



MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD  
Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

**MODELO DE INFORME DE RIESGOS  
AMBIENTALES TIPO (MIRAT)  
PARA EL SECTOR DEL ACEITE DE OLIVA Y DE  
OLEAGINOSAS**

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

El presente documento es una adaptación a los requerimientos actuales de la normativa de responsabilidad medioambiental del "Proyecto piloto de MIRAT, sector:del aceite de oliva oleaginosas" elaborado en octubre del año 2012. En este sentido, debe indicarse que el material y la información de base coinciden con los publicados en octubre de 2012 si bien se ha procedido a cumplimentar los apartados necesarios y a estructurar la documentación con el fin de adecuarla a las nuevas exigencias de la normativa.

<b>I.</b>	<b>OBJETO Y ALCANCE</b> .....	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>EQUIPO RESPONSABLE DEL ESTUDIO</b> .....	<b>3</b>
<b>III.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO SECTORIAL SELECCIONADO</b> .....	<b>4</b>
<b>IV.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b> .....	<b>6</b>
<b>IV.1.</b>	<b>Técnicas, líneas de proceso e instalaciones del sector</b> .....	<b>6</b>
	Aceite de oliva .....	7
	Aceite de semillas .....	19
<b>IV.2.</b>	<b>Descripción del perfil ambiental del sector</b> .....	<b>23</b>
	Almazara .....	24
	Extracción.....	26
	Refinado .....	26
	Envasado .....	27
	Infraestructuras auxiliares .....	27
<b>V.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO TERRITORIAL DEL SECTOR</b> .....	<b>28</b>
<b>VI.</b>	<b>BREVE IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES DISPOSICIONES NORMATIVAS Y LEGALES</b> .....	<b>47</b>
<b>VI.1.</b>	<b>Legislación específica del sector</b> .....	<b>47</b>
<b>VI.2.</b>	<b>Legislación ambiental</b> .....	<b>48</b>
	Aguas .....	48
	Residuos .....	48
	Suelos .....	49
	Productos y materias .....	49
	Seguridad industrial .....	49
<b>VI.3.</b>	<b>Otra legislación ambiental y de análisis de riesgos</b> .....	<b>50</b>
<b>VI.4.</b>	<b>Otras normas</b> .....	<b>50</b>
<b>VII.</b>	<b>METODOLOGÍA SEGUIDA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS</b> .....	<b>51</b>
<b>VII.1.</b>	<b>Zonificación de riesgos tipo</b> .....	<b>51</b>
<b>VII.2.</b>	<b>Definición de los sucesos iniciadores</b> .....	<b>52</b>

<b>VII.3. Definición de los escenarios accidentales .....</b>	<b>52</b>
<b>VII.4. Desarrollo de un protocolo de cálculo de probabilidades.....</b>	<b>53</b>
<b>VII.5. Estimación de la magnitud de los daños previstos en los análisis de riesgos medioambientales empleando el IDM .....</b>	<b>58</b>
<b>VII.6. Desarrollo de protocolos de cuantificación y evaluación de la significatividad de daños potenciales .....</b>	<b>59</b>
<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS ACCIDENTALES RELEVANTES DEL SECTOR.....</b>	<b>59</b>
<b>VIII.1. Zonificación e identificación de fuentes de peligro.....</b>	<b>60</b>
Zonificación .....	61
Identificación de fuentes de peligro .....	62
<b>VIII.2. Identificación de los sucesos iniciadores y sus causas.....</b>	<b>65</b>
<b>VIII.3. Definición de protocolos de asignación de probabilidades .....</b>	<b>69</b>
Estimación de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores.....	69
Estimación de la probabilidad de ocurrencia de los escenarios accidentales.....	78
<b>VIII.4. Árboles de sucesos. Identificación de los escenarios accidentales.....</b>	<b>86</b>
<b>IX. PROTOCOLOS PARA CUANTIFICAR Y EVALUAR LA SIGNIFICATIVIDAD DE LOS ESCENARIOS ACCIDENTALES .....</b>	<b>88</b>
<b>IX.1. Estimación de la gravedad de las consecuencias medioambientales mediante el índice de Daño Medioambiental.....</b>	<b>88</b>
<b>IX.2. Selección del escenario de referencia para el cálculo de la garantía financiera ...</b>	<b>92</b>
<b>IX.3. Definición de protocolos para cuantificar el daño referente a cada tipología de escenario y evaluar, por parte de cada operador, su significatividad.....</b>	<b>96</b>
IX.3.1. Caracterización del agente causante del daño.....	97
IX.3.2. Caracterización de los recursos susceptibles de ser dañados .....	98
IX.3.3. Extensión de los daños .....	99
IX.3.4. Intensidad de los daños .....	125
IX.3.5. Escala temporal del daño.....	127
IX.3.6. Significatividad del daño.....	128
<b>X. CÁLCULO DE LA GARANTÍA FINANCIERA POR RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL .....</b>	<b>129</b>

XI. PROCEDIMIENTO TÉCNICO GENERAL PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE RIESGOS PARTICULARIZADO .....	130
XII. ORIENTACIONES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO MEDIOAMBIENTAL.....	133
XIII. PUNTOS CRÍTICOS .....	134
XIV. PLAN DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ANÁLISIS DE RIESGOS SECTORIAL .....	136
XV. BIBLIOGRAFÍA.....	137

## **Anexos**

- ANEXO I. Extracto de los datos remitidos por las comunidades autónomas
- ANEXO II. Muestreo diseñado para el envío del cuestionario
- ANEXO III. Cuestionario
- ANEXO IV. Nota explicativa del cuestionario
- ANEXO V. Árboles de sucesos
- ANEXO VI. Sustancias: propiedades físico-químicas
- ANEXO VII. Cálculo del caudal de masas de agua para cuantificar el daño a las aguas superficiales
- ANEXO VIII. Estimación del volumen de vertido asociado a las aguas de extinción de incendio



## **I. OBJETO Y ALCANCE**

El objeto del presente estudio es la realización de un Modelo de Informe de Análisis de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) dirigido al sector del aceite de oliva y de oleaginosas, con el fin de que pueda servir de base para que las distintas instalaciones pertenecientes al sector puedan realizar su análisis de riesgos particularizado de forma viable, tanto técnica como económicamente.

El estudio fue inicialmente presentado por el sector del aceite de oliva y de oleaginosas en mayo de 2011. La elección de este sector para la realización del estudio se llevó a cabo por el MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente), en colaboración con la CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales). Posteriormente y debido a las modificaciones experimentadas por la normativa de responsabilidad medioambiental hasta la fecha (ver Apartado VI sobre disposiciones normativas), el informe ha sido revisado a fin de ser adaptado y cumplir con los requerimientos metodológicos actuales para realizar el análisis de riesgos medioambientales y calcular la cobertura de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental correspondiente.

Según el Real Decreto 475/2007, de 13 de abril, por el que se aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE, 2009), el sector se encuadra en la división 10 (Industria de la alimentación), sección C (Industria manufacturera), dentro de las clases CNAE 1043 —Fabricación de aceite de oliva— y CNAE 1044 —Fabricación de otros aceites y grasas—. A su vez, las clases mencionadas comprenden una serie de categorías o actividades, de las cuales se han considerado las siguientes:

- Fabricación de aceite de oliva y almazaras.
- Secado de orujo.
- Extracción de aceite de semillas.
- Extracción de aceite de orujo por procedimientos químicos.
- Extracción de aceite de orujo por procedimientos físicos.
- Refinado de aceite de oliva y orujo.
- Refinado de aceite de semillas.
- Envasado de aceite.

La definición del alcance del proyecto se ha realizado principalmente a partir de la información recogida en las distintas visitas efectuadas en la fase inicial del estudio. Con estas visitas se ha pretendido determinar, por un lado, la idoneidad de abordar en una misma herramienta sectorial la elaboración de aceite de semillas y la producción de aceite de oliva y de orujo; y por otro lado, permitir al equipo encargado del estudio conocer de manera más exhaustiva y completa el proceso productivo llevado a cabo en cada una de las categorías incluidas en este MIRAT. Dichas visitas se han llevado a cabo a distintos tipos de instalaciones: 1) extractora de aceite de girasol y soja y refinería; 2) almazara secadero y extractora de aceite de orujo, con pequeña

envasadora (sólo una línea de envasado); 3) refinería y envasadora de todo tipo de aceite (semillas y oliva); 4) extractora de aceite de girasol y refinería de soja, girasol y maíz; y 5) extractora de aceite de orujo.

Como resultado de dichas visitas se ha concluido que parece oportuno incorporar en este documento tanto la extracción de orujo como de aceite de semillas, debido principalmente a que en sus procesos apenas se observan diferencias desde el punto de vista del riesgo ambiental.

Por otro lado, es importante destacar que se ha contado con el apoyo de la FIAB (Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas) como intermediaria para la coordinación con el sector en materia de visitas, solicitud de información, reuniones, etc.

Este documento pretende englobar todos los escenarios accidentales comunes que pueda presentar el sector. Por ello, a partir de las visitas realizadas y de cara al análisis, se ha optado por subdividir el sector en cuatro grupos principales de actividades, cada uno de los cuales presenta sistemas productivos específicos y escenarios comunes que pueden ser distintos:

- Fabricación de aceite de oliva en almazara
- Extracción de aceite (orujo y semillas)
- Refinado de aceite (oliva, orujo y semillas)
- Envasado de aceite (oliva, orujo y semillas)

Por otro lado, merece la pena mencionar que se ha excluido del estudio el transporte del aceite puesto que se trata de una actividad independiente, perteneciente a la sección H del CNAE (Actividades de transporte y almacenamiento).

Por último, es importante tener en cuenta que este MIRAT contempla el estudio de las actividades durante la fase de operación y explotación, excluyéndose los riesgos asociados al diseño y construcción de las instalaciones.

*El presente MIRAT únicamente podrá utilizarse como base para el análisis de riesgos individualizado en el caso de las actividades especificadas en este apartado.*

*Además, cada operador al realizar su análisis de riesgos particularizado deberá añadir y/o eliminar (según el caso) los escenarios accidentales que considere oportunos de forma que queden incluidos en tal análisis todos los riesgos que sean representativos de su instalación. Esto es debido a que el MIRAT únicamente abarca los riesgos más comunes al sector que previsiblemente pueden ocasionar un daño significativo para el medio ambiente, pudiendo dejar fuera en ocasiones algunos daños que deberán ser considerados en el análisis particular por los efectos que podrían causar a los recursos naturales y/o a los servicios que éstos prestan, o incluyendo escenarios que pueden no ser relevantes en alguna instalación del sector.*

*Cabe destacar que en el caso de las almazaras, se han tenido en cuenta principalmente aquellas que cuentan con un sistema de producción de dos fases, puesto que suponen el 81% del total de almazaras presentes en España, un porcentaje lo suficientemente elevado como para considerarlas representantes mayoritarias de este tipo de actividad dentro del sector de estudio. No obstante, se han incluido también sucesos iniciadores y escenarios accidentales relativos a sustancias especialmente dañinas para el medio ambiente que se utilizan en los otros sistemas de producción (tradicional y de tres fases) como es el caso del alpechín.*



**Cuadro 1.** Aclaración sobre el alcance del MIRAT. Fuente: Elaboración propia.

## II. EQUIPO RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Este estudio ha sido realizado por un equipo perteneciente a TRAGSATEC. Dicho equipo está integrado por cuatro personas de forma permanente, de los cuales se indica sus años de experiencia profesional entre paréntesis — un Ingeniero de Montes (6), un Licenciado en Ciencias del Mar (5), un Licenciado en Ciencias Ambientales (5) y un Licenciado en Biología (5)—. Ocasionalmente, ha participado en el desarrollo de los trabajos un equipo multidisciplinar de apoyo constituido por Ingenieros de Montes, Geólogos, Geógrafos y Licenciados en Ciencias Ambientales y Biología. Asimismo, se ha contado con la colaboración puntual de dos expertos en Sistemas de Información Geográfica como apoyo para la elaboración de la información cartográfica.

EQUIPO RESPONSABLE DEL ESTUDIO		
Nombre	Cargo/organización	Formación y funciones
A	TRAGSATEC	Ingeniero de Montes
B	TRAGSATEC	Licenciado en Ciencias del Mar
C	TRAGSATEC	Licenciado en Ciencias Ambientales
D	TRAGSATEC	Licenciado en Biología

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

El equipo que ha desarrollado el estudio ha mantenido reuniones periódicas con representantes del sector. Las asociaciones y cooperativas que han asistido a estas reuniones han sido:

- AFOEX (Asociación Nacional de empresas para el Fomento de las Oleaginosas y su Extracción)
- ANIERAC (Asociación Nacional de Industriales Envasadores y Refinadores de Aceites Comestibles)
- APAJ (Asociación Provincial de Almazaras de Jaén)
- ASOLIVA (Asociación Española de la Industria y el Comercio Exportador del Aceite de Oliva)
- COOPERATIVAS AGRO-ALIMENTARIAS
- INFAOLIVA (Federación Española de Industriales Fabricantes de Aceite de Oliva)

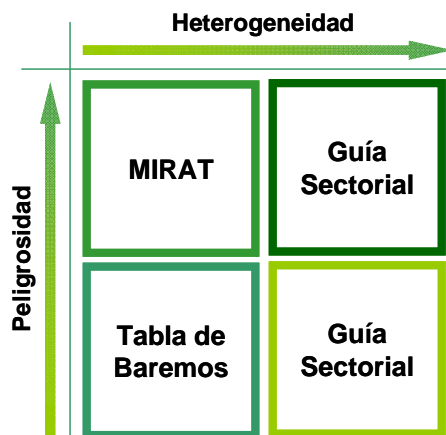
A estas reuniones han acudido también representantes de la Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas (FIAB) y de la Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE).

Por último, han colaborado como panel de expertos para la validación del protocolo de cálculo de probabilidades 2 representantes de almazaras y extractoras de orujo y 4 representantes de molturación y refinación de aceite de semillas.

Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales

### III. JUSTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO SECTORIAL SELECCIONADO

Conforme a lo estipulado en el documento “Estructura y Contenidos Generales de los instrumentos sectoriales para el análisis del riesgo medioambiental”, elaborado en el seno de la Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales<sup>1</sup>, el instrumento sectorial más adecuado para cada sector se seleccionará en relación con dos criterios fundamentales: la heterogeneidad del sector —desde el punto de vista del riesgo— y su peligrosidad. Por ello, la elección de la herramienta más adecuada se realizará en función de la combinación de ambos criterios, mediante el razonamiento expuesto a través del siguiente esquema de toma de decisiones.



**Figura 1.** Diagrama de decisión para orientar la identificación del instrumento sectorial de análisis del riesgo medioambiental. Fuente: MAGRAMA (2015).

La evaluación de la heterogeneidad del sector requiere el análisis de una serie de variables que describen el riesgo medioambiental tales como el tipo y complejidad del proceso productivo; la capacidad de tratamiento y producción; la tipología y cantidad de emisiones y residuos; el contexto territorial, y la sensibilidad y vulnerabilidad de los receptores del entorno; los receptores potencialmente afectados y la gestión del riesgo. A continuación se indica de forma breve la caracterización que se ha hecho de estos aspectos en el sector del aceite.

Como se ha mencionado con anterioridad, este MIRAT abarca cuatro grupos de actividades: almazara, extractora, refinería y envasadora. El proceso productivo para cada una de ellas está estandarizado en gran parte, no existiendo apenas variabilidad entre las instalaciones de cada tipo de actividad que integran el sector. Además, las principales sustancias manejadas son en esencia las mismas, presentándose las mayores diferencias en los productos utilizados en áreas muy concretas dentro de las instalaciones, como son las infraestructuras auxiliares.

<sup>1</sup> [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/estructuraycontenidosars\\_010715\\_tcm30-194040.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/estructuraycontenidosars_010715_tcm30-194040.pdf)

Por otro lado, el sector se caracteriza por abarcar desde pequeñasalmazaras que utilizan un proceso de producción tradicional y cuyo volumen de producción es bajo, hasta instalaciones dedicadas a la extracción o refinado, con un importante grado de automatización de los procesos y que, en general, tienen una producción elevada. Sin embargo, en lo concerniente a los riesgos ambientales, son operadores que utilizan las mismas materias primas y que obtienen mediante procesos similares los mismos productos. Consecuentemente, se puede deducir que la tipología, tanto de emisiones como de residuos, se mantiene relativamente estable en cada una de ellas; mientras que la cantidad producida es proporcional al tamaño de la instalación y al volumen de producción. Con lo cual, se concluye que en este aspecto el sector es homogéneo.

Con respecto al contexto territorial, el estudio del medio en el que se encuentran ubicadas las instalaciones resulta un elemento fundamental puesto que condiciona el tipo de escenarios de riesgo medioambiental que pueden tener lugar. A priori, se puede asumir cierta homogeneidad en el entorno de las instalaciones dado que la accesibilidad y la localización en zonas industriales parecen características comunes a la ubicación de la mayoría de las instalaciones del sector (las refinerías, las extractoras y las almazaras más industrializadas, cada una de ellas, en su caso, con sus respectivas envasadoras). Asimismo, esta generalización se puede ampliar a los receptores potencialmente afectados, puesto que al asumirse contextos territoriales similares se puede deducir que los receptores afectados por el incidente serían en esencia los mismos.

Por último, la relativa frecuencia de la presencia de sistemas de gestión ambiental —ya sea mediante la norma ISO 14.001 y/o certificación EMAS— en extractoras y refinerías, hace suponer que las instalaciones tienen una política medioambiental definida, que hacen uso de dicho sistema y que dan cuenta periódicamente de su funcionamiento a través de una declaración medioambiental verificada por organismos independientes. De este hecho se puede deducir que la gestión del riesgo será similar —al partir los operadores de los mismos requisitos— y que, por tanto, el grado de peligrosidad será bastante homogéneo.

