-10. Pantalla de Muestreos de la combinación. Fuente: SIRMA.

Observaciones
















Al finalizar cada frecuencia de muestreos se realizará un informe de seguimiento. A los tres años se realizará el informe final de cumplimiento.

Figura AV.3.19-11(continuación). Pantalla de Resultados del muestreo de la combinación. Fuente: SIRMA.

Una vez se han cumplimentado todas las columnas de cada una de las combinaciones agente – recurso, los iconos de “Informe()” aparecen marcados con la bombilla verde que indica que está cumplimentada la información de dentro de cada pantalla (ver figura a continuación). Esto indica que se da por concluido el apartado de programa de seguimiento del Proyecto de reparación.

Programa de seguimiento

[Detalle del proyecto de reparación](#)

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No

Combinación	Gestionar puntos	Gestionar parámetros	Gestionar muestreos	Resultados del muestreo
Incendio - bosque de Pinus pinea				
Químico (tolueno) - Agua continental superficial				
Químico (tolueno) - Pez Bermejuela				
Químico (tolueno) - Suelo				

Figura AV.3.19-12. Pantalla de Programa de seguimiento. Fuente: SIRMA.

Pulsando en “Detalle del proyecto de reparación” de la parte superior, la herramienta retrocede hasta el menú principal, donde la herramienta indica –marcado con iconos de cheks de color verde– que se han cumplimentado la totalidad de apartados que conforman los anexos del proyecto de reparación. A continuación, se incluye la apariencia de esta pantalla tras haber cumplimentado todos los apartados.

Detalle del proyecto de reparación

[Proyectos de reparación](#)

Datos generales	
Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No
Modificar	Finalizar proyecto

 Información para cumplimentar los formularios [Imprimir](#)

- Expediente
- Titular, representante y datos para notificación de la instalación
- Información relativa al accidente
- Cartografía y geología del terreno
- Uso del territorio y fuentes de información relevantes para elaborar el proyecto
- Identificación de los agentes causantes del daño
- Identificación de los recursos dañados
- Combinaciones agente recurso, cuantificación y significatividad del daño
- Factores de ponderación para valoración de alternativas de reparación
- Alternativas de reparación primaria
- Alternativas de reparación compensatoria para medidas de reparación primaria
- Alternativas de reparación complementaria
- Alternativas de reparación compensatoria para medidas de reparación complementaria
- Tipo y calidad de recursos/servicios generados mediante las medidas de reparación
- Cronograma del proyecto de reparación
- Ritmo y grado de recuperación de los recursos/servicios dañados
- Eficacia del proyecto de reparación
- Coste, viabilidad y observaciones del proyecto de reparación
- Programa de seguimiento

 Memoria del proyecto de reparación [Imprimir](#)

Figura AV.3.19-13. Pantalla del menú principal de Información para cumplimentar los formularios. Fuente: SIRMA.

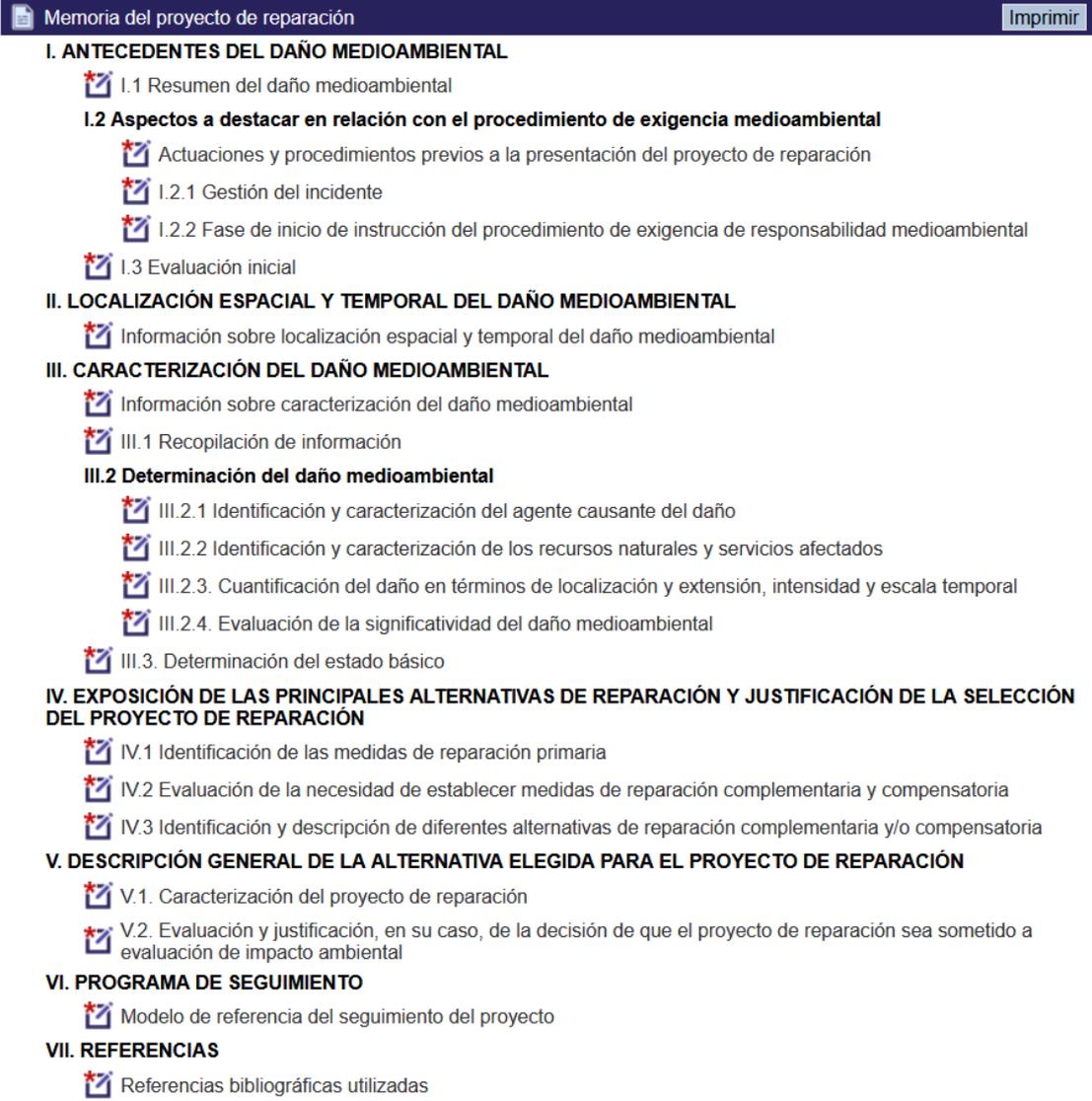
Una vez rellena la información de los formularios, se puede pasar a cumplimentar la información requerida en la memoria del proyecto de reparación. En el epígrafe siguiente se desarrolla esta parte.