En definitiva, dado que las actividades que se desarrollan en el sector del aceite de oliva y de oleaginosas llevan asociadas una alta homogeneidad desde el punto de vista del riesgo ambiental pero no están exentas de cierta peligrosidad, se ha optado por la elaboración de un MIRAT como instrumento sectorial de evaluación de riesgos en consonancia con el diagrama de decisión de la Figura 1. El MIRAT permitirá identificar los escenarios de riesgo comunes del sector, quedando excluidos los escenarios «singulares», es decir, aquéllos que no son representativos a nivel sectorial por estar presentes en una minoría de instalaciones. No obstante, aquellos escenarios «singulares» que generen un daño significativo deberán ser tenidos en cuenta en el análisis de riesgos medioambientales particularizado por el operador.

## IV. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

### IV.1. TÉCNICAS, LÍNEAS DE PROCESO E INSTALACIONES DEL SECTOR

El sector objeto de estudio se divide en dos subsectores claramente diferenciados, por un lado la producción de aceite de oliva y sus derivados, y por otro la producción de aceite de semillas. El fundamento teórico de su proceso se ha elaborado basándose en información bibliográfica — como el Documento BREF de Mejores Técnicas Disponibles de la Industria de la Alimentación, las Bebidas y la Leche (agosto 2006)<sup>2</sup>, entre otros—, documentos proporcionados por el propio sector, información obtenida in situ durante las distintas visitas que se han llevado a cabo con objeto de caracterizar el sector e información remitida por los representantes del sector.

De forma general, este sector se encarga de producir aceite a partir de un fruto o de semillas (principalmente girasol, soja, maíz y colza). Cabe mencionar que a pesar de que se han encontrado diferencias entre ambos procesos de elaboración, existen algunas etapas que presentan numerosas similitudes entre sí. Las diferentes fases de la producción se llevan a cabo, por lo general, en instalaciones independientes, aunque en muchos casos pueden formar parte de un mismo complejo productivo.

El sector cuenta con aproximadamente 3.674 instalaciones repartidas en el territorio español, de las cuales 3.341<sup>3</sup> se dedican a la producción de aceite de oliva y sus derivados, y tan sólo 333<sup>4</sup> instalaciones están dedicadas a la producción de aceite de oleaginosas. Como reflejan las cifras, el subsector del aceite de oliva es más numeroso que el de semillas ya que cuenta con mayor representación a nivel nacional, siendo Andalucía la Comunidad Autónoma con mayor tradición y representación de este tipo de industrias; concretamente, en ella se localizan un 47,1% de las almazaras, un 39,5% de las envasadoras, un 62,3% de las extractoras y más de un 59% de las refinerías. A esta autonomía le siguen Castilla-La Mancha y Cataluña, con un número de instalaciones próximo a las 400. Por otro lado, la industria productora de aceite de semillas se reparte de forma similar en el territorio. Entre Andalucía y Cataluña se ubican la mayor parte de las instalaciones, el 46% en el primer caso y el 15% en el segundo; a estas Comunidades Autónomas les siguen Castilla-La Mancha, Valencia y Extremadura (9%, 8% y 6% de las instalaciones, respectivamente). El número de instalaciones de cada tipo de actividad por

---

<sup>2</sup> Documento de referencia sobre las Mejores Técnicas Disponibles en las Industrias de Alimentación, Bebida y Leche, 2006. Prevención y Control Integrados de la Contaminación (versión en inglés). Comisión Europea. Fuente: <http://www.prr-es.es/data/images/BREF%20Industria%20Alimentaria-0D1FD3D62FB0DB4D.pdf>

<sup>3</sup> Estos datos se obtuvieron a partir de la información recogida en el portal de Internet de la Agencia para el Aceite de Oliva (AAO), agencia pública de la Administración española, que se encontraba adscrita al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con naturaleza jurídica de organismo autónomo, personalidad jurídica diferenciada y patrimonio propio. Fuente: <http://aplicaciones.mapa.es/pwAgenciaAO/General.aao>, consultada en 2011.

<sup>4</sup> Estos datos se obtuvieron a partir de la información recogida en el portal de Internet de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Fuente: [http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/registro\\_general\\_sanitario/rqsa.shtml](http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/registro_general_sanitario/rqsa.shtml), consultada en 2011.

Comunidad Autónoma se detalla en el apartado dedicado a la Descripción del contexto territorial del sector.

La cadena de producción de cualquier tipo de aceite se puede encuadrar en una o varias de las actividades que se indican a continuación, teniendo siempre en cuenta que dentro de cada una de ellas puede haber fases específicas en función del tipo de aceite que esté en elaboración.

- Almazara
- Extracción
- Refinado
- Envasado

A continuación se exponen las características de cada una de estas actividades para los dos subsectores que incluye el presente MIRAT: producción de aceite de oliva y sus derivados, y producción de aceite de semillas.

Aclarar que teniendo en cuenta el auge de la obtención de aceites a partir de otros frutos con alto contenido graso (coco, aguacate, etc.) en la actividad de refinado y la existencia en algunas instalaciones de la actividad de tratamiento de pastas de desdoblamiento con el objetivo de la producción de oleínas para la alimentación animal, los operadores que dispongan de las citadas líneas de producción u actividades, no descritas a continuación, deberán particularizar sus análisis de riesgos medioambientales, introduciendo estos elementos en la construcción de los árboles de sucesos como fuentes de peligro.

### **Aceite de oliva**

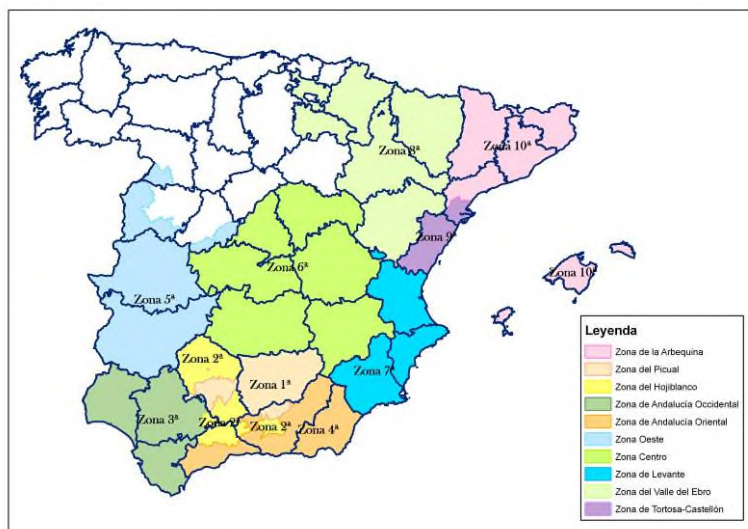
Tal y como indica la Agencia para el Aceite de Oliva (AAO), el sector del aceite de oliva resulta especialmente relevante en el marco del sistema agroalimentario español debido a su importancia económica y social. España es el primer productor y exportador mundial de aceite de oliva, con la mayor superficie de olivar (2,5 millones de hectáreas) y el mayor número de olivos (283 millones). El 96% de la superficie de olivar corresponde a aceituna para almazara y el 4% restante a aceituna para mesa. El olivar está presente en 34 provincias y 13 CC.AA., perteneciendo el 60% del total de la superficie de olivar a la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En la tabla siguiente se muestra una comparación de los valores de producción para el periodo 1998-1999/2009-2010 en Andalucía y España en relación con el resto de Europa y con la producción total mundial. De dicha tabla se deduce que la mayor parte de la producción mundial se realiza en la Unión Europea (el 77%), de la cual el 51% procede de la producción española en almazara. Asimismo, merece la pena destacar que el 82% de la producción española se obtiene en Andalucía.

PRODUCCIÓN DE ACEITE DE OLIVA EN EL PERIODO 1997-2010 (miles de toneladas)				
Campaña	Andalucía <sup>(1)</sup>	España <sup>(1)</sup>	UE <sup>(2)</sup>	Mundial <sup>(2)</sup>
1998-1999	673,52	795,09	1.706,9	2.402,5
1999-2000	479,69	670,15	1.878,4	2.374,5
2000-2001	854,98	974,63	1.940,5	2.565,5
2001-2002	1.170,14	1.413,94	2.463,7	2.825,5
2002-2003	710,79	861,38	1.924,7	2.495,5
2003-2004	1.171,71	1.416,86	2.448,0	3.174,0
2004-2005	836,22	990,63	2.357,2	3.013,0
2005-2006	638,43	825,41	1.928,6	2.572,5
2006-2007	941,49	1.111,40	2.030,8	2.767,0
2007-2008	991,07	1.237,17	2.118,7	2.713,0
2008-2009	832,17	1.030,38	1.938,7	2.669,5
2009-2010	1.172,36	1.401,59	2.245,5 <sup>5</sup>	3.024,0 <sup>6</sup>
<b>Promedio</b>	<b>873,32</b>	<b>1.063,82</b>	<b>2.084,49</b>	<b>2.697,08</b>

**Tabla 2.** Producción por campañas. Fuente: AAO (1) y COI<sup>7</sup> (2).

En España se cultivan hasta 100 variedades de olivo, muchas de ellas autóctonas y con extensión limitada. Las más representativas, tanto para almazara como para aceituna de mesa, son: arbequina, cornicabra, empeltre, hojiblanca, picual, blanqueta, cacereña, verdial de Badajoz, carrasqueña, lechín de Sevilla, manzanilla y gordal. La España olivarera está dividida en 10 zonas en función de su situación geográfica y de las variedades más representativas en cada una de ellas. El mapa siguiente muestra cada una de las distintas zonas.



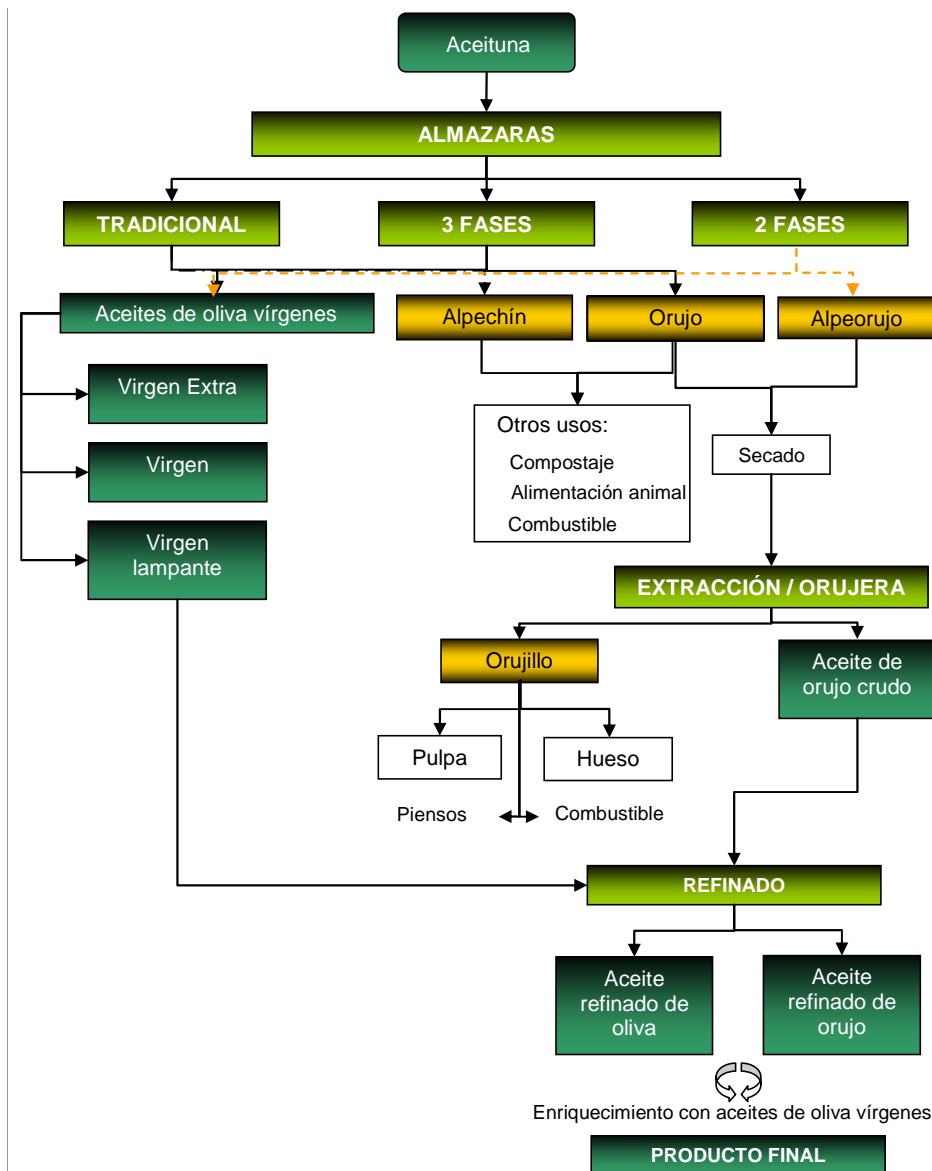
**Figura 2.** Zonificación de la España olivarera. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la AAO.

<sup>5</sup> Datos provisionales.

<sup>6</sup> Datos provisionales.

<sup>7</sup> El Consejo Oleícola Internacional (COI) es el único organismo intergubernamental en el mundo en que se hallan representados los países productores o consumidores de aceite de oliva y aceitunas de mesa. <http://www.internationaloliveoil.org/>

El proceso de producción de aceite de oliva incluye la gestión y el manejo de varias actividades que implican diferentes necesidades. Puede ocurrir que las distintas actividades se realicen en distintas instalaciones, que el proceso productivo completo se realice en la misma instalación<sup>8</sup> o que en un mismo recinto se realicen varias de las actividades pero no todas. Los casos más frecuentes de integración funcional son los de almazara-ensasadora y extractora-refinería. En la Figura 3 se muestra un esquema general del proceso de obtención de aceite de oliva con las etapas más relevantes y los productos, subproductos y residuos que se generan.



**Figura 3.** Esquema general del proceso de producción de aceite de oliva. Fuente: Elaboración propia a partir del Informe sobre prevención de la contaminación en la producción de aceite de oliva. Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL), Plan de Acción para el Mediterráneo.

<sup>8</sup> Entendiendo en este caso instalación como edificio único en el que se realiza una o más de las actividades que comprende el proceso productivo del aceite.

Según la normativa comunitaria —Reglamento (CE) nº 1513/2001 del Consejo, de 23 de julio de 2001, que modifica el Reglamento nº 136/66/CEE y el Reglamento (CE) nº 1638/98, en lo que respecta a la prolongación del régimen de ayuda y estrategia de calidad para el aceite de oliva— “se entiende como aceites de oliva vírgenes a aquellos aceites obtenidos a partir del fruto del olivo únicamente por procedimientos mecánicos u otros procedimientos físicos, en condiciones que no ocasionen la alteración del aceite, y que no hayan sufrido tratamiento alguno distinto del lavado, la decantación, el centrifugado y la filtración, excluyéndose los aceites obtenidos mediante disolvente, adición de coadyuvantes de acción química o bioquímica, o por procedimiento de esterificación y de cualquier mezcla con aceites de otra naturaleza”. Se distinguen tres tipos de aceite virgen:

- Aceite de oliva virgen extra: cuya acidez libre, expresada como el contenido en ácido oleico, no supera los 0,8 gramos por cada 100 gramos.
- Aceite de oliva virgen: su acidez libre no supera los 2 gramos por cada 100 gramos.
- Aceite de oliva virgen lampante: su acidez libre es superior a 2 gramos por cada 100 gramos.

En dicha normativa también se establecen, para cada tipo de aceite, unas características específicas de cara a clasificarlo por categorías.

Por otro lado, se considera aceite de oliva refinado el obtenido mediante el proceso de refinado del aceite virgen lampante. Su acidez libre no podrá ser superior a 0,3 gramos por cada 100 gramos y deberá cumplir con las características específicas asignadas a esta categoría. Debido a las condiciones climáticas desfavorables o a deficiencias en el proceso de elaboración, los aceites de oliva vírgenes pueden presentar un elevado grado de acidez o un sabor, color u olor defectuosos. Estos aceites, denominados lampantes, deben pasar por dicho proceso de refinación para alcanzar las características necesarias que les permitan ser destinados a consumo humano. Este producto no se comercializa, sino que se le incorpora una cantidad determinada de aceite de oliva virgen extra o virgen para que de esta forma sí sea destinado a consumo denominándolo aceite de oliva.

Asimismo, se diferencian varios tipos de aceite de orujo de oliva:

- Aceite de orujo de oliva crudo: obtenido a partir del orujo de oliva mediante tratamiento con disolvente o por procedimientos físicos.
- Aceite de orujo de oliva refinado: aceite obtenido mediante refinado de aceite de orujo crudo, cuya acidez libre no podrá ser superior a 0,3 gramos por 100 gramos.
- Aceite de orujo de oliva: constituido por una mezcla de aceite de orujo de oliva refinado y aceites de oliva vírgenes distintos del lampante, cuya acidez libre no podrá ser superior a 1 gramo por cada 100 gramos.

La Tabla 3 muestra una relación de las principales etapas y operaciones que tienen lugar en toda la cadena de producción hasta la obtención del producto final.