4. CUMPLIMENTACIÓN DE LA MEMORIA DEL PROYECTO DE REPARACIÓN EN SIRMA

La memoria del proyecto de reparación de daños medioambientales es el documento principal descriptivo del Proyecto de reparación e independiente a los anexos, los cuales son los formularios que ya han sido descritos y cumplimentados anteriormente en este caso práctico. Estos documentos en su conjunto constituyen los contenidos del proyecto y su objetivo principal es ayudar a sistematizar toda la información requerida al operador en los proyectos de reparación

de los daños que hayan acontecido al medioambiente en el marco de la normativa de responsabilidad medioambiental.

Según el documento de *Estructura y contenidos generales de los proyectos de reparación de daños medioambientales*, la memoria debe incluir como contenidos mínimos una serie de epígrafes que constituyen el índice del proyecto de reparación de daños medioambientales. Este es, el que se incluye en la pantalla principal del módulo de Proyectos de reparación, adjunta a continuación.



Memoria del proyecto de reparación Imprimir

I. ANTECEDENTES DEL DAÑO MEDIOAMBIENTAL

- I.1 Resumen del daño medioambiental
- I.2 Aspectos a destacar en relación con el procedimiento de exigencia medioambiental**
 - Actuaciones y procedimientos previos a la presentación del proyecto de reparación
 - I.2.1 Gestión del incidente
 - I.2.2 Fase de inicio de instrucción del procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental
- I.3 Evaluación inicial

II. LOCALIZACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DEL DAÑO MEDIOAMBIENTAL

- Información sobre localización espacial y temporal del daño medioambiental

III. CARACTERIZACIÓN DEL DAÑO MEDIOAMBIENTAL

- Información sobre caracterización del daño medioambiental
- III.1 Recopilación de información
- III.2 Determinación del daño medioambiental**
 - III.2.1 Identificación y caracterización del agente causante del daño
 - III.2.2 Identificación y caracterización de los recursos naturales y servicios afectados
 - III.2.3. Cuantificación del daño en términos de localización y extensión, intensidad y escala temporal
 - III.2.4. Evaluación de la significatividad del daño medioambiental
- III.3. Determinación del estado básico

IV. EXPOSICIÓN DE LAS PRINCIPALES ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIÓN

- IV.1 Identificación de las medidas de reparación primaria
- IV.2 Evaluación de la necesidad de establecer medidas de reparación complementaria y compensatoria
- IV.3 Identificación y descripción de diferentes alternativas de reparación complementaria y/o compensatoria

V. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA PARA EL PROYECTO DE REPARACIÓN

- V.1. Caracterización del proyecto de reparación
- V.2. Evaluación y justificación, en su caso, de la decisión de que el proyecto de reparación sea sometido a evaluación de impacto ambiental

VI. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO

- Modelo de referencia del seguimiento del proyecto

VII. REFERENCIAS

- Referencias bibliográficas utilizadas

Figura AV.4-1. Pantalla del menú principal de la Memoria del proyecto de reparación.

Fuente: SIRMA.

En esta pantalla de menú principal se muestra, al igual que en el menú de los formularios, con un icono azul aquellos apartados que no han sido cumplimentados todavía y, con un icono de marca de validación verde, los apartados que ya hayan sido completados.

Si se pulsa sobre cada apartado del índice aparecerá un cuadro de texto para cada uno de ellos en el que se permite la introducción de textos, así como de imágenes y/o tablas para que los usuarios tengan la posibilidad de cumplimentar como deseen cada uno de los epígrafes presentados.

Además de esto, la herramienta incorpora una funcionalidad que precarga los datos introducidos en las pantallas precedentes –que equivalen a la información necesaria para la cumplimentación de los formularios del anexo II– en los apartados correspondientes. Así, para cada uno de los apartados, la aplicación mostrará precargados en el cuadro de texto los datos relacionados con el epígrafe que hayan sido introducidos por el usuario previamente. Dichos datos aparecerán con el formato que haya sido anteriormente grabado, permitiendo al usuario su edición. Es decir, el cuadro de texto libre presentará estos datos como una mera propuesta para facilitar la cumplimentación del apartado, pero pueden ser modificados y eliminados si se desea.