PRINCIPALES PROCESOS OPERACIONALES EN LA INDUSTRIA DEL ACEITE DE OLIVA	
Actividad	Procesos operacionales
<b>A. ALMAZARA</b>	
A1	Recepción y limpieza de la aceituna
A2	Moltruración
A3	Batido
A4	Centrifugación
A5	Tamizado
A6	Decantación
A7	Filtración
A8	Almacenamiento
<b>B. ORUJERAS / EXTRACCIÓN DE ORUJO</b>	
B1	Descarga en balsas de almacenamiento
B2	Deshuesado (si procede)
B3	Secado
B4	Extracción química con solvente
B5	Filtración
B6	Destilación
B7	Almacenamiento de producto final y subproductos
<b>C. REFINERÍAS/ REFINADO</b>	
C1	Recepción y almacenamiento de aceites
C2	Desgomado
C3	Neutalización
C4	Decoloración o blanqueo
C5	Winterización
C6	Desodorización
C7	Filtración
C8	Almacenamiento de producto final
<b>D. ENVASADORAS / ENVASADO</b>	
D1	Recepción y almacenamiento de materia prima
D2	Preparación del lote
D3	Filtrado
D4	Posicionado y soplado
D5	Llenado
D6	Etiquetado
D7	Almacenamiento de producto final
<b>E. INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES</b>	
E1	Depuración
E2	Otros almacenamientos

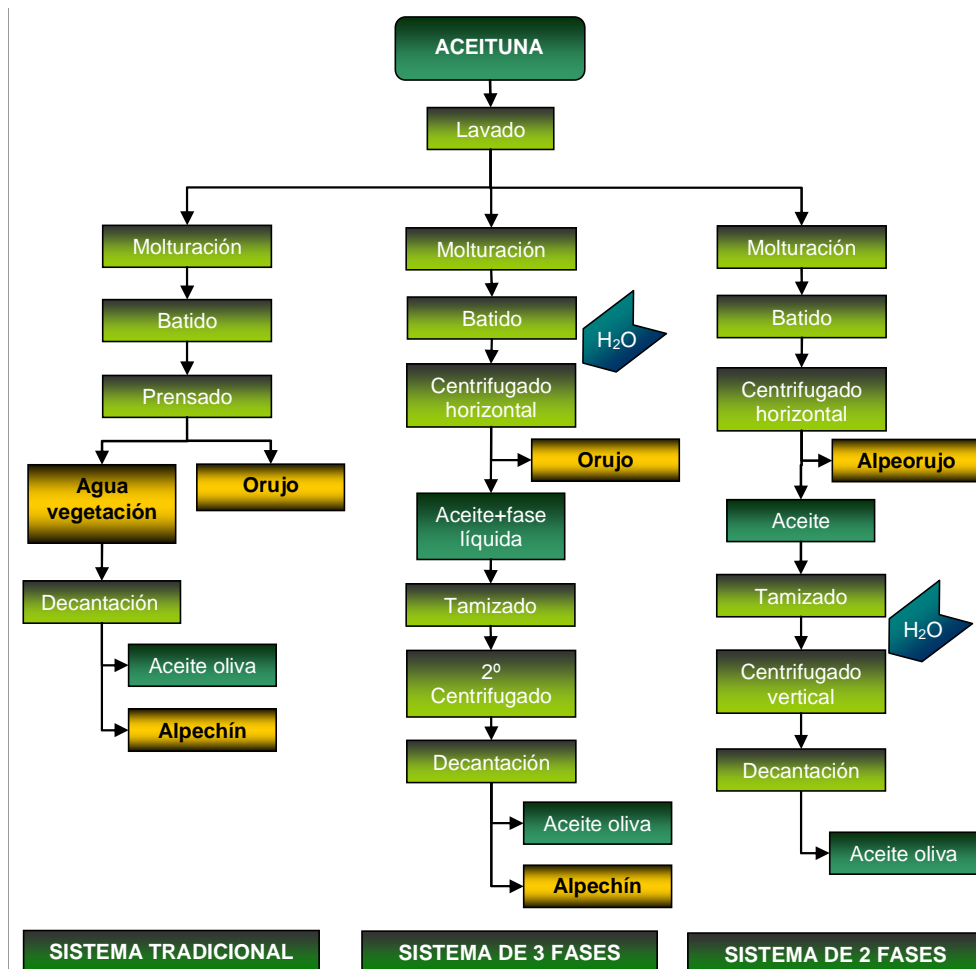
**Tabla 3.** Principales procesos operacionales en la industria del aceite de oliva. Fuente:

Elaboración propia a partir de información bibliográfica.

### A. Almazara

Atendiendo al tipo de organización societaria, las almazaras en España se distribuyen en dos grandes grupos: 1) las almazaras cooperativas y las Sociedades Agrarias de Transformación (S.A.T.), que suponen un 67% de la producción nacional; y 2) las almazaras industriales y agrícolas —estas últimas generalmente están vinculadas a una explotación agraria y molturan solamente la aceituna producida en la misma— que producen el 33% del aceite.

En función del sistema de molienda y extracción se diferencian tres tipos de almazara: tradicional, de 3 fases y de 2 fases. Generalmente en España se están sustituyendo los sistemas más antiguos por el sistema de dos fases puesto que, como se observa más adelante, se reduce la cantidad de agua consumida en el proceso y son más modernas, con lo que se minimizan los residuos y posibles riesgos derivados de una tecnología obsoleta. Este sistema supone el 81% del total de almazaras y obtiene el 90,1% del total de aceite producido<sup>9</sup>.



**Figura 4.** Diagrama de flujo de las almazaras. Fuente: Elaboración propia a partir de información bibliográfica.

El proceso comienza con la recepción de la aceituna, su limpieza y almacenado (etapa A1 de la Tabla 3), etapas comunes a los tres sistemas de extracción de aceite. Durante la recepción, los vehículos cargados vierten su contenido en las tolvas de almacenamiento, tras lo cual se procede al lavado de la aceituna, lo que permite la eliminación de residuos (ramas, hojas y piedras), así como posibles restos de herbicidas o polvo que puedan contener. Para ello se pueden emplear tres tipos de máquinas distintas:

- Limpiadoras: separan impurezas menos pesadas que la aceituna y tierra suelta

<sup>9</sup> Datos de la Agencia para el Aceite de Oliva (AAO).

- Despalilladora: separan impurezas de mayor tamaño que la aceituna y parecida densidad
- Lavadora: separan impurezas más pesadas que la aceituna<sup>10</sup>

Cabe mencionar que el lavado podría dificultar posteriormente el proceso de extracción, por lo que se deberá acompañar de un proceso de escurrido y secado.

El almacenamiento del fruto limpio, que no debe superar las 24-48 horas, se realiza en tolvas normalmente, a la espera de su molturación. Un almacenamiento más prolongado del indicado anteriormente puede conllevar un proceso de fermentación que disminuye la calidad del aceite.

A continuación se describen los diferentes sistemas de molienda y extracción de aceite que se pueden llevar a cabo en las almazaras:

Sistema tradicional: este método consiste en la extracción por presión, utilizando para ello un empiedro o molino de piedras, normalmente de granito, que gira mediante un sistema de ejes sobre una base del mismo material para obtener el aceite. Como resultado se genera una pasta sólida que se dispone extendida en finas capas sobre material filtrante. Dicho material se apila para someterlo a un prensado hidráulico, dando como resultado un líquido rico en aceite, cuya calidad disminuye a medida que se aplica mayor presión. Tras el prensado la fase líquida se traslada a depósitos preparados para que se produzca una decantación natural y obtener aceite de oliva virgen por un lado, y por otro lado alpechín. Este alpechín lo constituyen las aguas de vegetación de la propia aceituna y el agua añadida durante el proceso; es un subproducto que supone uno de los mayores problemas de gestión en esta industria debido a su alta carga orgánica. Es importante tener en cuenta la etapa de limpieza tras el prensado, ya que una vez retirado el residuo sólido se deben eliminar de la tela de filtrado todos los posibles residuos que puedan quedar atrapados en el tejido, ya que podría conferir mal sabor y aumentar la acidez del aceite. El residuo sólido, denominado orujo —compuesto por la parte sólida del fruto, es decir, las pieles, el hueso y la pulpa—, se almacena para ser enviado a las orujeras para posteriormente extraer el aceite restante. En términos numéricos, según datos de la AAO, este sistema constituye el 14% del número total de almazaras, pero únicamente produce el 1,16% de la producción total de aceite. Cabe mencionar que este sistema está en desuso y tiende a la desaparición.

Sistema continuo de tres fases: en este sistema se sustituye la tradicional prensa por centrifugas horizontales, denominadas «decanter». Tras la molienda la pasta que se obtiene se calienta y se bate con termobatidoras para facilitar la extracción —que se realiza posteriormente por centrifugación horizontal— en la que se adiciona agua para conseguir mejorar los rendimientos y la productividad. De la pasta inicial se obtiene aceite de oliva virgen, alpechín y orujo seco. Este

---

<sup>10</sup> Datos del Manual de ahorro y eficiencia energética del sector.

tipo de sistema supone el 9% de las almazaras, con una capacidad de producción del 3,18% de la producción española de aceite de oliva virgen.

Sistema de dos fases: en este sistema, una vez limpiado el fruto se traslada a las naves de proceso, donde sufren un proceso de molienda mediante molinos de martillos para liberar el aceite contenido en sus células. La pasta que resulta de esta fase se dirige a las termobatidoras, donde se bate para formar una fase oleosa. En ocasiones en esta etapa se adiciona como coadyuvante talco a la salida del molino o calor, con el fin de facilitar el proceso. La masa batida se centrifuga («decanter») en la siguiente etapa, separándose la fase sólida de la líquida, la cual se hace pasar por unos tamices que eliminan parte de los sólidos que acompañan el aceite. A continuación el aceite sufre un segundo centrifugado que trata de eliminar las posibles impurezas, humedad y residuos que no hubieran sido eliminados en las fases previas. El producto se traslada a un decantador en el que tiene lugar la decantación natural del aceite antes de pasar a su almacenamiento definitivo. Por último el aceite se filtra para su expedición, bien en plantas de envasado o bien mediante venta a granel.

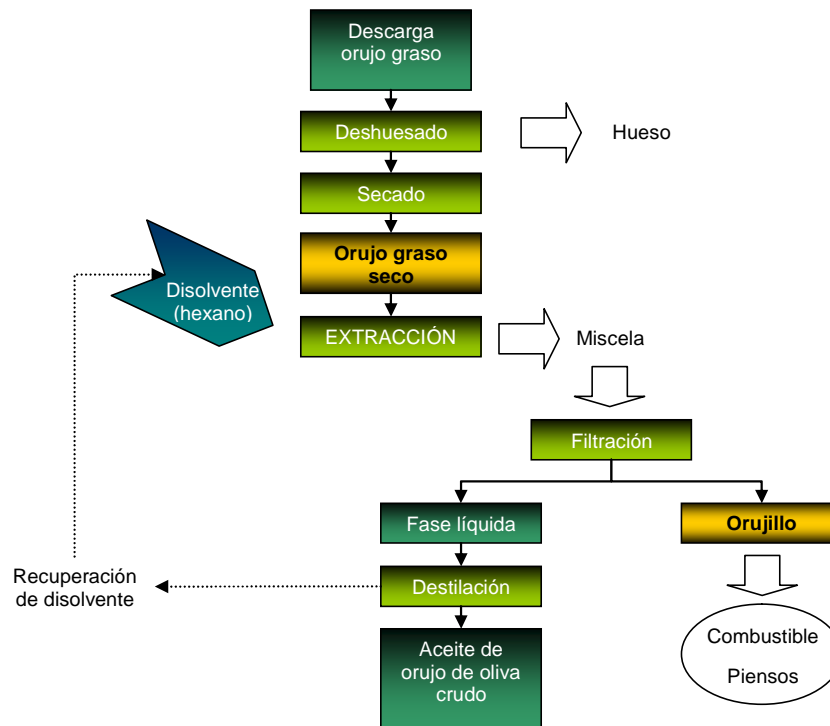
El sistema de dos fases es el más moderno y, actualmente, el más utilizado en España ya que se consigue mayor rendimiento con menor producción de residuos y menor consumo de recursos. Una de sus principales ventajas es que no se producen alpechines puesto que no es necesaria la adición de agua al «decanter», por lo que se obtienen únicamente aceite y un residuo semi-líquido denominado alpeorujo, el cual contiene las aguas de vegetación junto con los residuos secos de la aceituna.

## **B. Extracción/Orujera**

La actividad llevada a cabo en la extractora parte de los subproductos obtenidos en la almazara. El orujo graso resultante en el proceso de obtención del aceite de oliva virgen se somete a un tratamiento por el cual se extrae el elevado porcentaje de materia grasa que contiene, obteniéndose el aceite de orujo. En la Figura 5 se detalla el proceso de producción estándar de una instalación de extracción de orujo, también llamadas comúnmente orujeras. El producto obtenido, el aceite de orujo de oliva crudo, debe ser objeto de refinación para ser destinado al consumo. Según datos proporcionados por la AAO, en España están operativas 61 extractoras que producen 56.000 toneladas de aceite por campaña: 77% por medios químicos y 23% por medios físicos<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Datos de la campaña 2005-2006. Fuente: AAO.



**Figura 5.** Diagrama de flujo de las extractoras. Fuente: Elaboración propia a partir de información bibliográfica.

El proceso de la orujera comienza cuando se recibe el orujo o alpeorujo —transportado desde las almazaras a la planta extractora—, se pesa y se procede a la descarga en balsas de almacenamiento, generalmente exteriores e impermeabilizadas. El almacenamiento es selectivo, es decir, en función de si está deshuesado y repasado o no, se almacena en lugares diferentes. Es importante destacar que el orujo graso o alpeorujo sin deshuesar contiene más aceite y por ello se obtiene mayor rendimiento en el proceso. En este caso existe una etapa intermedia, en la que se trata la materia prima para separar los huesos (deshuesado, etapa B2 de la Tabla 3). Como resultado se obtiene un subproducto con un alto poder calorífico que puede ser utilizado como biocombustible.

La primera etapa importante del proceso es el secado (etapa B3, de la Tabla 3), puesto que aproximadamente el 70% del contenido del orujo graso/alpeorujo es agua (% humedad). Una vez eliminado el contenido en agua se moltura y se bate para desapelmazarlo antes de introducirlo en el secadero. La masa entra con una humedad del 70-75%, y tras las diversas etapas de secado se consigue que la humedad descienda hasta el 3%, constituyendo el llamado orujo graso seco. Para obtener el aceite que contiene el orujo graso seco es necesario inyectar un solvente que da lugar a la mezcla que se conoce como miscela. El solvente más utilizado en este tipo de industria es el hexano ( $C_6H_{14}$ ), puesto que aumenta el rendimiento de la extracción de aceite. La miscela se filtra para separar el orujo desgrasado u orujillo de la fase líquida. Posteriormente se destila la mezcla separando el hexano —que se recupera para reutilizarlo— y el aceite de orujo. Este aceite no es apto para consumo humano, por lo que tiene que pasar

por la etapa de refinado. Como subproducto y/o residuo del proceso se obtiene el orujillo, cuyas características hacen que pueda ser reutilizado como combustible o para alimentación animal (piensos).

### C. Refinado

El proceso de refinado de aceites consiste en adecuar el aceite a unas especificaciones concretas en términos de acidez, color, olor o sabor; con el objetivo de homogeneizar y mejorar sus propiedades. En el caso de algunos aceites este proceso consigue, además, que sea apto para consumo humano. Esta etapa es común a todo tipo de aceites (tanto oliva como orujo o semillas). La refinación puede realizarse por procesos químicos o por procesos físicos, en función de la intensidad del defecto y los criterios del refinador. Las etapas, el orden y la tecnología varían de una instalación a otra. En general, la refinación física altera menos la composición del aceite y constituye un proceso con menor impacto ambiental y con mayor rentabilidad al utilizar menos compuestos químicos, por ello es el proceso más común en el refinado de aceite de oliva. El aceite de orujo y el de semillas al tener mayor grado de acidez son refinados por procesos químicos.

La refinación física: se diferencia de la química en la forma de eliminar los ácidos grasos libres, que en este caso se realiza en la fase de desodorización, suprimiendo la etapa de neutralización por una destilación realizada a mayor temperatura que en la química y en condiciones de vacío. Los productos obtenidos de este proceso no pueden ser objeto de consumo directo, por lo que se mezclan con aceite de oliva virgen mediante el proceso de cupaje, de manera que se obtiene el aceite de oliva y el aceite de orujo de oliva. Para poder aplicar esta técnica, se requiere que el aceite a refinar sea de buena calidad y que tenga un bajo contenido en ácidos grasos libres. La elección entre una refinación u otra se hace dependiendo de la acidez del aceite de entrada.