A continuación, se incluyen de forma ilustrativa algunos epígrafes de la memoria cumplimentados con la información y datos del presente caso práctico. El resto de epígrafes cumplimentados que conforman la memoria del proyecto de reparación realizado a través del módulo de Proyectos de reparación pueden consultarse en el informe ejemplo, situado en la pantalla de “Descripción” del módulo de Proyectos de Reparación de SIRMA ([SIRMA \(mapama.gob.es\)](http://SIRMA.mapama.gob.es)).

El primer apartado de la memoria es el **I. Antecedentes del daño medioambiental**, cuyo subapartado a cumplimentar es “Resumen del daño medioambiental” y se realizará una vez que se ha concluido la parte de los o formularios.

Como se comentaba anteriormente, la aplicación muestra precargado el resumen del daño medioambiental que haya sido cumplimentado en la primera parte de “anexos del proyecto de reparación” y el usuario modificará lo que considere necesario. A modo de ejemplo, en esta pantalla del caso práctico se precarga la información que se muestra en la figura a continuación.

I.1 Resumen del daño medioambiental

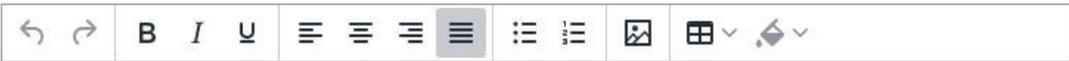
Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No

Resumen del daño medioambiental

Breve descripción del incidente y de las consecuencias del mismo sobre los recursos naturales.

Descripción*



El día 1 de octubre de 2017 se produjo un incendio en los depósitos de tolueno de la planta de Empresa, S.L. El incendio alcanzó gran virulencia sobrepasando los límites de la instalación y propagándose por un pinar aledaño antes de que pudiera ser extinguido. Adicionalmente, durante los trabajos de extinción, se produjo, en un primer momento, un vertido de tolueno directo al río R a través de la red de drenaje de Empresa, S.L. Se tiene constancia de la presencia de tolueno en el suelo próximo a la planta. Por efecto del vertido de esa sustancia al río R, resultan apreciables pequeñas manchas de hidrocarburos flotando en su superficie, así como impregnaciones en el suelo. Respecto a la afección a la fauna, debe destacarse que, desde el inicio de este episodio, en octubre de 2017, se encuentran en los márgenes del río R ejemplares muertos de bermejuela.

Figura AV.4-2. Pantalla del Resumen del daño medioambiental de la memoria del Proyecto de reparación. Fuente: SIRMA.

El epígrafe I.2. **Aspectos a destacar en relación con el procedimiento de exigencia medioambiental** de la memoria se divide en cuatro pantallas a cumplimentar. La primera de ellas es "Actuaciones y procedimientos previos a la presentación del proyecto de reparación". A continuación, se incluye cómo aparece la pantalla inicialmente.

Actuaciones y procedimientos previos a la presentación del proyecto de reparación

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
<input checked="" type="checkbox"/> Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	<input type="checkbox"/> No

Actuaciones y procedimientos previos

Describir las actuaciones y procedimientos previos a la presentación del proyecto de reparación, distinguiendo, si se considera oportuno, entre una fase de gestión del incidente (que comprendería actuaciones ejecutadas de forma urgente y previamente al inicio del procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental), y otra fase de tramitación del propio procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental.

Descripción*



En los siguientes epígrafes se resumen las actuaciones y trámites realizados en el marco de la gestión del incendio en la planta de Empresa, S.L. Se resume de esta forma tanto la gestión del incidente en sus primeras fases, como la tramitación del expediente de responsabilidad medioambiental hasta el momento de la presentación del presente proyecto de reparación de daños medioambientales.]

Figura AV.4-4. Pantalla de Actuaciones y procedimientos previos a la presentación del proyecto de reparación (editada). Fuente: SIRMA.

La segunda de las pantallas a cumplimentar es la de I.2.1 Gestión del incidente, la cual aparece igualmente sin información precargada y debe ser cumplimentada desde cero por el usuario. Se incluye a continuación esta pantalla.

I.2.1 Gestión del incidente

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No

Gestión del incidente

Indicar las causas y consecuencias del incidente, actuaciones realizadas (ejecución de medidas de prevención y/o de evitación de nuevos daños, comunicaciones con la autoridad competente, los servicios de emergencia y/o, en su caso, la aseguradora, etc.) y finalización del incidente, es decir, las actuaciones y acciones realizadas justo hasta el inicio del procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental. El operador describirá las medidas de prevención y/o de evitación de nuevos daños ejecutadas y expondrá la evaluación del éxito de las mismas.

Descripción*



[Guardar](#) [Cancelar](#)

Figura AV.4-5. Pantalla de Gestión del incidente. Fuente: SIRMA.

Como se ha comentado, el usuario debe cumplimentar esta pantalla puesto que no se había cumplimentado esta información anteriormente. A continuación, se incluye la misma cumplimentada con los datos del ejemplo práctico.