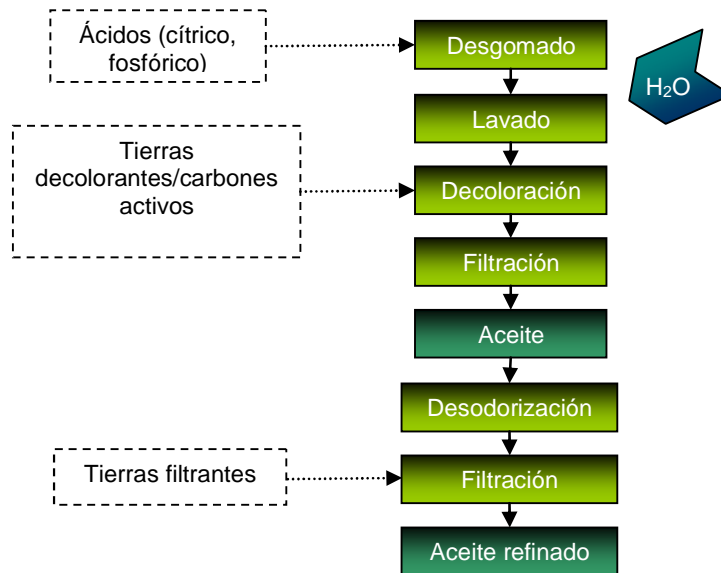
El aceite crudo a refinar se hace pasar por una fase de depuración y desgomado<sup>12</sup> (etapa C2 de la Tabla 3) previo a la refinación a fin de eliminar fosfolípidos y sustancias extrañas. Esto se realiza por medio de operaciones de purificación que emplean ácido fosfórico, cítrico u otros ácidos autorizados, y lavado con una cantidad limitada de agua. El desgomado tiene lugar en el caso de refinado de aceite de orujo crudo para eliminar impurezas, siempre que fuera necesario. El siguiente paso es la decoloración o blanqueamiento (etapa C4 de la Tabla 3), proceso por el cual se eliminan los pigmentos como los carotenoides o la clorofila, otros residuos como fosfolípidos, jabones y trazas de metales, etc. Para llevar a cabo este proceso se utilizan tierras decolorantes y/o carbones principalmente. La separación de la mezcla de aceite será por filtrado, de forma que el aceite pasa a la etapa de desodorización (etapa C6 de la Tabla 3) para eliminar los ácidos grasos libres, los compuestos volátiles y los olores y sabores mediante destilación al vacío con vapor de agua, que arrastra estos elementos. Por último, mediante filtros de seguridad se procede al filtrado final del aceite (etapa C7 de la Tabla 3) con el objeto de abrillantar el aceite

---

<sup>12</sup> Este pretratamiento también es llamado acondicionamiento ácido.

y eliminar posibles partículas que se hayan arrastrado en el proceso; esta etapa es previa al almacenado y expedición del producto final (etapa C8 de la Tabla 3), aunque es importante mencionar que no es una etapa obligada en el proceso de refinado.

En la refinación física se consume menos energía, porque aunque se necesite elevar más la temperatura se elimina el uso de centrifugadoras, utilizadas en la etapa de neutralización presente en el refinado químico.



**Figura 6.** Diagrama de flujo de refinado físico. Fuente: Elaboración propia a partir de información bibliográfica.

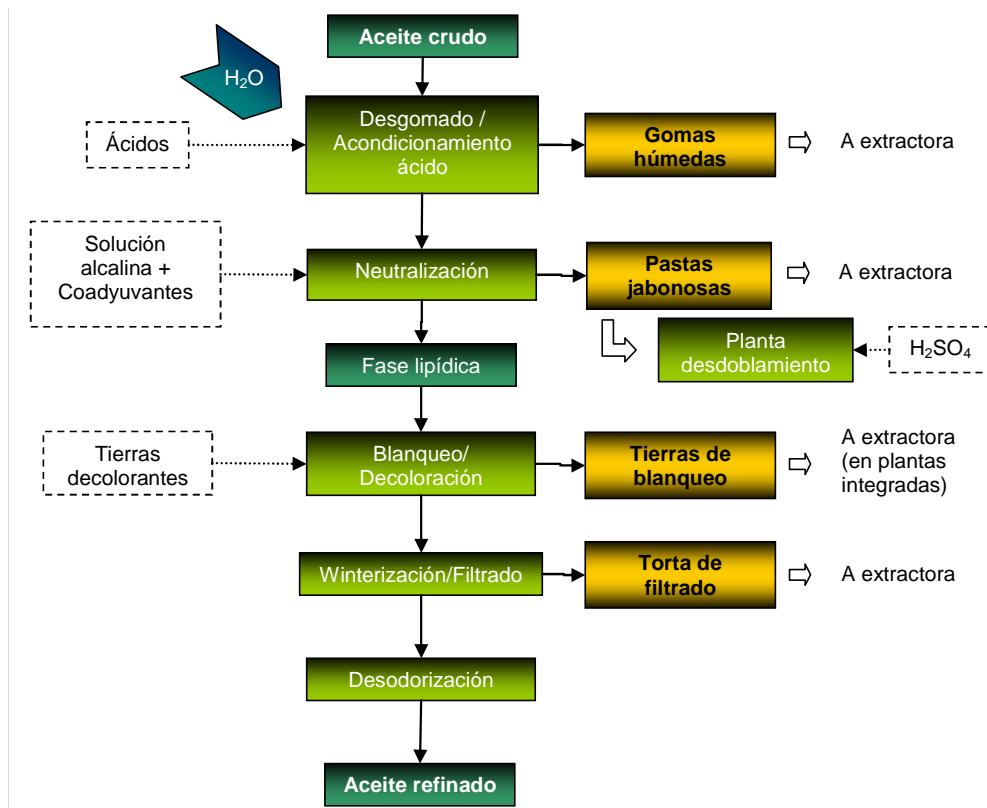
La refinación química: difiere en dos etapas de la refinación física. Dichas etapas son:

1) La etapa de neutralización alcalina (etapa C3 de la Tabla 3), en la cual se procede a eliminar los ácidos grasos libres mediante el empleo de una solución alcalina, generalmente sosa cáustica (NaOH), da como resultado una pasta jabonosa, consiguiendo una saponificación de dichos ácidos grasos. El proceso se lleva a cabo mediante el lavado con agua a una temperatura de 90°C, con la eventual adición de coadyuvantes, como son el ácido cítrico o el ácido fosfórico, entre otros. La separación se produce por centrifugación o decantación. De esta forma precipitan las pastas jabonosas y permite la separación de la fase oleica de los ácidos grasos, que flotan por encima de una capa de jabón, solución alcalina y otras impurezas, que se retiran. El aceite decantado al contener los mencionados residuos, se somete a un proceso de lavado, de forma que queda listo para pasar a la etapa de decoloración y/o desodorización. Las pastas jabonosas son utilizadas como subproducto, habitualmente utilizado para producir un aceite de menor calidad (oleínas) mediante un proceso de desdoblamiento de pastas, en el que se emplea ácido sulfúrico para recuperar los ácidos grasos. La neutralización reduce el contenido en ácidos grasos libres, productos de oxidación, proteínas residuales, fosfolípidos y otras impurezas.

2) La winterización o descerado (etapa C5 de la Tabla 3). Esta etapa no ocurre en todas las instalaciones y, aunque menos común que en la química, también puede darse en la refinación de tipo física. Consiste en la eliminación de las ceras contenidas en el aceite a través de su enfriamiento, con el fin de que las ceras precipiten y sea posible su separación, de esta forma se evita la turbidez del aceite. Esta operación de separación se puede realizar con centrífugas, filtros (tierras de diatomeas) o por una combinación de ambas. De forma general las sustancias más utilizadas en este proceso son las tierras decolorantes (bentonitas o perlitas). Es importante mencionar que la etapa de winterización únicamente es aplicable al refinado de aceite de semillas —a excepción del de soja o maíz— o de aceite de orujo de oliva.

El resto de las etapas, desde la recepción hasta el filtrado y almacenamiento del producto final se realizan de la misma manera que en la refinación física.

En la figura 7 se ilustra mediante un diagrama de flujo las distintas etapas que comprende el refinado químico de forma general.



**Figura 7.** Diagrama de flujo de refinado químico. Fuente: Elaboración propia a partir de información bibliográfica.

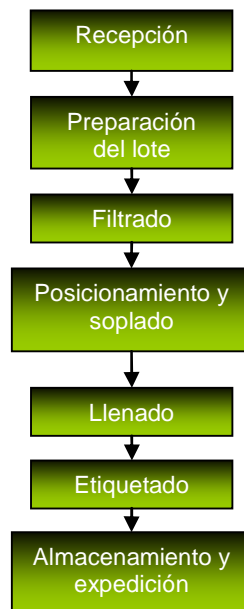
#### D. Envasado

Las envasadoras constituyen el último eslabón del proceso industrial. Su actividad incluye la recepción y almacenamiento de la materia prima en depósitos preparados para que las propiedades del aceite no se vean alteradas (etapa D1 de la Tabla 3).



Para la etapa de envasado en sí, se identifica el tipo de aceite, si es monovarietal o mezcla, de forma que se preparan los lotes conforme a la demanda de producto (etapa D2 de la Tabla 3). El envasado puede realizarse de forma manual o automática. En muchas plantas, de forma previa al envasado se realiza un filtrado con tierras filtrantes, filtros prensa o de cualquier otro tipo, con el objetivo de eliminar cualquier posible impureza que se haya introducido en el aceite durante el transporte o en las fases anteriores (etapa D3 de la Tabla 3).

En relación con los envases existen diversos tipos, habitualmente los más usados son latas, bricks o botellas de vidrio y/o plástico. En algunas instalaciones se compra el plástico preformado y se le da la forma deseada en la propia planta. La preforma se calienta por infrarrojos y se sopla con aire comprimido a alta presión hasta que adquiere la forma del molde (etapa D4 de la Tabla 3). Se ordenan los envases con la apertura hacia arriba, se limpian y desinfectan, se llenan con la dosificadora (etapa D5 de la Tabla 3), se taponan y finalmente se etiquetan con cola (etapa D6 de la Tabla 3), marcando la fecha de consumo con tinta. Los lotes son almacenados para su posterior expedición (etapa D7 de la Tabla 3).



**Figura 8.** Diagrama de envasado. Fuente: Elaboración propia a partir de información bibliográfica.

### **Aceite de semillas**

Las principales diferencias entre la obtención de aceite procedente de semillas oleaginosas y la de aceite de oliva aparecen en su proceso de extracción. En la tabla siguiente se resumen las etapas que comprende la obtención de este tipo de aceite, relacionando las principales actividades y operaciones que tienen lugar en su producción. Para que este aceite pueda ser destinado a consumo humano debe pasar por la fase de refinado, que tal y como se ha mencionado anteriormente, se realiza mediante un proceso de tipo químico.

PRINCIPALES PROCESOS OPERACIONALES EN LA INDUSTRIA DEL ACEITE DE OLEAGINOSAS	
Actividad	Procesos operacionales
<b>A. EXTRACCIÓN CON SOLVENTE</b>	
A1	Recepción y limpieza
A2	Secado y descascarillado
A3	Prensado/Molturación
A4	Extracción con solvente
A5	Eliminación del solvente
A6	Almacenamiento
<b>B. REFINADO</b>	
B1	Recepción y almacenamiento
B2	Desgomado o Acondicionamiento
B3	Neutralización
B4	Decoloración/Blanqueo
B5	Winterización
B6	Desodorización
B7	Almacenamiento del producto final
<b>C. ENVASADO</b>	
C1	Recepción y almacenamiento
C2	Preparación del lote
C3	Filtrado
C4	Posicionado y soplado
C5	Llenado
C6	Almacenamiento del producto final
<b>D. INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES</b>	
D1	Depuración
D2	Otros almacenes

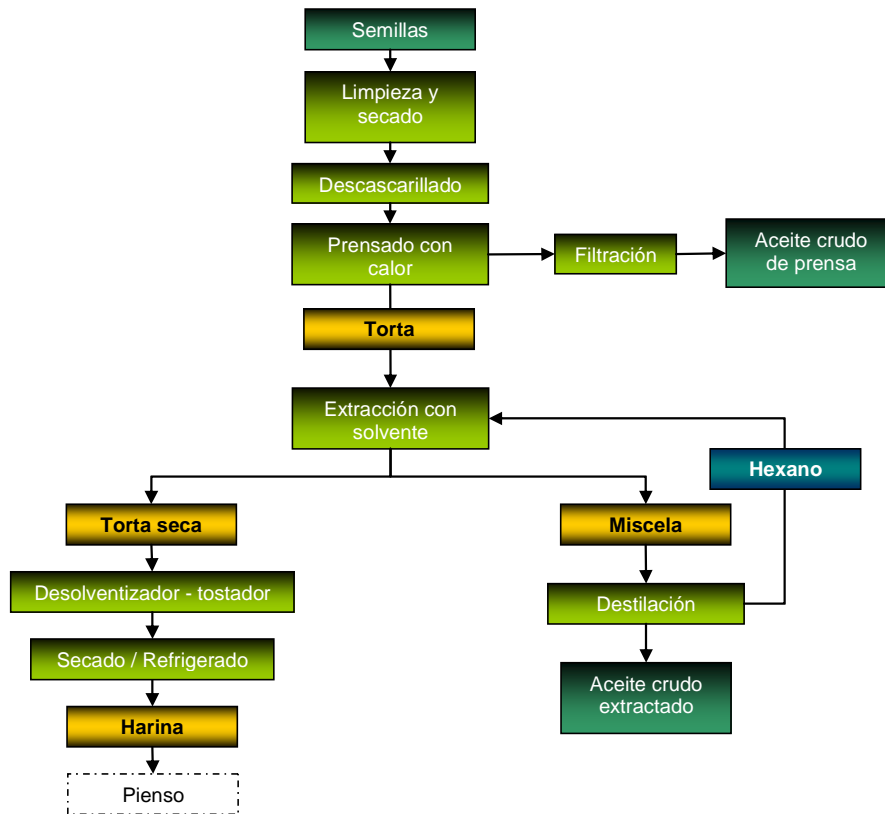
**Tabla 4.** Principales procesos operacionales en la industria del aceite de oleaginosas. Fuente: Elaboración propia a partir de información bibliográfica.

### A. Extracción con solvente

Las semillas se reciben en la planta de molturación y se procede a su limpieza para eliminar impurezas, polvo, restos vegetales u otros materiales extraños, mediante la aplicación de tamices e imanes (etapa A1 de la Tabla 4), secándose a continuación con el objetivo de eliminar la humedad. En el caso de algunas semillas oleaginosas como la soja y el girasol, además se descascarillan tras la fase de limpieza, aumentando de esta forma su contenido proteico (etapa A2 de la Tabla 4).

Las semillas oleaginosas con alto contenido en aceite, como la colza o el girasol, por lo general se prensan mecánicamente tras un calentamiento previo (calor directo o indirecto) en cocederos (etapa A3 de la Tabla 4). La torta obtenida de esta etapa posee un alto contenido en aceite, por lo que puede ser tratada en un extractor (etapa A4 de la Tabla 4) o bien puede ser vendida para alimentación animal. La torta enviada a la zona de extracción se deposita en un reactor, donde es bañada por un disolvente en varios riegos sucesivos de tal forma que se consigue extraer el aceite contenido en ella. El disolvente más utilizado en la molturación es el hexano (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>). Como productos resultantes de esta fase se obtienen una torta seca de aceite y la miscela. La torta de

aceite se pasa por un desolventizador-tostador para eliminar —mediante calor obtenido a partir de vapor vivo— las trazas de hexano que pueda contener (etapa A5 de la Tabla 4); a continuación, es secada y enfriada y se pasa por molinos para fabricar harinas —que suelen destinarse a la fabricación de piensos animales—. Por otro lado, la miscela se separa mediante un proceso de evaporación y destilación para obtener el aceite y el disolvente por separado, de forma que se recupera el hexano y se recircula, obteniendo mayor rendimiento del disolvente y evitando problemas en su eliminación.



**Figura 9.** Diagrama de extracción de semillas. Fuente: Elaboración propia a partir de información bibliográfica.

En el caso de la soja, que tiene un contenido oleico relativamente bajo y una gran dureza, previo a su extracción con disolvente, se realiza una laminación de la semilla. Por tanto, el procedimiento completo de molturación de aceite a partir de semillas de soja varía del resto en esta etapa. De forma general, una vez recolectadas las semillas de soja se transportan hasta la extractora donde se procede a su limpieza. A continuación se lleva a cabo el proceso de secado, con la finalidad de ajustar la humedad, por lo que las semillas se calientan con vapor de agua a una temperatura de 50-70 °C, lo que permite reducir el gradiente de humedad hasta un 8% conllevando un menor consumo de energía en el laminado. Posteriormente se procede al descascarillado y al triturado, por el que se reduce considerablemente el tamaño de las semillas, hasta 1/8 del tamaño inicial —estos procesos son comunes a los distintos tipos de semillas—, permitiendo que sean tratadas fácilmente durante la etapa siguiente de laminación. A

continuación, tendría lugar la fase de laminación de la semilla —la cual se lleva a cabo mediante un sistema de cilindros— en la que se obtienen láminas o “copos” de bajo espesor (aproximadamente de unos 0.3 - 0.4 mm), que por un lado aumentan la superficie expuesta y facilitan la rotura de las células que contienen el aceite, y por otro lado evitan la aparición de materias finas en el aceite. Una vez ajustadas tanto la temperatura como la humedad, las láminas ingresan en la planta de extracción con solvente para la obtención de aceite, donde su estructura porosa facilita enormemente el proceso. Por tanto, esta fase de laminación previa a la extracción aporta importantes ventajas: aumenta la capacidad de producción y favorece la acción del solvente, lo que permite una extracción más eficiente.

### **B. Refinado**

En el caso del aceite de semillas, por sus características, se refina siempre por procesos químicos. Este proceso viene explicado con detalle en el apartado correspondiente al refinado del aceite de oliva.

Es importante mencionar que en plantas integradas de molturación/refinación de semillas las tierras decolorantes pueden llevarse de vuelta a la extractora para la elaboración de piensos, mientras que en las plantas de refinación pura están excluidas del reciclaje.

Así mismo, la torta resultante del proceso de filtración contiene aceite, ceras y material filtrante, por lo que puede reciclarse en la tostadora y añadirse a la harina en plantas integradas de molturación/refinación o venderse.

### **C. Envasado**

Esta etapa del proceso productivo viene explicada en el apartado correspondiente al envasado del aceite de oliva del presente documento, ya que es el mismo proceso que en el caso del aceite de oliva.