I.2.1 Gestión del incidente

Datos generales	
Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No

Gestión del incidente
<p>Indicar las causas y consecuencias del incidente, actuaciones realizadas (ejecución de medidas de prevención y/o de evitación de nuevos daños, comunicaciones con la autoridad competente, los servicios de emergencia y/o, en su caso, la aseguradora, etc.) y finalización del incidente, es decir, las actuaciones y acciones realizadas justo hasta el inicio del procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental. El operador describirá las medidas de prevención y/o de evitación de nuevos daños ejecutadas y expondrá la evaluación del éxito de las mismas.</p> <p>Descripción*</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </div> <p>El 1 de octubre de 2017 se produjo un incendio en la planta de Empresa, S.L. que afectó a los depósitos de tolueno de la planta.</p> <p>La primera respuesta fue la activación de los sistemas de extinción propios de la instalación, realentizando el incendio, pero no se pudo evitar el vertido de tolueno al río R a través de drenaje. Los operarios procedieron a la colocación de obturadores de alcantarillas para contener el vertido directo de las aguas de extinción al río. Se activó, en paralelo, el Plan de Emergencia Exterior de la instalación, lo que supuso la movilización de las autoridades de protección civil y emergencias, y la comunicación a la autoridad competente en materia de responsabilidad medioambiental (en primera instancia, la Consejería del Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma) de la generación del incidente.</p> <p>La instalación de los obturadores de alcantarillas se realizó en cumplimiento con lo establecido en los artículos 9.1, 17.1 y 17.2 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. Esta actuación, como se ha indicado, no logró evitar que determinado volumen de tolueno contaminara el río. Ante la afectación al dominio público hidráulico, Empresa, S.L. comunicó a la Confederación Hidrográfica del río R dicha circunstancia.</p> <p>El vertido acabó por extenderse a todo el ancho del cauce del río R, generando una mancha de aspecto aceitoso y olor fuerte, que se desplazó solidaria con el río. Esta mancha, en virtud del artículo 23 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, fue contenida por la Confederación Hidrográfica del río R mediante barreras flotantes anticontaminación en un azud situado 16 kilómetros aguas abajo del punto de vertido. A lo largo de este recorrido la fauna del río sufrió los efectos adversos derivados del vertido, estuvo expuesta a altos niveles de contaminación.</p> <p>Los medios de extinción internos fueron insuficientes para sofocar el incendio, por lo que en el momento de la llegada de los equipos de extinción externos (equipos de protección civil y emergencias), el incendio afectaba a una gran superficie de la instalación y había rebasado el límite sur de ésta propagándose por un pinar aledaño. Los equipos de bomberos iniciaron las tareas de extinción del incendio, tanto de la instalación como de la masa forestal contigua, en virtud de la normativa de protección civil.</p> <p>Ante la previsible generación de un gran volumen de aguas de extinción, la Confederación Hidrográfica procedió a levantar un dique de emergencia, compuesto de tierra compactada, entre la instalación siniestrada y el río R con objeto de reducir en la medida de lo posible el impacto sobre esta masa de agua. La efectividad del dique resultó elevada ya que no se observaron nuevos flujos superficiales de contaminación desde la instalación hacia el río R. Sin embargo, fue inevitable la afección al suelo existente entre la instalación y el dique.</p>

Figura AV.4-6. Pantalla de Gestión del incidente (editada). Fuente: SIRMA.

La tercera pantalla a cumplimentar bajo el epígrafe “Aspectos a destacar en relación con el procedimiento de exigencia medioambiental” es la I.2.2 Fase de inicio de instrucción del procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental. Se incluye esta pantalla a continuación.

I.2.2 Fase de inicio de instrucción del P.E.R.M.

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado

Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) No

Fase de inicio de instrucción del P.E.R.M.

Exponer los pasos seguidos durante la tramitación del procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental: peticiones de información por parte de la autoridad competente, suscripción, en su caso, de acuerdos vinculantes entre la autoridad competente y el operador, etc.

Descripción*

← → **B** *I* U ≡ ≡ ≡ ≡ ≡ ≡   ▾  ▾

Figura AV.4-7. Pantalla de Fase de inicio de instrucción del P.E.R.M. Fuente: SIRMA.

El usuario debe redactar la información sobre el procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental en esta pantalla puesto que hasta el momento no había datos al respecto. Seguidamente, se incluye esta pantalla cumplimentada con los datos del ejemplo práctico.

I.2.2 Fase de inicio de instrucción del P.E.R.M.

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
<input checked="" type="checkbox"/> Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	<input type="checkbox"/> No

Fase de inicio de instrucción del P.E.R.M.

Exponer los pasos seguidos durante la tramitación del procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental: peticiones de información por parte de la autoridad competente, suscripción, en su caso, de acuerdos vinculantes entre la autoridad competente y el operador, etc.

Descripción*



Tras la solicitud por parte de Empresa, S.L. de inicio de expediente de exigencia de responsabilidad medioambiental, se remitió una comunicación de admisión e inicio de expediente, en el plazo establecido en el artículo 41.3 de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, por parte de la Consejería de Medio Ambiente, autoridad competente coordinadora de la tramitación de un único expediente de responsabilidad medioambiental en el que están involucradas como autoridades competentes tanto la Consejería de Medio Ambiente como la Confederación Hidrográfica del río R.

Durante la tramitación del expediente, la autoridad competente coordinadora se dirigió a Empresa, S.L. para recabar información sobre determinados aspectos del incidente: sustancias y cantidades involucradas, superficie de bosque afectada por el incendio, medidas de prevención y de evitación de nuevos daños disponibles y medidas de prevención, de evitación de nuevos daños y de reparación ejecutadas, etc. Empresa, S.L. respondió de forma puntual a dichas solicitudes.

La autoridad competente coordinadora comunicó a Empresa, S.L. la consideración de daños significativos a las aguas superficiales (daños que pudieran ocasionarse por la contaminación procedente del suelo), a las especies, a los hábitats y al suelo. De esta forma, la consideración de daño significativo a las aguas superficiales y a las especies, hábitats y suelos obliga a Empresa, S.L. a presentar un proyecto de reparación de daños medioambientales.

Figura AV.4-8. Pantalla de Fase de inicio de instrucción del P.E.R.M. (editada). Fuente: SIRMA.

Por último, la cuarta pantalla a cumplimentar de este epígrafe es la de I.3 Evaluación inicial que se incluye a continuación en dos figuras; la primera tal y como aparece, vacía, en primera instancia en el módulo de Proyectos de reparación y la segunda tras su cumplimentación con los datos del caso práctico, respectivamente.

I.3 Evaluación inicial

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
<input checked="" type="checkbox"/> Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	<input type="checkbox"/> No

Evaluación inicial

Resumir la situación derivada del incidente hasta el momento de la presentación del proyecto de reparación: caracterización y evaluación inicial del daño medioambiental (cantidades de sustancias vertidas, superficie o volumen de recurso afectado, etc.) y medidas de prevención y de evitación de nuevos daños aplicadas, tanto durante la gestión del incidente como durante la instrucción del procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental.

Descripción*

← → **B** *I* U [List] [List] [List] [List] [List] [List] [Image] [Table] [Image] [Image]

[Empty text area]

Figura AV.4-9. Pantalla de Evaluación inicial. Fuente: SIRMA.

I.3 Evaluación inicial

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado

Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) No

Evaluación inicial

Resumir la situación derivada del incidente hasta el momento de la presentación del proyecto de reparación: caracterización y evaluación inicial del daño medioambiental (cantidades de sustancias vertidas, superficie o volumen de recurso afectado, etc.) y medidas de prevención y de evitación de nuevos daños aplicadas, tanto durante la gestión del incidente como durante la instrucción del procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental.

Descripción*



Transcurridos 3 días desde la construcción del dique de emergencia (el día 4 de octubre de 2017) los análisis realizados en el río R mostraron la presencia de tolueno, el cual se hizo visible en las aguas del río R en forma de manchas similares a las detectadas en la primera fase del incidente.

Una parte de la contaminación producida por el tolueno quedó retenida en el suelo y la restante se desplazó aguas abajo hasta el azud donde se detuvo gracias a la acción de las barreras flotantes que permanecieron desplegadas. Se encontraron concentraciones tóxicas de tolueno para especies silvestres del río R, produciendo mortalidad de ictiofauna, catalogando este daño como significativo, al igual que en el agua superficial y en el suelo.

Por lo tanto, la situación actual de los recursos naturales afectados como consecuencia del accidente se resumen en la siguiente tabla:

		Agentes causantes del daño		
		Químicos		Incendio
		COSV no halogenados		
		Tolueno		
Recursos naturales	Agua continental superficial	Río R	x	
	Suelo		x	
	Hábitat	<i>Pinus pinea</i> (Pino piñonero)		x
	Especies animales	<i>Anchondrostoma arcasii</i> (Bermejuela)	x	

Figura AV.4-10. Pantalla de Evaluación inicial (editada). Fuente: SIRMA.

En el epígrafe **II. Localización espacial y temporal del daño medioambiental** de la memoria se cumplimenta la información relativa a la localización espacial y temporal del daño medioambiental. A continuación, se incluye cómo aparece la pantalla “información sobre localización espacial y temporal del daño medioambiental” inicialmente, con los datos que precarga la aplicación de forma automática.

Información sobre localización espacial y temporal del daño medioambiental

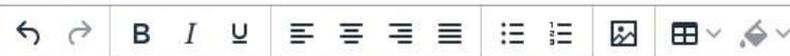
Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No

Localización espacial y temporal del daño

Aportar información cartográfica básica del entorno en el que se generó el incidente y los recursos naturales afectados. Además de la fecha y hora en la que se produjo el incidente, cuando se terminó la gestión del mismo y si, entre la finalización del incidente y la presentación del proyecto de reparación, ha cambiado de forma relevante la situación de los recursos naturales afectados.

Descripción*



Información relativa al accidente
 Fecha y hora de inicio: 01/10/2017 21:50
 Fecha y hora de fin: 04/10/2017 19:00
 Coordenada X: 499.263,18
 Coordenada Y: 4.682.918,29
 Comunidad: Comunidad
 Provincia: Provincia
 Municipio: Municipio

Cartografía y geología del terreno
Base cartográfica nacional escala 1:10.000: Mapa 2 - Mapa de detalle de ubicación del vertido del río R de sustancias químicas Mapa 4 - Mapa de detalle de ubicación del incendio del pinar de Pinus pinea Mapa 6 - Mapa de detalle de ubicación de la contaminación del suelo por vertido de sustancias químicas Mapa 8 - Mapa de detalle de ubicación de la contaminación del acuífero por vertido de sustancias químicas
Mapa provincial escala 1:200.000: Mapa 1 - Mapa general de ubicación del vertido al río R de sustancias químicas Mapa 3 - Mapa general de ubicación del incendio del pinar de Pinus pinea Mapa 5 - Mapa general de ubicación de la contaminación del suelo por vertido de sustancias químicas Mapa 7 - Mapa general de ubicación de la contaminación del acuífero por vertido de sustancias químicas
Ortofoto: Ortofoto 1 - Ortofoto de la zona afectada por el vertido al río R de sustancias químicas Ortofoto 2 - Ortofoto de la zona afectada por el incendio del pinar de Pinus pinea Ortofoto 3 - Ortofoto de la zona afectada por la contaminación del suelo por vertido de sustancias químicas Ortofoto 4 - Ortofoto de la zona afectada por la contaminación del acuífero por vertido de sustancias químicas

Guardar Cancelar

Figura AV.4-11. Pantalla de Información sobre localización espacial y temporal del daño medioambiental (información precargada). Fuente: SIRMA.

Si bien el usuario utilizará estos datos precargados por la aplicación, la pantalla debe ser editada de modo que quede correctamente redactado el apartado del proyecto de reparación. Se incluye en la figura siguiente un ejemplo de la edición de los datos precargados.