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

Durante todo el proceso de producción de aceite se trabaja con sustancias y se obtienen productos susceptibles de causar algún tipo de contaminación al medio ambiente. Los riesgos asociados a las características de dichas sustancias vienen dados tanto por las cantidades manejadas o almacenadas, como por las características de peligrosidad inherentes a las mismas, tales como toxicidad, comportamiento ambiental —volatilidad, bioconcentración, biodegradación y persistencia— inflamabilidad y reactividad.

La producción de aceites genera una serie de subproductos —producto secundario útil y en ocasiones comercializable derivado del proceso de actividad de la instalación— y/o residuos —desechos generados en menor cantidad que los anteriores y que tienen siempre la categoría de residuos— que se deben tener en cuenta a la hora de valorar los posibles riesgos ambientales asociados al sector objeto de estudio. En este apartado se pretende hacer una aproximación a la tipología de sustancias susceptibles de contaminar el medio. En el apartado correspondiente a la descripción del contexto territorial del sector se describen los posibles receptores que pueden verse potencialmente afectados tomando como base un estudio realizado ad hoc con cartografía digital. En principio, estos receptores serían, generalmente, el suelo y las aguas subterráneas fundamentalmente, y en menor medida las aguas superficiales y las especies silvestres.

Los subproductos e incluso los residuos generados en este sector pueden emplearse como materia prima en otros sectores o en otras instalaciones del propio sector, por esta razón, en los apartados siguientes se hace referencia siempre a ambos de forma conjunta. Así pues, el alpechín puede utilizarse para fertilizar el suelo<sup>13</sup> —se ahorra agua y se reduce el uso y la producción de fertilizantes— el orujillo, los residuos vegetales y las harinas como fuente de energía, para alimentación animal o para producir compostaje; las pastas jabonosas en plantas de desdoblamiento de pastas para producir aceites de menor calidad; etc. De esta manera, se reduce el volumen de residuos que deben ser eliminados o gestionados por un gestor especializado y se logra una mayor eficiencia en los procesos.

Además de los residuos, para el análisis particular, el operador ha de considerar otras sustancias que puedan ser mayoritarias en su instalación y que se utilicen de forma complementaria en el proceso como son: combustibles como el gas natural y el gasóleo; aceites y grasas de motores y equipos de transmisión mecánica; envases con restos de sustancias peligrosas; absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas contaminadas por sustancias peligrosas; baterías de plomo y productos químicos caducados; lodos y fangos del tratamiento de efluentes; maquinaria y equipos en desuso y metales; residuos de laboratorio.

---

<sup>13</sup> Características y tratamiento de las aguas residuales industriales por sectores: molturado de aceituna para la obtención de aceite de oliva virgen. Fuente: CABRERA, F. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla, CSIC.

A continuación se desarrollan los aspectos ambientales más relevantes de acuerdo con las actividades desarrolladas dentro del sector.

## Almazara

En la molturación del aceite de oliva encontramos algunas diferencias en función del tipo de sistema utilizado. En la Tabla 5 se resumen los principales residuos generados.

SUBPRODUCTOS Y RESIDUOS DE LOS DISTINTOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ACEITE DE OLIVA		
Sistema	Entradas	Salidas
Tradicional	Agua de lavado	Orujo Alpechines
3 Fases	Agua de lavado Agua añadida	Orujo Alpechines
2 Fases	Agua de lavado	Alpeorujo Aguas de lavado

**Tabla 5.** Residuos generados en los distintos sistemas de producción de aceite de oliva.

Fuente: Informe sobre prevención de la contaminación en la producción de aceite de oliva. Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL). Plan de Acción para el Mediterráneo.

Como datos generales, el sistema tradicional produce aproximadamente entre 40 y 60 litros de alpechín por cada 100 kilogramos de aceituna molturada. El sistema de 3 fases produce un metro cúbico de alpechín por tonelada de aceituna.

En otro orden de cosas, el consumo de agua en este sistema es notablemente superior al del sistema tradicional, cifrándose en un total aproximado de entre 100 y 130 litros por cada 100 kilogramos de aceituna. En el lavado se consumen de 10 a 12 litros por cada 100 kilogramos de aceituna, y en la molienda el consumo medio es aproximadamente de 25 litros por kilogramo de aceituna. En la etapa de separación o centrifugado mediante «decanters» es donde se utiliza la mayor parte del agua, gastándose alrededor de 80-100 litros por kilo de aceituna. En la propia centrifugación se añaden unos 20 litros de agua por cada 100 kilogramos de aceituna con el propósito de mejorar la separación<sup>14</sup>. Por la evolución de la tecnología de procesos y debido principalmente a estos grandes consumos, la industria del aceite de oliva tiende en la actualidad a utilizar sistemas de dos fases, en los que no es necesario adicionar agua al «decanter», lo que supone un ahorro importante de agua, energía e impactos derivados de los subproductos generados, ya que no se generan alpechines.

Además de estos subproductos y/o residuos, el aceite en sí mismo, sustancia principal producida, tiene una gran capacidad de contaminar las aguas debido a su baja biodegradabilidad.

<sup>14</sup> Datos extraídos del Informe sobre prevención de la contaminación en la producción de aceite de oliva. Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL). Plan de Acción para el Mediterráneo.

### A. Subproductos y/o Residuos líquidos

El alpechín procedente del sistema de 3 fases presenta problemas por su alta carga orgánica, por lo que debe ser gestionado adecuadamente antes de ser vertido, ya que podría causar un efecto negativo sobre la calidad de las aguas. La composición de los alpechines es muy variable y depende de multitud de factores, entre los que hay que destacar el tipo de aceituna y el proceso de elaboración del aceite. Precisamente, el poder contaminante de este subproducto/residuo radica en su composición. En general, el pH puede ser causante directo de la muerte de la ictiofauna debido a la acidificación de las aguas; el contenido graso puede provocar la formación de una capa en la superficie del agua que impida su correcta oxigenación y el paso de la luz solar, impidiendo el correcto desarrollo de la fauna y flora; y, por último, su contenido orgánico contribuye al consumo de oxígeno disuelto. Su poder contaminante se puede evaluar en términos de DBO<sub>5</sub>.

También existen otros residuos líquidos como son las aguas de lavado de las aceitunas, las cuales suelen arrastrar partículas de polvo o tierra, así como pequeñas cantidades de materia grasa procedente de los frutos. Son fáciles de tratar para reutilizarlas y no suelen presentar problemas importantes.

De forma general, el vertido o eliminación de las aguas residuales generadas durante la producción ha significado siempre un problema ecológico de considerable importancia. La cantidad de agua residual depende del tipo de aceite y de la tecnología usada; así la producción de aceite por el sistema tradicional genera de 2 a 5 litros de agua residual por litro de aceite producido. Cabe mencionar que por el sistema de 3 fases se generan de 6 a 8 litros de agua residual por litro de aceite producido, mientras que por el sistema de dos fases se generan solamente de 0,33 a 0,35 litros de agua residual por litro de aceite. Esta es otra de las ventajas que presenta este último sistema. En la siguiente tabla se comparan las características de estas aguas en función del sistema utilizado.

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA RESIDUAL EN LA PRODUCCIÓN DE ACEITE DE OLIVA					
Sistema	Volumen de AR [m <sup>3</sup> /tn aceite oliva]	DBO <sub>5</sub> [mg/l]	COD [mg/l]	TSS [mg/l]	pH
Tradicional	2 – 5	22.000 – 62.000	59.000 – 162.000	65.000	4,6 – 4,9
3 Fases	6 – 8	13.000 – 14.000	39.000 – 78.000	65.000	5,2
2 Fases	0,33 – 0,35	90.000 – 100.000	120.000 – 130.000	120.000	4,5 – 5,0

**Tabla 6.** Características del agua residual generada en la producción del aceite de oliva (AR) en términos de DBO<sub>5</sub>, COD, TSS y pH. Fuente: BREF Industria Alimentaria.

### B. Subproductos y/o Residuos sólidos

El principal residuo sólido generado en la elaboración de aceite de oliva mediante sistema tradicional y de 3 fases es el orujo. Este residuo/subproducto contiene una determinada cantidad de aceite residual que no es posible extraer por medios físicos, por lo que es trasladado a una extractora. El orujo tiene la ventaja de que puede ser objeto de diversas reutilizaciones.

Los contenidos en materias nitrogenadas del orujo son del orden del 10%, poseen un elevado contenido en materias grasas (ácido oleico, linoleico y palmítico), así como un contenido muy bajo en sustancias fenólicas.

En el sistema de dos fases se genera el denominado alpeorujo, subproducto de consistencia pastosa con una humedad relativa entre el 60 y el 70%.

### **Extracción**

Tal y como se ha explicado en los apartados correspondientes a la extracción orujera y a la extracción con solvente, tanto en el caso del aceite de oliva —en el que la materia prima es el orujo graso que se traslada desde la almazara a la extractora— como en el del aceite de semillas, el proceso de extracción se realiza de forma similar, bien por procesos físicos o bien mediante procesos químicos. Dado que la extracción por medios físicos se realiza por centrifugación, no entrañaría ningún tipo de riesgo ambiental relevante en caso de producirse un incidente en las instalaciones. Sin embargo, en el caso de la extracción química el principal problema que existe es la utilización de disolventes para extraer el aceite contenido en la pasta resultante del prensado.

Durante el proceso se generan otros residuos y/o subproductos de menor importancia y cuya probabilidad de causar un daño ambiental es relativamente baja. Tal es el caso del orujillo, ya que se presenta en forma sólida y se reutiliza como combustible. Por otro lado, en las orujeras el orujo graso procedente de la almazara puede suponer un problema en caso de accidente por su alto contenido en materia orgánica, así como los posibles derrames de aceites resultantes de la extracción. También es importante considerar las aguas del proceso, las cuales, son tratadas en la propia planta mediante una estación depuradora o bien son recogidas para su gestión, normalmente por el ayuntamiento.

Aunque de cara a este estudio no resulta especialmente relevante, merece la pena hacer mención a que los gases generados durante la extracción con solvente, fundamentalmente en la producción de aceite de semillas, se condensan de forma que es posible recuperar el hexano utilizado durante el proceso y devolverlo al tanque de trabajo (ciclo cerrado). A este respecto, el principal problema que plantea el hexano en las instalaciones radica en que, al ser muy volátil, tiende a formar atmósferas explosivas, lo que unido a su alta inflamabilidad implica que una fuga conlleve un importante peligro asociado.

### **Refinado**

El principal objetivo de la refinación es depurar los aceites mediante métodos físicos o químicos de forma que se consigan las propiedades adecuadas para hacer de ellos un producto aceptable para uso alimenticio.

Las sustancias que pueden presentar mayores problemas en esta etapa son los coadyuvantes, sustancias que se adicionan a la mezcla para mejorar la eficiencia del proceso. Algunas de estas



sustancias son las tierras decolorantes, los carbones activos, las sílices amorfas, las tierras filtrantes, los filtros de papel, la celulosa, la sosa cáustica, el ácido fosfórico, el ácido sulfúrico, la sal, el ácido cítrico y el nitrógeno.

Cabe mencionar que de ambos tipos de refinado, el físico resulta más económico y tiende a generar menos impactos desde el punto de vista ambiental. Por un lado, se considera un método más eficiente puesto que se pierde menos aceite en la formación de pastas jabonosas, y por otro, no consume sosa ni agua de lavado, además de conllevar una menor producción de aguas residuales que tienen menor contenido en grasas, sulfatos y fosfatos<sup>15</sup> que en el proceso químico.

## **Envasado**

El proceso de envasado genera principalmente residuos sólidos, tales como los envases defectuosos o los restos de embalaje; con lo cual, dado que estos residuos son sencillos de manejar y no suponen un impacto directo en el medio, a priori se puede estimar que las consecuencias ambientales, en la hipótesis de funcionamiento correcto del sistema, serían bastante bajas. Por tanto, el mayor impacto ambiental asociado a la envasadora iría unido a la ocurrencia de algún tipo de incidente que implique el vertido de la materia prima y el contacto con algún recurso natural.

## **Infraestructuras auxiliares**

### **A. Almacenes**

El principal riesgo ambiental en almacenes se asocia al derrame de las sustancias que contienen. Es importante considerar, además, la capacidad de algunas de esas sustancias de producir incendios debido a sus propiedades intrínsecas de peligrosidad (comburentes, inflamables, explosivas, etc.). No es raro encontrar instalaciones que empleen compuestos inflamables en las que sea considerable el riesgo de formación de atmósfera explosiva.

---

<sup>15</sup> Documento de referencia sobre las Mejores técnicas Disponibles en la Industria en las Industrias de Alimentación, Bebida y Leche, 2006. Prevención y Control Integrados de la Contaminación (versión en inglés). Comisión Europea. Fuente: <http://www.prtr-es.es/data/images/BREF%20Industria%20Alimentaria-0D1FD3D62FB0DB4D.pdf>

## **B. Depuradora**

Otra infraestructura de importancia es la depuradora, en caso de estar presente. La principal problemática ambiental de las depuradoras va asociada a un fallo en su funcionamiento que provoque el vertido de aguas residuales sin tratar a los colectores, lo cual podría implicar, a posteriori, la contaminación de cursos de agua. Esto puede deberse a un fallo en los propios equipos de la depuradora o a un fallo en otros equipos de la instalación que origine un exceso bien de caudal o bien de concentración de contaminante que haga ineficiente el tratamiento. Cada operador habrá de realizar la caracterización de las aguas residuales en su instalación de cara a valorar el riesgo ambiental que éstas puedan implicar.

Por otro lado, hay que recalcar que según el tipo de tratamiento que se lleve a cabo en la depuradora pueden existir instalaciones en las que en la zona de depuración haya almacenadas sustancias químicas tóxicas para el medio. En estos casos, el riesgo ambiental iría asociado al vertido accidental de estas sustancias por rotura o poros en los envases.

De manera general, puede decirse que el vertido de las aguas resultantes de los procesos puede producir en el medio el aumento de los sólidos en suspensión, y del contenido en potasio, sodio y metales pesados (Cabrera, 1995), nitrógeno orgánico, grasas y pesticidas (IFC, 2007). También puede disminuir la cantidad de oxígeno, provocando un desarrollo masivo de microorganismos perjudiciales para el resto de seres vivos del ecosistema. Los ácidos y bases usados en el proceso de refinado pueden producir un cambio en el pH del agua, lo que podría causar la disolución de metales pesados del sedimento y, como consecuencia, su biodisponibilidad. Además, en el caso de que se viertan compuestos ácidos —procedentes fundamentalmente del vertido de aguas ácidas del proceso— puede conducir a una acidificación de las aguas y provocar la disolución de cuerpos calcáreos de los organismos acuáticos.

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

Este apartado tiene por objeto definir los aspectos del medio físico que son comunes a las instalaciones del sector. Para ello, se han analizado los recursos que podrían verse afectados por un accidente en el sector de estudio. Dicho análisis ha permitido definir para qué recursos se deberán facilitar protocolos de cuantificación al preverse una mayor posibilidad de afección a los mismos.

Para caracterizar la posibilidad de afección a cada uno de los recursos considerados en la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental —agua superficial y subterránea, suelo, hábitat, especies silvestres y ribera del mar y de las rías— se ha utilizado como información de base, por un lado, los datos sobre ubicación de las instalaciones del sector

—que han sido remitidos por las distintas Comunidades Autónomas<sup>16</sup>— y por otro, la cartografía base de recursos que ofrece el Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA).

En primer lugar, se ha hecho una recopilación de las instalaciones del sector del aceite inscritas en los Registros Agroalimentarios de las diferentes Comunidades Autónomas, con el objetivo de ubicar las instalaciones —diferenciando si se trata de una almazara, una extractora (de semillas o de orujo), una refinería o una envasadora—. A este respecto, únicamente se ha conseguido información de coordenadas diferenciadas por tipo de proceso en el Registro de Industrias Agroalimentarias publicados en la web de la Junta de Andalucía<sup>17</sup>.

Dada la falta de información, se ha optado por contactar con el resto de Comunidades Autónomas que, como Andalucía, cuentan con un número significativo de instalaciones de aceite, a fin de solicitarles los datos relativos a la ubicación de las instalaciones de este sector. Por tanto, conforme a los datos que se muestran en la Tabla 7, se han seleccionado las siguientes Comunidades Autónomas: Castilla-La Mancha (507), Cataluña (484), Comunidad Valenciana (277), Extremadura (255) y Aragón (218). Quedando excluidas de la caracterización aquellas CCAA que presentan en su territorio un número de instalaciones pertenecientes al sector del aceite inferior a 100.

CC.AA.	ACEITE DE OLIVA				ACEITE DE OLEAGINOSAS			TOTAL
	Almazaras	Envasadoras y operadores	Extractoras	Refinerías	Fabricación, elaboración o transformación	Envasadoras	Refinerías	
Andalucía	820	605	38	13	13	117	23	1.629
Aragón	102	104	1	1	1	9		218
Baleares	10	15				6		31
Canarias						2		2
Castilla-La Mancha	240	224	10	2	5	22	4	507
Castilla y León	15	15			2	3	2	37
Cataluña	204	219	6	4	7	36	8	484
Extremadura	118	110	6	1	2	16	2	255
Galicia	1	2				1		4
Madrid	20	24				6		50
Murcia	38	40			1	6	1	86
Navarra	16	16		1		3	1	37
País Vasco	4	5			1	2	3	15
La Rioja	22	25				1		48
Comunidad Valenciana	132	118			3	24		277
<b>Total España</b>	<b>1.742</b>	<b>1.522</b>	<b>61</b>	<b>22</b>	<b>35</b>	<b>254</b>	<b>44</b>	<b>3.680</b>

**Tabla 7.** Número de instalaciones del sector del aceite en las distintas Comunidades Autónomas. Fuente: AAO a 04.03.2011 y Registro General Sanitario de Alimentos (RGSA).