Información sobre localización espacial y temporal del daño medioambiental

Datos generales

Proyecto de reparación Finalizado
 Proyecto de reparación accidente en Instalación (X) No

Localización espacial y temporal del daño

Aportar información cartográfica básica del entorno en el que se generó el incidente y los recursos naturales afectados. Además de la fecha y hora en la que se produjo el incidente, cuando se terminó la gestión del mismo y si, entre la finalización del incidente y la presentación del proyecto de reparación, ha cambiado de forma relevante la situación de los recursos naturales afectados.

Descripción*

← → **B** *I* U ≡ ≡ ≡ ≡ :: ≡ ≡ ≡ ≡   

El daño medioambiental objeto del presente proyecto de reparación se localiza en Municipio M (Provincia P) y tuvo su origen, como se ha indicado, en el incendio acontecido el día 1 de octubre de 2017 a las 21:50h en la planta de Empresa S.L. La gestión del incidente se dio por concluida el 4 de octubre de 2017 cuando se retiraron los equipos de extinción y, por parte de la Confederación Hidrográfica del río R, se procedió, en primer lugar, a la retirada de las aguas de extinción contenidas en el dique de emergencia y, en segundo lugar, a la limpieza del suelo de la ribera y la vegetación de ribera seguida del bombeo del tolueno retenido en las barreras flotantes desplegadas sobre el río R.

Concluida la gestión del incidente se detectaron nuevos vertidos sobre el río R de tolueno provenientes del suelo contaminado.

La cartografía necesaria para localizar adecuadamente los daños se encuentra adjuntada en el Anejo II, el cual consta de 8 Mapas provenientes de la Base cartográfica nacional (escala 1:10.000) y Mapa provincial (escala 1:200.000); además de 4 Ortofotos de las zonas afectadas.

Guardar Cancelar

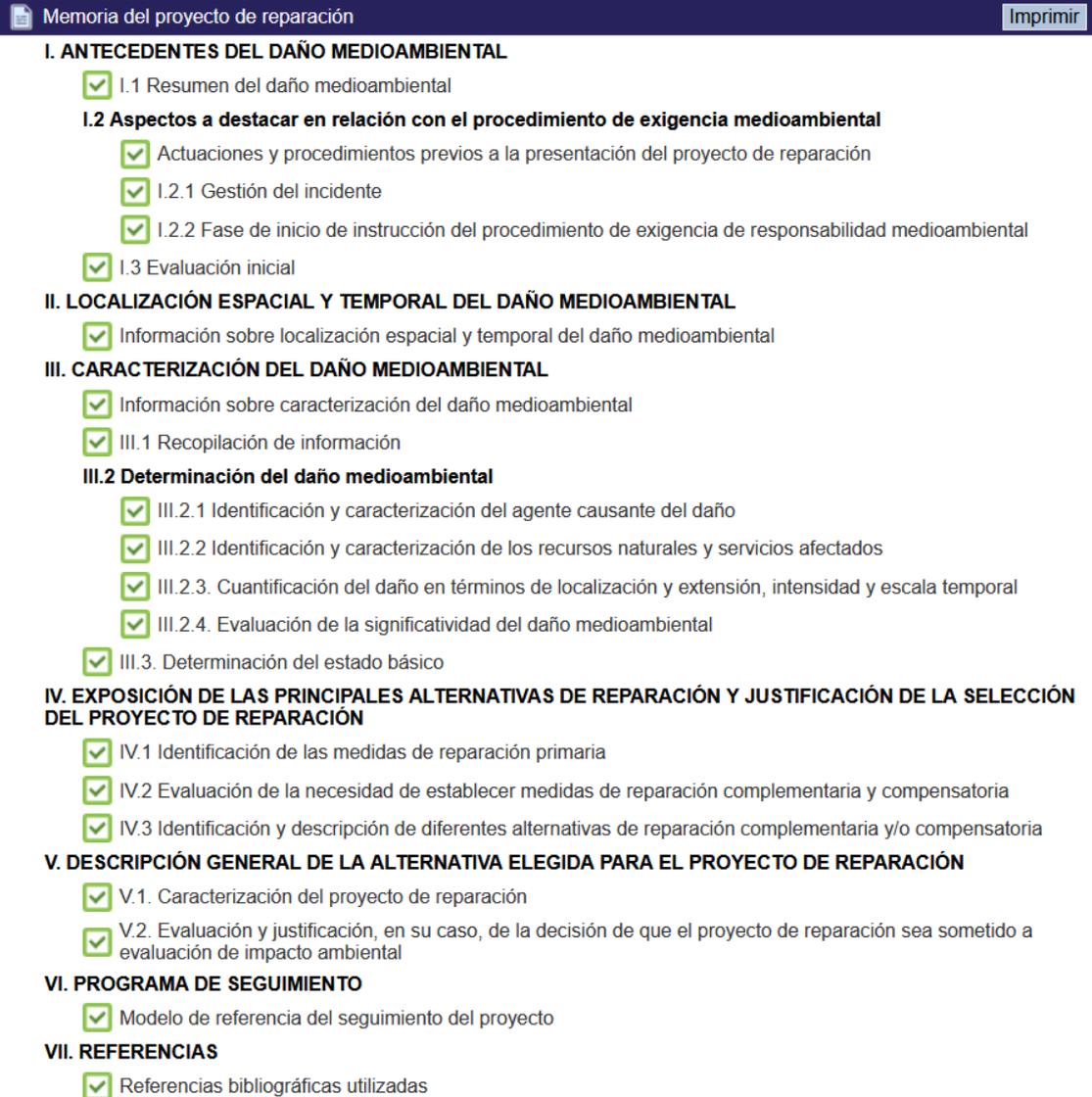
Figura AV.4-12. Pantalla de Información sobre localización espacial y temporal del daño medioambiental (editada). Fuente: SIRMA.