Merece la pena destacar que las cinco Comunidades Autónomas a las que se ha solicitado información junto con Andalucía agrupan el 92% de las instalaciones de España, razón por la que no se han solicitado datos al resto de Comunidades Autónomas, ya que se considera que la

<sup>16</sup> En el caso concreto de Andalucía estos datos se han obtenido a partir de su web.

<sup>17</sup> <http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/gria/>

muestra tomada es representativa del sector para la realización del análisis del contexto territorial.

Las Comunidades Autónomas de Cataluña, Castilla-La Mancha, Extremadura y Aragón han contestado, remitiendo por correo postal sus respectivos registros de instalaciones del sector del aceite—ver Anexo I—. No obstante, los datos de Extremadura no se han podido incorporar dado que no se visualizaban correctamente —al estar escaneados, algunos municipios y direcciones no eran del todo legibles—, por lo que se volvieron a solicitar, no habiendo llegado antes de finalizarse el estudio.

A pesar de que los datos de Extremadura no se han podido considerar, y de que no se ha obtenido respuesta por parte de la Comunidad Valenciana, las Comunidades Autónomas que sí han respondido —Aragón, Castilla-La Mancha y Cataluña— junto con Andalucía, agrupan el 77% del número total de instalaciones del sector del aceite en España, por lo que sigue tratándose de una muestra significativa para el estudio del contexto territorial.

En la mayoría de los casos, los datos enviados por las Comunidades Autónomas carecen de coordenadas UTM —a excepción de Cataluña en la que al menos el 42% de las instalaciones registradas incluían información relativa a las coordenadas—, siendo facilitada únicamente la dirección postal. Por esta razón, ha sido necesario realizar una amplia labor de tratamiento para obtener las coordenadas UTM a partir de la dirección postal y representarlas en soporte cartográfico.

No obstante, aun así, no todas las instalaciones incluidas en los registros remitidos por las Comunidades Autónomas citadas previamente han podido reflejarse en las coberturas geográficas. Esto se ha debido a que se daba alguna de las siguientes circunstancias:

- falta de datos sobre determinadas instalaciones en los registros remitidos por las distintas Comunidades Autónomas.
- errores en los datos de determinadas instalaciones en los registros remitidos por las distintas Comunidades Autónomas —UTM o dirección postal erróneos, que no coinciden con instalaciones de aceite—. En este apartado se incluyen tanto los casos en que las coordenadas UTM facilitadas señalaban un punto en el mar o en otra Comunidad Autónoma, como aquellos en los que la dirección postal no existía —no era posible encontrar el nombre de la vía en el municipio indicado en el registro—.
- dificultad de localizar la dirección postal durante el tratamiento de los datos debido a limitaciones de resolución de los programas informáticos empleados.

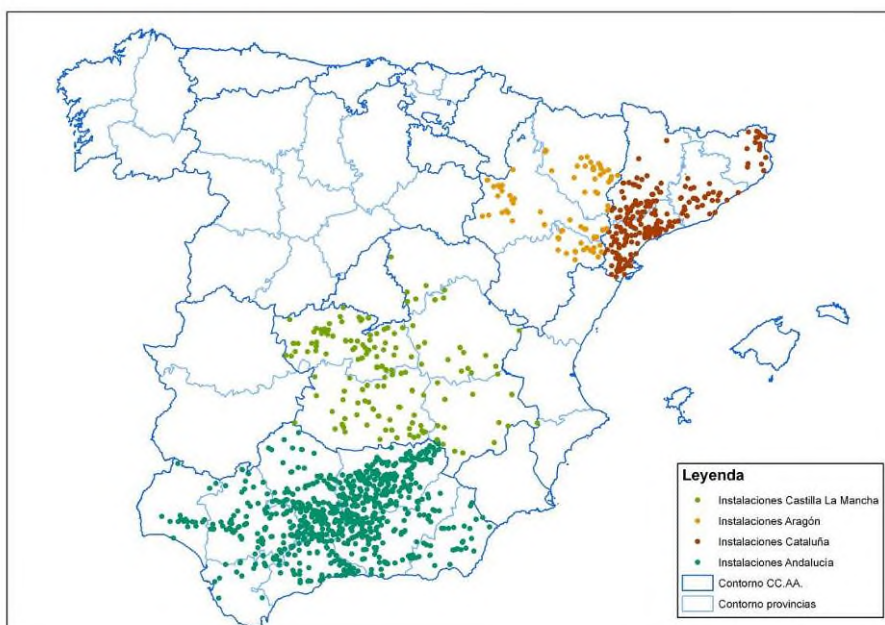
Por ello, finalmente, del total de instalaciones (2.838 en Castilla-La Mancha, Aragón, Andalucía y Cataluña, según la Tabla 7) correspondientes a las cuatro Comunidades Autónomas de las que se poseen datos, sólo se han podido representar 1.562, es decir un 55%. No obstante, esas 1.562 instalaciones representan el 42% del total de España, que, si bien no son la totalidad de las instalaciones, se considera una muestra suficiente dado que el tamaño de la muestra base

obtenido en la fase de diseño del muestreo (véase Anexo II) era 345 —tamaño mínimo para asegurar la representatividad del total de instalaciones (3.341)—. El reparto de esas 1.562 instalaciones representadas cartográficamente en las cuatro Comunidades Autónomas citadas es el que se indica en la tabla siguiente.

REPARTO DE LA MUESTRA DE INSTALACIONES SELECCIONADA PARA EL ESTUDIO DEL CONTEXTO TERRITORIAL					
CC.AA.	Andalucía	Cataluña	Castilla-La Mancha	Aragón	Suma
Nº instalaciones	1.028	254	190	90	<b>1.562</b>

**Tabla 8.** Reparto por Comunidades Autónomas de la muestra de instalaciones utilizada para el análisis del contexto territorial. Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenidas las coordenadas de las instalaciones y representadas en coberturas geográficas (ver figura 10), se ha procedido a evaluar los recursos que potencialmente podrían verse afectados por un eventual daño, al menos preliminarmente y de forma sectorial, ya que siempre y en todo caso debe ser cada operador concreto el que determine los recursos naturales que podrá afectar en el marco específico de su análisis de riesgos medioambientales. Por lo tanto, la información suministrada a continuación debe interpretarse de forma exclusivamente orientativa y generalista a nivel de sector. En los trabajos cartográficos se ha cruzado la cobertura de instalaciones con las coberturas de cartografía base que ofrece el MORA. Por este motivo, se debe realizar una salvedad adicional y es que los resultados que aquí se muestran se encuentran condicionados por la escala o detalle de cada cobertura digital, pudiendo existir diferencias entre lo recogido en los mapas empleados y la situación real, debiendo ser esta última la que debe imperar. Esta circunstancia hace necesario insistir de nuevo en que siempre debe ser cada operador el que identifique los recursos potencialmente dañados atendiendo a su caso concreto y en el marco de su análisis de riesgos medioambientales.



**Figura 10.** Mapa del reparto por Comunidades Autónomas de la muestra de instalaciones utilizada para el análisis del contexto territorial a nivel sectorial. Fuente: Elaboración propia.

En los epígrafes siguientes se procede a estudiar el contexto territorial de las instalaciones del sector desde un punto de vista sectorial, atendiendo a cada recurso natural cubierto por la normativa de responsabilidad medioambiental.

El cruce de la capa de las instalaciones cartografiadas con cada uno de los recursos contemplados en la Ley 26/2007, se ha realizado de la manera siguiente:

#### Suelo

La Ley 26/2007 define el suelo como “la capa superior de la corteza terrestre, situada entre el lecho rocoso y la superficie, compuesto por partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos y que constituye la interfaz entre la tierra, el aire y el agua, lo que le confiere capacidad de desempeñar tanto funciones naturales como de uso. No tendrán tal consideración aquellos permanentemente cubiertos por una lámina de agua superficial”.

En el presente estudio se ha procedido a determinar el número de instalaciones existentes sobre suelo clasificado como artificial y las existentes sobre suelos con otros usos. En concreto, se asume como hipótesis de partida que las instalaciones situadas sobre un suelo artificial, al menos en principio, serían menos propensas a generar un daño medioambiental relevante sobre el suelo debido a la existencia de zonas pavimentadas o selladas (al menos parcialmente) a diferencia de lo que ocurriría en suelos naturales donde la presencia de estos elementos de sellado se asume que sería menor.

Atendiendo a la hipótesis anterior, se ha considerado que puede existir con mayor probabilidad un daño medioambiental al suelo en cualquier instalación que esté situada fuera de las zonas con uso de suelo artificial.

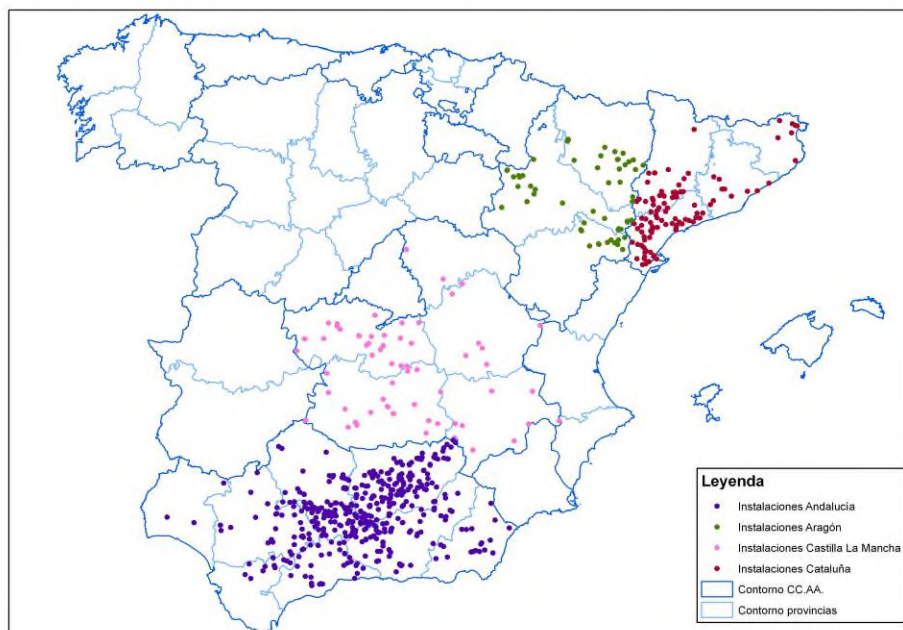
Para el análisis de las instalaciones que están situadas fuera de núcleos urbanos —y que por tanto podrían causar con mayor probabilidad daños al recurso suelo— se ha procedido de la forma siguiente: 1) se ha tomado como cartografía base el Mapa Forestal de España 1:50.000 (MFE 50); 2) se han identificado en el MFE 50 los estratos que corresponden al uso de suelo artificial. El uso de suelo artificial, corresponde a los siguientes estratos del MFE 50: 16 (artificial), 21 (autopistas y autovías), 22 (infraestructuras de conducción) y 23 (minerías, escombreras y vertederos); 3) Se ha cruzado el MFE 50 con la capa de las instalaciones; y 4) se han seleccionado las instalaciones que no estaban situadas sobre los estratos de uso artificial (mencionados previamente) y que, con la hipótesis establecida, se asume que tendrían más riesgos de una afección relevante al suelo en caso de accidente.

La tabla siguiente muestra el número de instalaciones situadas sobre suelo no artificial para cada una de las Comunidades Autónomas de las que se tienen datos. Así mismo, incluye el porcentaje que representa la suma de estas instalaciones en las Comunidades Autónomas estudiadas en

relación al número de instalaciones representadas en la capa —como se ha explicado anteriormente, la capa de instalaciones cuenta con 1.562 instalaciones, una muestra que representa el 42% del total de instalaciones de España—.

INSTALACIONES CON MAYOR RIESGO DE AFECCIÓN POTENCIAL AL RECURSO SUELO EN EL SECTOR DEL ACEITE (SITUADAS EN SUELO CLASIFICADO COMO NO ARTIFICIAL)						
CC.AA.	Andalucía	Cataluña	Castilla-La Mancha	Aragón	Suma	Porcentaje (%)
Nº instalaciones	446	108	69	58	681	44

**Tabla 9.** Instalaciones en las que se asume un mayor riesgo de afección potencial al recurso suelo en el sector del aceite (se corresponden con las instalaciones situadas en suelo clasificado como no artificial con base en la hipótesis establecida en el presente estudio del contexto territorial sectorial). Fuente: Elaboración propia.



**Figura 11.** Mapa de instalaciones situadas en suelo no artificial (con base en la hipótesis establecida en el presente estudio del contexto territorial sectorial, se corresponden con las instalaciones con un menor riesgo de afección al suelo). Fuente: Elaboración propia.

### Agua

Dentro del concepto «Agua» la Ley 26/2007 incluye “todas las aguas continentales, tanto superficiales como subterráneas, costeras y de transición definidas en el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, así como los restantes elementos que forman parte del dominio público hidráulico”.

A efectos de este análisis del contexto territorial, se ha dividido el recurso agua en tres tipos: aguas superficial, agua subterránea y agua marina.

*Agua Superficial.* Con el fin de analizar la potencial afección a este recurso se ha procedido de la siguiente forma:

Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales

- 1) se ha partido de la cartografía de ríos y embalses incorporada en MORA.
- 2) se han generado 3 coberturas de agua superficial: la primera cobertura es la cobertura base compuesta por ríos y embalses sin ningún tipo de modificación; la segunda cobertura presenta en torno a todos los ríos y embalses un buffer<sup>18</sup> de 100 metros de anchura —correspondiente a la Zona de Policía que condiciona el uso del suelo y las actividades que se desarrollan en las riberas y márgenes de los cauces de dominio público conforme a la definición recogida en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas— y finalmente se ha realizado también un buffer de 500 metros de anchura en torno a ríos y embalses con objeto de facilitar la toma de decisiones sobre los recursos para los cuáles el MIRAT deberá incorporar protocolos de cuantificación.
- 3) se han realizado los cruces entre la cobertura de instalaciones y las tres coberturas de agua superficial generadas en el paso previo.

La tabla siguiente muestra los resultados de los cruces realizados, así como el porcentaje que representa —en cada uno de los tres casos (sin buffer, con buffer de 100 metros o con buffer de 500 metros)— la suma del número de instalaciones que se encuentran a estas distancias en cada una de las Comunidades Autónomas estudiadas en relación con el número de instalaciones representadas en la capa.

INSTALACIONES Y DISTANCIA AL AGUA SUPERFICIAL						
CC.AA.	Andalucía	Cataluña	Castilla-La Mancha	Aragón	Suma	Porcentaje (%)
Nº instalaciones (sin buffer)	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Nº instalaciones (buffer 100m)	35	8	0	3	46	<b>3</b>
Nº instalaciones (buffer 500m)	217	61	20	28	326	<b>21</b>

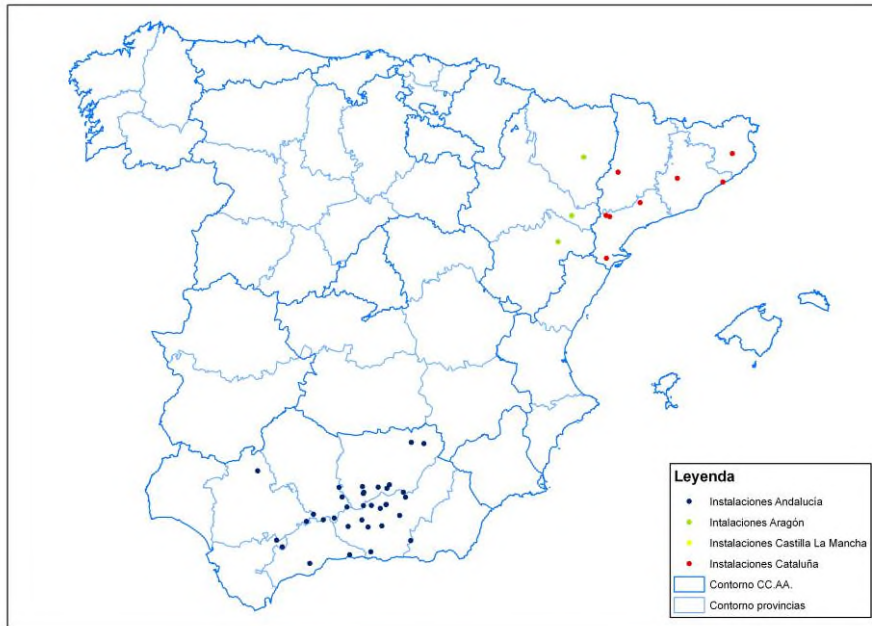
**Tabla 10.** Número de instalaciones del sector que se encuentran a una determinada distancia de un elemento del recurso agua superficial (evaluada a través de los elementos ríos y embalses). Fuente: Elaboración propia.

En el marco de la descripción del contexto territorial a nivel sectorial puede partirse de la hipótesis general de que, a igualdad del resto de condiciones, las instalaciones más cercanas a los ríos y embalsas serían más susceptibles de generar un daño relevante a dichos recursos que aquéllas que se encuentran más alejadas (se incide no obstante de nuevo en que deberá ser cada operador concreto el que determine sus afecciones específicas dentro de su correspondiente análisis de riesgos)

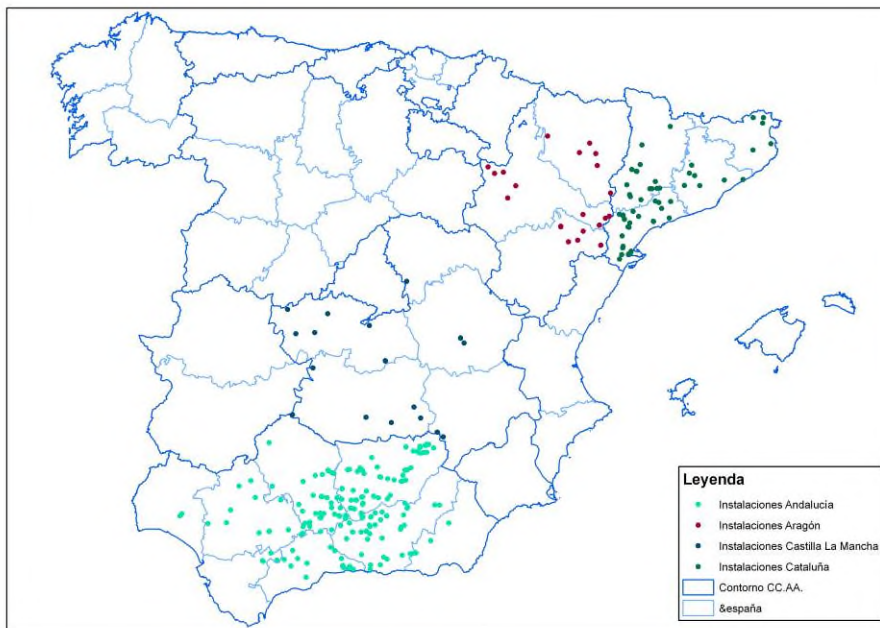
<sup>18</sup> El término buffer indica que se ha delimitado un área alrededor de las características representadas en una determinada cobertura. En este caso la cobertura base es la de ríos y lagos, y se trata del área comprendida entre las líneas que unen, a ambos lados del cauce, los puntos situados a una determinada distancia (100 o 500 metros). Esto permite estimar el número de instalaciones situadas a menos de 100 o de 500 metros de algún río o embalse.



Las figuras siguientes muestran las coberturas generadas para las instalaciones situadas en un buffer de 100 o de 500 metros<sup>19</sup>.



**Figura 12.** Mapa del buffer de 100 metros. Fuente: elaboración propia.



**Figura 13.** Mapa del buffer de 500 metros. Fuente: Elaboración propia.

*Agua Subterránea.* El análisis de la localización de las instalaciones con respecto a la localización de las masas de agua subterránea se ha llevado a cabo mediante el siguiente procedimiento: 1)

<sup>19</sup> En el supuesto de que no se aplique un buffer, conforme con la cartografía empleada, no existe ninguna instalación adyacente a una masa de agua superficial, razón por la cual no se adjunta un mapa relativo a este caso.

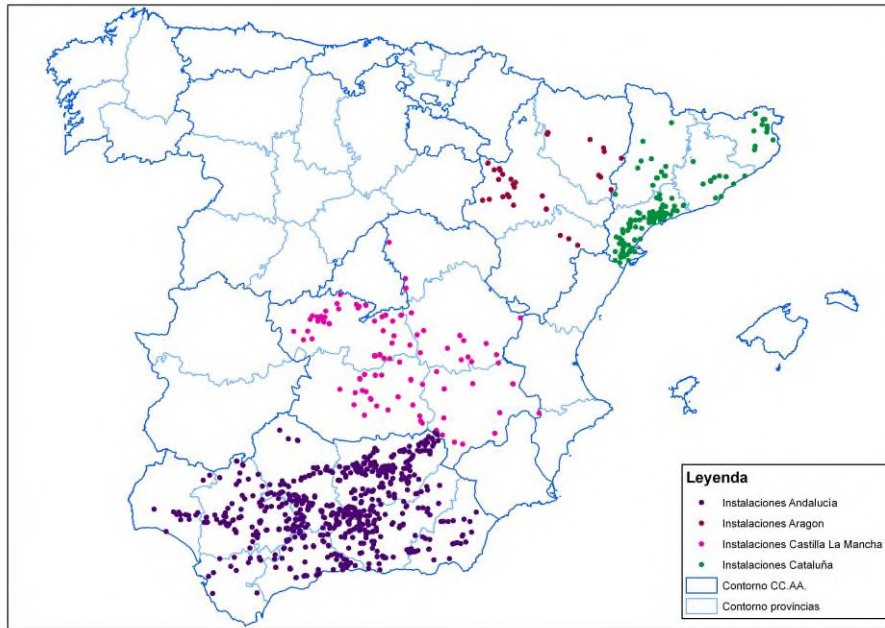
se han utilizado como cartografía base la cobertura de Acuíferos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y el Mapa Litoestratigráfico 1:200.000; 2) se ha realizado el cruce entre la cartografía base y la cobertura de instalaciones: en primer lugar se ha cruzado la capa de las instalaciones con la de acuíferos para ver qué instalaciones estaban situadas sobre acuíferos, a continuación se ha cruzado la capa que se obtenía del cruce anterior con el mapa litoestratigráfico 1:200.000 con objeto de descartar aquellas zonas en las que su baja permeabilidad —categoría “muy baja” del mapa litoestratigráfico—, al menos en principio, dificultaría la llegada de un hipotético vertido al agua subterránea (se insiste no obstante, en que debe ser cada operador quien determine finalmente sus potenciales afecciones en el marco concreto de su análisis de riesgos medioambientales), obteniéndose así el número de instalaciones que se considera que tendrían un mayor riesgo de ocasionar un daño al agua subterránea al estar situado sobre acuífero y en zona permeable.

La tabla siguiente muestra los resultados de ambos cruces, indicando además el porcentaje de las instalaciones analizadas que se considera que tienen un mayor riesgo de dañar las aguas subterráneas en cada uno de los casos mencionados —instalaciones sobre acuífero, e instalaciones sobre acuífero y suelo permeable—. Se ha decidido tomar como referencia el porcentaje de esta última (indicado en verde en la siguiente tabla), por ser un dato que considera tanto la existencia de la masa de agua subterránea como la permeabilidad del suelo.

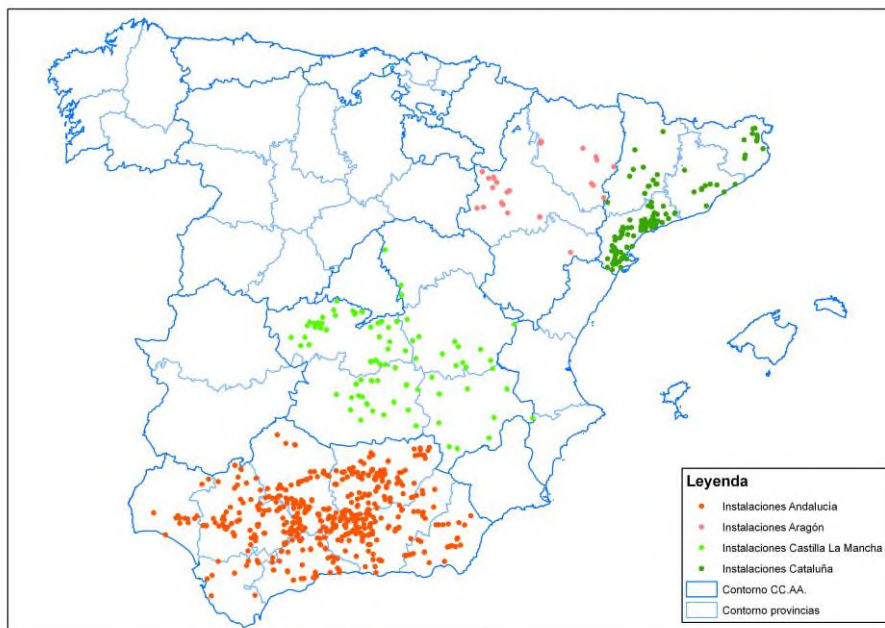
EVALUACIÓN DEL RIESGO POTENCIAL DE AFECCIÓN AL AGUA SUBTERRÁNEA						
CC.AA.	Andalucía	Cataluña	Castilla-La Mancha	Aragón	Suma	Porcentaje (%)
Nº instalaciones en acuífero	747	143	110	35	1.035	66
Nº instalaciones en acuífero y zona permeable	593	136	105	29	863	55

**Tabla 11.** Análisis sectorial del potencial de afección a las aguas subterráneas considerando la existencia de una masa de agua subterránea y la permeabilidad del suelo. Fuente: Elaboración propia.

Las figuras siguientes muestran las operaciones realizadas. En la primera figura se representan las instalaciones que están ubicadas sobre acuífero; y en la segunda, aquéllas que, estando sobre acuífero, cumplen también que el suelo es permeable.



**Figura 14.** Mapa de instalaciones situadas sobre un acuífero. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 15.** Mapa de instalaciones situadas sobre un acuífero y suelo permeable. Fuente: Elaboración propia.

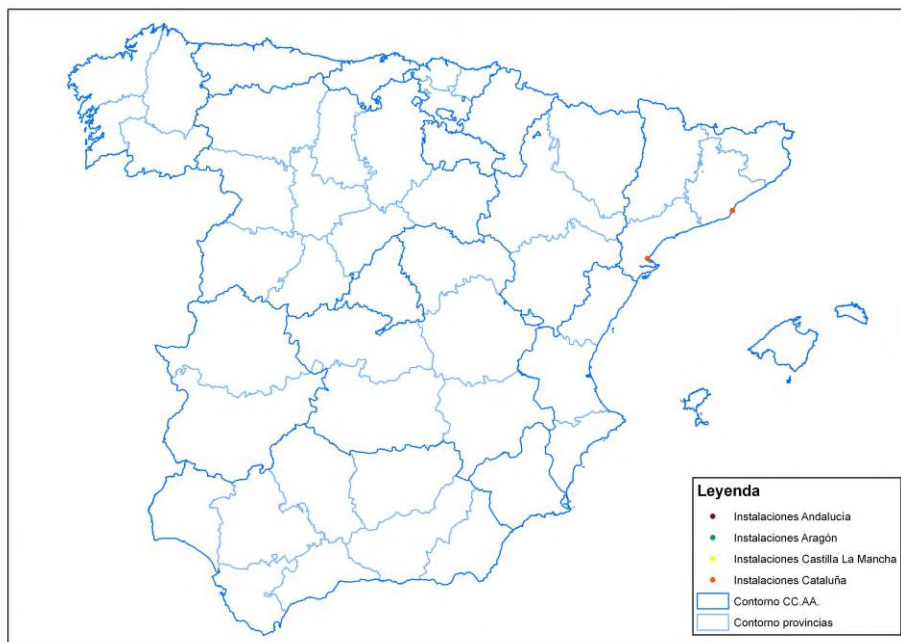
*Agua marina.* El estudio de las potenciales afecciones al agua marina se ha abordado de la siguiente manera: 1) se ha partido de una cobertura de la línea de costa; 2) a partir de esta cobertura — al igual que en el caso del agua superficial y por las mismas razones— se han generado tres coberturas de agua marina, una sin modificar y otras con buffer de 100 y 500 metros de anchura, respectivamente; 3) se ha realizado un cruce con cada una de las tres coberturas de agua marina mencionadas.

La tabla siguiente muestra los resultados de los cruces realizados, así como el porcentaje que representa en cada uno de los tres casos —sin buffer, con buffer de 100 metros o con buffer de 500 metros—.

LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN RELACIÓN CON EL AGUA MARINA							
CC.AA.	Andalucía	Cataluña	Castilla-La Mancha	Aragón	Suma	Porcentaje (%)	
Nº instalaciones (sin buffer)	0	0	0	0	0	0	0
Nº instalaciones (buffer 100m)	0	2	0	0	2	0	0
Nº instalaciones (buffer 500m)	2	4	0	0	6	0	0

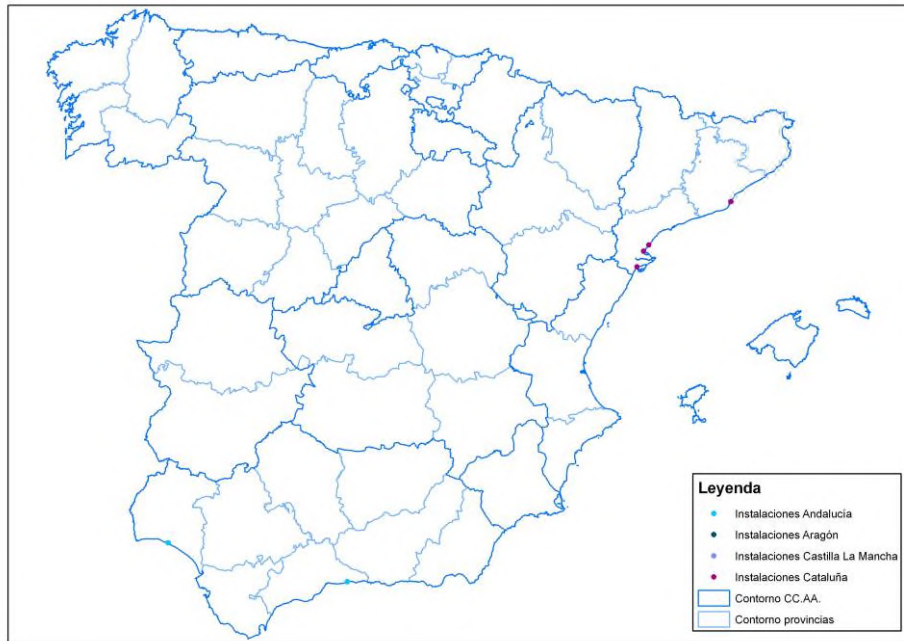
**Tabla 12.** Número de instalaciones del sector localizadas en relación con su distancia al agua marina. Fuente: Elaboración propia.

Las figuras siguientes muestran las coberturas generadas para representar las instalaciones en un buffer de 100 o de 500 metros<sup>20</sup>.



**Figura 16.** Instalaciones en un buffer de 100 metros. Fuente: Elaboración propia.

<sup>20</sup> En el supuesto de que no se aplique un buffer, conforme con la cartografía empleada, no existe ninguna instalación adyacente a una masa de agua marina, razón por la cual no se adjunta un mapa relativo a este caso.



**Figura 17.** Instalaciones en un buffer de 500 metros. Fuente: Elaboración propia.

### Hábitat

La Ley 26/2007 define «Hábitat» como “las zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, y que estén mencionadas en el artículo 2.3 b)<sup>21</sup> de la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales, o que estén protegidas por otras normas comunitarias, por la legislación estatal o autonómica, o por los Tratados Internacionales en los que España sea parte”.

En coherencia con esta definición, el estudio sectorial de la potencial afección a los hábitats se ha realizado a partir del análisis de la afección a las siguientes figuras de protección:

*Hábitats Prioritarios.* Conforme a la definición establecida en la Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres, son aquellos hábitats naturales amenazados de desaparición presentes en el territorio de los Estados Miembros de la Comunidad Económica Europea, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio contemplado.

*Espacios Naturales Protegidos.* Según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, los espacios naturales protegidos son aquellos espacios del territorio nacional, —incluidas las aguas continentales, y las aguas marítimas bajo soberanía o

<sup>21</sup> Este artículo hace referencia a los hábitat de especies mencionadas en el apartado 2 del artículo 4 o enumeradas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE, o enumeradas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, y los hábitat naturales enumerados en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE y lugares de reproducción o zonas de descanso de las especies enumeradas en el Anexo IV de la Directiva 92/43/CEE.

jurisdicción nacional (incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental)— que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- a) Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- b) Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

*Red Natura 2000.* Tal y como la define la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la Red Ecológica Europea Natura 2000 es “una red ecológica coherente compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria, hasta su transformación en Zonas Especiales de Conservación, dichas Zonas Especiales de Conservación y las Zonas de Especial Protección para las Aves, cuya gestión tendrá en cuenta las exigencias económicas, sociales y culturales, así como las particularidades regionales y locales”.

El análisis sectorial de las instalaciones que tendrían un mayor riesgo de afectar al recurso hábitat en el caso de que se produjese un accidente ambiental se ha llevado a cabo de la forma siguiente:

- 1) se han tomado como cartografía base las coberturas elaboradas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente referidas a cada una de estas figuras de protección;
- 2) se ha hecho el cruce de cada una de ellas con la cobertura de instalaciones, dando como resultado tres coberturas, en las que se pueden identificar el número de instalaciones que se encuentran en hábitats prioritarios, Espacios Naturales Protegidos o Red Natura 2000, respectivamente; y 3) finalmente se han unido las tres coberturas resultantes de la etapa anterior en una sola cobertura que incluye todas las instalaciones que estén ubicadas en un hábitat prioritario, en un espacio Natural Protegido o en la Red Natura 2000<sup>22</sup>.

La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos para cada figura de protección y para el conjunto de ellas, así como el porcentaje que representa la suma del número de instalaciones en cada una de las Comunidades Autónomas estudiadas en relación con el número de instalaciones representadas en la capa.