Tal y como se ha detallado anteriormente, dentro de cada apartado los datos precargados se deben modificar de forma que el texto final tenga aspecto de redacción formal –y no esquemática–, teniendo en cuenta que la información introducida en cada cuadro de texto será el formato final de la Memoria del Proyecto de Reparación. En la parte superior de cada apartado aparece un texto explicativo sobre la información que debe contener el mismo.

Cuando los datos procedentes de los formularios se cargan automáticamente en el apartado de la memoria y se editan, ya se puede pulsar el botón “Guardar” y el apartado de la memoria aparece cumplimentado. No obstante, este texto se puede volver a modificar las veces que se deseé.

Como se ha comentado previamente, el contenido del resto de epígrafes de la memoria del caso práctico pueden consultarse a través del caso práctico incluido en la aplicación SIRMA, situado en la pantalla de “Descripción” del módulo de Proyectos de Reparación ([SIRMA \(mapama.gob.es\)](http://SIRMA(mapama.gob.es))) y no siendo recogidos en este documento que se considera meramente ilustrativo del uso del módulo.

Una vez se han cumplimentado todos los epígrafes de la memoria, el menú principal aparece como se muestra en la figura siguiente.



Memoria del proyecto de reparación Imprimir

- I. ANTECEDENTES DEL DAÑO MEDIOAMBIENTAL**
 - I.1 Resumen del daño medioambiental
 - I.2 Aspectos a destacar en relación con el procedimiento de exigencia medioambiental**
 - Actuaciones y procedimientos previos a la presentación del proyecto de reparación
 - I.2.1 Gestión del incidente
 - I.2.2 Fase de inicio de instrucción del procedimiento de exigencia de responsabilidad medioambiental
 - I.3 Evaluación inicial
- II. LOCALIZACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DEL DAÑO MEDIOAMBIENTAL**
 - Información sobre localización espacial y temporal del daño medioambiental
- III. CARACTERIZACIÓN DEL DAÑO MEDIOAMBIENTAL**
 - Información sobre caracterización del daño medioambiental
 - III.1 Recopilación de información
 - III.2 Determinación del daño medioambiental**
 - III.2.1 Identificación y caracterización del agente causante del daño
 - III.2.2 Identificación y caracterización de los recursos naturales y servicios afectados
 - III.2.3. Cuantificación del daño en términos de localización y extensión, intensidad y escala temporal
 - III.2.4. Evaluación de la significatividad del daño medioambiental
 - III.3. Determinación del estado básico
- IV. EXPOSICIÓN DE LAS PRINCIPALES ALTERNATIVAS DE REPARACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIÓN**
 - IV.1 Identificación de las medidas de reparación primaria
 - IV.2 Evaluación de la necesidad de establecer medidas de reparación complementaria y compensatoria
 - IV.3 Identificación y descripción de diferentes alternativas de reparación complementaria y/o compensatoria
- V. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA PARA EL PROYECTO DE REPARACIÓN**
 - V.1. Caracterización del proyecto de reparación
 - V.2. Evaluación y justificación, en su caso, de la decisión de que el proyecto de reparación sea sometido a evaluación de impacto ambiental
- VI. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO**
 - Modelo de referencia del seguimiento del proyecto
- VII. REFERENCIAS**
 - Referencias bibliográficas utilizadas

Figura AV.4-13. Pantalla del menú principal de la Memoria del proyecto de reparación.

Fuente: SIRMA

5. IMPRIMIR PROYECTO

Una vez se cumplimenta toda la información en cada apartado del proyecto de reparación, se habilitará la opción de imprimir el proyecto en formato PDF. Por un lado, los 15 formularios siguiendo los contenidos del anexo II del documento "Estructura y contenidos generales de los proyectos de reparación de daños medioambientales y, por otro lado, la memoria del proyecto de reparación. Si se imprime el proyecto antes de haberlo finalizado, se imprimirá con la marca de agua "Borrador". Si se imprime una vez se haya finalizado, se imprimirá la versión definitiva sin marca de agua.

Para ello, deberá pulsarse sobre el botón "Imprimir" que aparece junto a los dos títulos principales de la pantalla del menú inicial del módulo de Proyectos de reparación.

Tras pulsar en imprimir los anexos, se accede a una pantalla con el listado de todos los formularios disponibles seguidos del icono "Impresora" en el cual hay que pulsar para poder "Imprimir" y "Guardar como PDF" el impreso. Se incluye a continuación esta pantalla del módulo.

Imprimir anexos

[Detalle del proyecto de reparación](#)

Datos generales	
Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No

Anexo	Imprimir
Formulario 1: localización espacial y temporal del daño medioambiental	
Formulario 2: identificación de combinaciones agente causante del daño / recurso natural afectado relevantes para el proyecto de reparación de daños medioambientales	
Formulario 3: recopilación de información	
Formulario 4: identificación del agente causante del daño: químico	
Formulario 5: identificación del agente causante del daño: físico e incendio	
Formulario 7: identificación y caracterización de los recursos naturales afectados	
Formulario 8: cuantificación del daño en términos de localización y extensión, intensidad y escala temporal	
Formulario 9: evaluación de la significatividad del daño	
Formulario 10: determinación del estado básico	
Formulario 11: identificación de las medidas de reparación primaria	
Formulario 12: evaluación de las medidas de reparación complementaria y compensatoria	
Formulario 13: identificación de las medidas de reparación complementaria y compensatoria	
Formulario 14: caracterización del proyecto de reparación	
Formulario 15: programa de seguimiento	

Figura AV.5-1. Pantalla de Imprimir anexos. Fuente: SIRMA

Para imprimir o guardar en PDF estos documentos debe buscarse la opción “Imprimir” y “Guardar como PDF” en el navegador que se esté utilizando.

Por otro lado, tras pulsar en imprimir la memoria del proyecto de reparación, se accede a una pantalla que reúne en un único documento la totalidad de textos referentes a la memoria que han sido incluidos en el módulo. De nuevo, para imprimir o guardar en PDF este documento debe buscarse la opción “imprimir” y “Guardar como PDF” en el navegador que se esté utilizando.

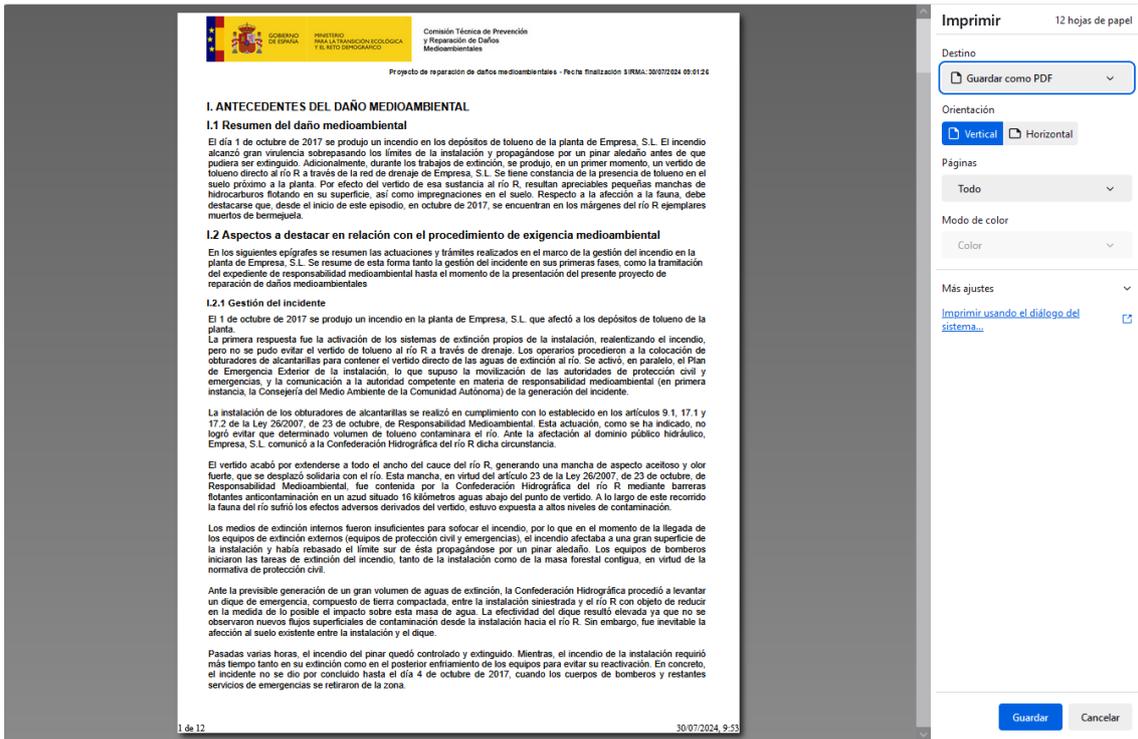


Figura AV.5-2. Pantalla de imprimir la Memoria del proyecto de reparación. Fuente: SIRMA

6. FINALIZACIÓN DEL PROYECTO

Existe la posibilidad de finalizar el conjunto del proyecto –tanto los formularios como la memoria – pulsando el botón “Finalizar proyecto” de la pantalla principal “Detalle del proyecto de reparación”, como se incluye a continuación.

Detalle del proyecto de reparación

✦ Proyectos de reparación

Datos generales	
Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	No
	<input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Finalizar proyecto"/>
<input type="button" value="Información para cumplimentar los anexos"/> <input type="button" value="Imprimir"/>	

Figura AV.6-1. Botón Finalizar proyecto de reparación. Fuente: SIRMA

Al pulsar en “Finalizar proyecto”, se solicita al usuario confirmación para la finalización.

Finalizar proyecto de reparación

Datos del proyecto de reparación

Nombre	Fecha alta
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	18/06/2024

Figura AV.6-2. Confirmación de la finalización del proyecto de reparación. Fuente: SIRMA

Al confirmarse la finalización del informe se producen los siguientes cambios en el módulo:

- Se bloquean las pantallas de forma que no se pueden editar. El usuario puede consultar el proyecto de reparación, pero no editarlo.
- En el impreso tanto de los formularios como de la memoria aparece grabada la fecha de finalización de edición del informe bajo el epígrafe “Fecha de finalización SIRMA”.
- En el lugar donde aparecía el botón de finalizar ahora sale “Reabrir proyecto”, como se incluye en la figura siguiente.

Detalle del proyecto de reparación

[Proyectos de reparación](#)

Datos generales

Proyecto de reparación	Finalizado
Proyecto de reparación accidente en Instalación (X)	Sí
<input type="button" value="Modificar"/>	<input type="button" value="Reabrir proyecto"/>

Figura AV.6-3. Botón Reabrir proyecto de reparación. Fuente: SIRMA

La funcionalidad de reabrir el proyecto desbloquea las pantallas del proyecto y permite que sea posible su edición de nuevo. No obstante, si se edita el proyecto de reparación después de este momento, se quedará grabada la nueva fecha de edición en los documentos imprimibles.