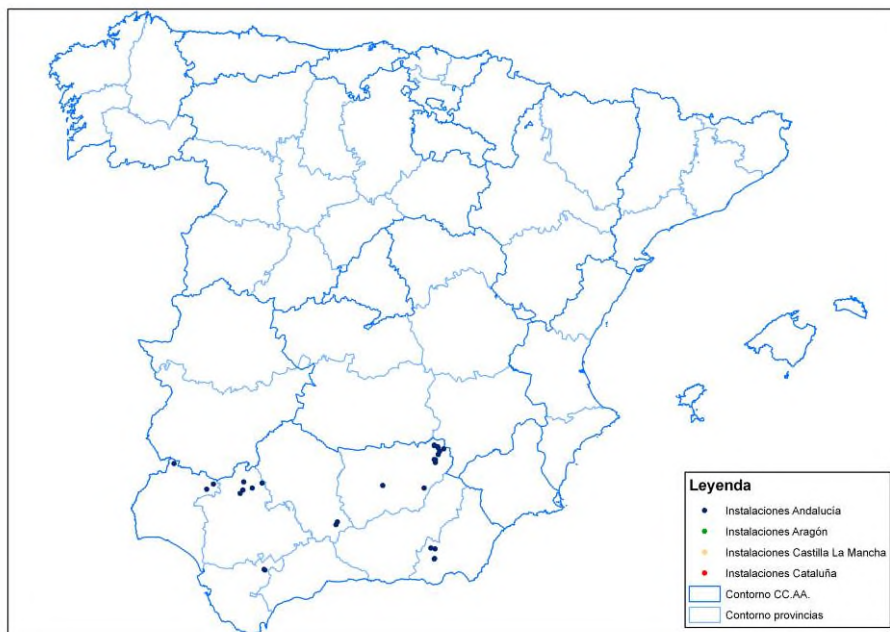
---

<sup>22</sup> Dado que existen bastantes solapamientos entre las distintas figuras de protección —en cuanto al territorio que ocupan— debido a que algunas instalaciones están ubicadas dentro de más de una de estas figuras de protección al mismo tiempo (por ejemplo, una instalación puede estar ubicada en un Espacio Natural Protegido y a la vez pertenecer también a un hábitat prioritario), ha sido necesario eliminar duplicidades para elaborar esta capa resumen de las tres figuras de protección citadas. Por esta razón, el número de pertenencias a estas figuras de protección en conjunto —dentro de una determinada Comunidad Autónoma— no coincide, por lo general, con la suma de las pertenencias —en esa Comunidad Autónoma— a cada una de las distintas figuras de protección analizadas.

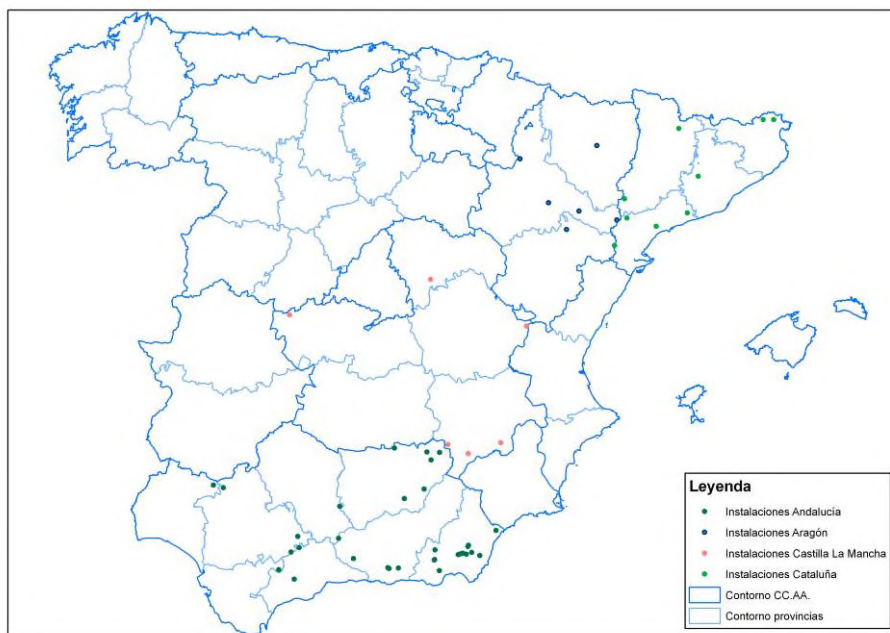
LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES Y RECURSO HÁBITAT						
CC.AA.	Andalucía	Cataluña	Castilla-La Mancha	Aragón	Suma	Porcentaje (%)
Nº instalaciones en Espacios Naturales Protegidos	29	0	0	0	29	2
Nº instalaciones en Red Natura 2000	40	3	1	15	59	4
Nº instalaciones en hábitat prioritario	33	10	6	6	55	4
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>91</b>	<b>6</b>

**Tabla 13.** Localización de las instalaciones del sector en relación con los espacios naturales protegidos, los Espacios Red Natura 2000 y los hábitats prioritarios. Fuente: Elaboración propia.

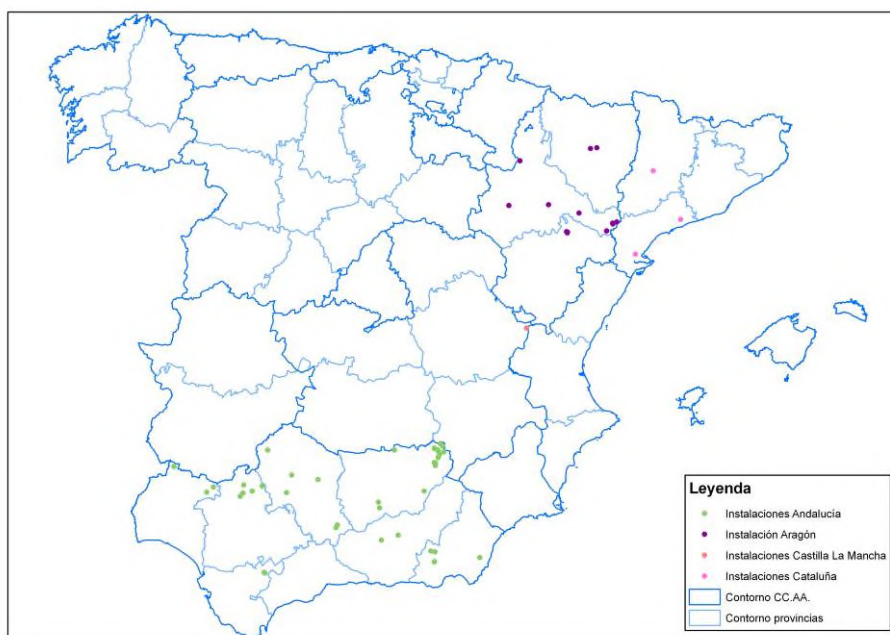
En las siguientes figuras se representan las instalaciones situadas en cada uno de los elementos del recurso natural hábitats considerados.



**Figura 18.** Instalaciones situadas en Espacios Naturales Protegidos. Fuente: Elaboración propia.

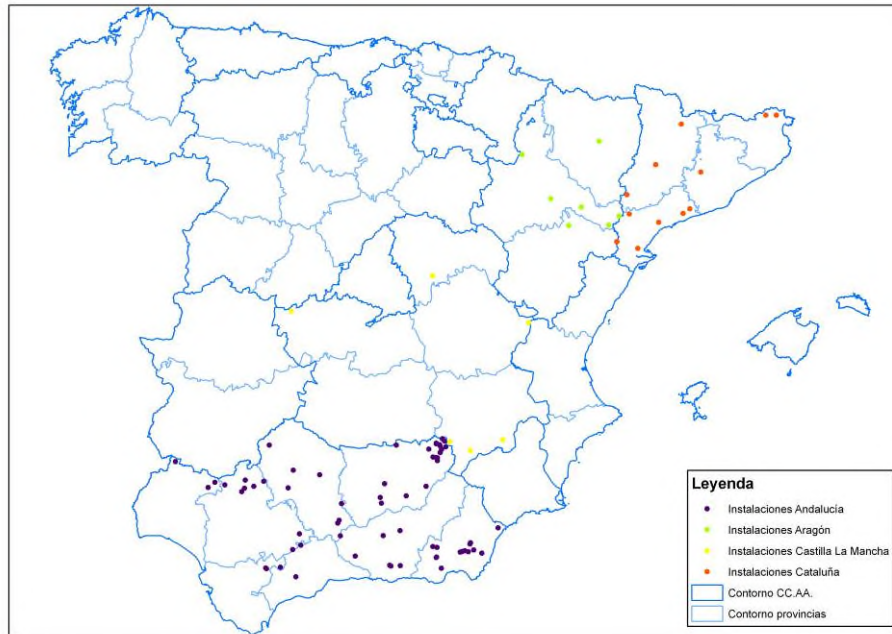


**Figura 19.** Instalaciones situadas en hábitats prioritarios. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 20.** Instalaciones situadas en la Red Natura 2000. Fuente: Elaboración propia.





**Figura 21.** Instalaciones situadas en un elemento del recurso natural hábitat. Fuente:  
Elaboración propia.

### Especies silvestres<sup>23</sup>

La Ley 26/2007 define el término «Especies Silvestres» como “las especies de la flora y de la fauna que estén mencionadas en el artículo 2.3 a) de la Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales o que estén protegidas por la legislación comunitaria, estatal o autonómica, así como por los Tratados Internacionales en que España sea parte, que se hallen en estado silvestre en el territorio español, tanto con carácter permanente como estacional. En particular, las especies incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o en los catálogos de especies amenazadas establecidos por las comunidades autónomas en sus respectivos ámbitos territoriales. Quedan excluidas de la definición anterior las especies exóticas invasoras, entendiéndose por tales aquéllas introducidas deliberada o accidentalmente fuera de su área de distribución natural y que resultan una amenaza para los hábitats o las especies silvestres autóctonas”.

En este apartado no se incluye un análisis específico de los posibles daños por las instalaciones del sector al recurso especies dado que no se ha localizado una cobertura a nivel nacional en el que se identifique con una precisión suficiente las especies presentes así como la densidad de población de las mismas.

<sup>23</sup> En este punto, merece la pena indicar que el Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental, de cara a la valoración económica del daño diferencia por un lado a las especies animales y por otro a las especies vegetales, englobando estas últimas en el recurso natural “hábitat”.

Ribera del mar y de las rías

La Ley 26/2007 define «Ribera del mar y de las rías» como “los bienes de dominio público marítimo-terrestre regulados en el artículo 3.1 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas”.

Este recurso tampoco ha sido objeto de un tratamiento específico al tratarse de un caso particular de combinación del resto de los recursos naturales que se han considerado (suelo, agua y hábitats: playas y/o roquedos).

Finalmente, la tabla siguiente muestra, a modo de resumen, cuál es la localización de los operadores del sector en relación con cada uno de los recursos naturales estudiados atendiendo a los criterios y a la metodología descrita en el presente apartado.

ESTUDIO DE LA LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES DEL SECTOR EN RELACIÓN CON LOS RECURSOS NATURALES										
RECURSO	CONDICIONANTES	FUENTE CARTOGRAFÍA BASE	ANDALUCÍA	CATALUÑA	CASTILLA-LA MANCHA	ARAGÓN	SUMA	PORCENTAJE <sup>24</sup> (%)		
SUELO NO ARTIFICIAL		MFE50	446	108	69	58	681	<b>44</b>		
AGUA	SUPERFICIAL	Sin buffer	Mapa de usos del suelo (elaborado a partir del MFE50)	0	0	0	0	0	<b>0</b>	
		Buffer 100 m	Mapa de usos del suelo (elaborado a partir del MFE50)	35	8	0	3	46	<b>3</b>	
		Buffer 500 m	Mapa de usos del suelo (elaborado a partir del MFE50)	217	61	20	28	326	<b>21</b>	
	SUBTERRÁNEA	Existencia de acuífero	Acuíferos	747	143	110	35	1.035	<b>66</b>	
		Existencia de acuífero y zona permeable	Acuíferos Litoestratigráfico 1/200.000	593	136	105	29	863	<b>55</b>	
	MAR	Sin buffer	Cobertura de provincias y municipios de España	0	0	0	0	0	<b>0</b>	
		Buffer 100 m	Cobertura de provincias y municipios de España	0	2	0	0	2	<b>0</b>	
		Buffer 500 m	Cobertura de provincias y municipios de España	2	4	0	0	6	<b>0</b>	
	HÁBITAT	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (ENP)		MAGRAMA	29	0	0	0	29	<b>2</b>
RED NATURA 2000 (RN2000)		MAGRAMA	40	3	1	15	59	<b>4</b>		
HÁBITATS PRIORITARIOS		MAGRAMA	33	10	6	6	55	<b>4</b>		
TOTAL			65	13	6	7	91	<b>6</b>		

**Tabla 14.** Localización de las instalaciones del sector en relación con los distintos recursos contemplado en la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. Fuente: Elaboración propia

<sup>24</sup> Este porcentaje está calculado sobre el total de instalaciones representadas en coberturas geográficas (1.562).



De la tabla previa se puede concluir que, a nivel sectorial, los recursos con un mayor riesgo de sufrir daños provenientes de las instalaciones del sector atendiendo a la metodología y procedimiento expuesto anteriormente serían el agua subterránea y el suelo, destacándose ambos con un sombreado en verde.

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

A continuación se presenta una compilación de legislación aplicable para el análisis de riesgos medioambientales referida al sector del aceite de oliva y oleaginosas.

### **VI.1. LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DEL SECTOR**

Real Decreto 3000/1979, de 7 de diciembre, sobre regulación de procesos industriales en el sector del aceite de oliva.

Real Decreto 308/1983, de 25 de enero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria de Aceites Vegetales Comestibles, y sus modificaciones (RD 2813/1983, RD 1043/1987, RD 494/1990, RD 98/1992, RD 538/1993, RD 1909/1995, RD 478/2007 y RD 1716/2010).

Orden de 13 de enero de 1986 por la que se aprueba la lista positiva de aditivos y coadyuvantes tecnológicos para uso en la elaboración de aceites vegetales comestibles, y sus modificaciones (Orden 30/11/89, Orden 1/4/92 y Orden 18/12/95).

Real Decreto 2551/1986, de 21 de noviembre, por el que se regula la elaboración y comercialización de «aceite de orujo refinado y de oliva».

Reglamento (CEE) Nº 2568/91 de la Comisión de 11 de julio de 1991, relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sobre sus métodos de análisis, sus 21 modificaciones y 3 rectificaciones posteriores.

Orden de 13 de mayo de 1982, por la que se aprueban los métodos de toma de muestras de aceites y grasas, productos fitosanitarios y fertilizantes sólidos orgánicos y afines.

Orden ARM/2434/2008, de 1 de agosto, por la que se extiende el Acuerdo de la organización interprofesional del aceite de oliva español al conjunto del sector, y se fija la aportación económica obligatoria, para la promoción del aceite de oliva, la mejora de la información y conocimiento sobre las producciones y los mercados, y la realización de programas de investigación, desarrollo, innovación tecnológica y estudios, para las campañas 2008/2009, 2009/2010 y 2010/2011.

## **VI.2. LEGISLACIÓN AMBIENTAL**

### **Aguas**

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985 de, 2 de agosto, de Aguas y su modificación (RD 606/2003).

Orden de 23 de diciembre de 1986, por la que se dictan normas complementarias en relación con las autorizaciones de vertidos de aguas residuales.

Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas.

Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las Normas Aplicables al Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas.

Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

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

Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. Modificado por el Real Decreto 1161/2010, de 17 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica. Modificada por la Orden ARM/1195/2011, de 11 de mayo, por la que se modifica la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.

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

### **Residuos**

Real Decreto 833/1988 de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

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

### **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.

### **Productos y materias**

Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.

Real Decreto 105/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican determinados aspectos de la regulación de los almacenamientos de productos químicos y se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-9 «almacenamiento de peróxidos orgánicos».

### **Seguridad industrial**

Orden de 18 de julio de 1991, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIE APQ-001, referente al almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

Real Decreto 1830/1995, de 10 de noviembre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE-APQ-006, almacenamiento de líquidos corrosivos, del Real Decreto 668/1980 y su modificación RD 988/1998, de 22 de mayo.

Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

### **VI.3. OTRA LEGISLACIÓN AMBIENTAL Y DE ANÁLISIS DE RIESGOS**

Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.

Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.

Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

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

Orden APM/1040/2017, de 23 de octubre, por la que se establece la fecha a partir de la cual será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria para las actividades del anexo III de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, clasificadas como nivel de prioridad 1 y 2, mediante Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio, y por la que se modifica su anexo.

Orden TEC/1023/2019, de 10 de octubre, por la que se establece la fecha a partir de la cual será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria para las actividades del anexo III de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, clasificadas como nivel de prioridad 3, mediante Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio.

### **VI.4. OTRAS NORMAS<sup>25</sup>**

Norma UNE-EN ISO 14001.96. Sistemas de Gestión Medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización.

Reglamento (CE) nº 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), y por el que se derogan el Reglamento (CE) nº 761/2001 y las Decisiones 2001/681/CE y 2006/193/CE de la Comisión.

---

<sup>25</sup> Si bien las normas que se incorporan en este apartado no son de obligado cumplimiento, se han introducido aquí ya que podrán serles útiles a los distintos operadores del sector para realizar su análisis de riesgos particularizado. En el caso de los sistemas de gestión ambiental, sólo a aquellos operadores que estuviesen adheridos a alguno de ellos, en virtud de lo cual podrían disminuir su garantía financiera obligatoria ya que el límite de valor monetario del daño para tener que constituir garantía financiera subiría de 300.000 a 2.000.000.



Norma UNE 150008:2008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental.

## **VII. METODOLOGÍA SEGUIDA PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS**

El Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, establece como instrumento base para la fijación de la cuantía de la garantía financiera el análisis de riesgos ambientales. De esta forma, los operadores que no se encuentren exentos de constituir dicha garantía financiera conforme con el artículo 28 de la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental y el artículo 37 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental deberán realizar necesariamente un análisis de riesgos.

Así mismo, el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, prevé una serie de herramientas sectoriales a fin de facilitar la realización del análisis de riesgos individualizado y de abaratar costes a los operadores de cada sector de actividad. Dichas herramientas sectoriales son: Modelos de Informes de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT), Tablas de Baremos (TB) y Guías Metodológicas (GM).

La metodología utilizada para la elaboración de este Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) se basa en el documento "Estructura y contenidos generales de los instrumentos sectoriales para el análisis del riesgo medioambiental" desarrollado por Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales (CTPRDM). Dicho documento tiene por objeto ilustrar la forma en que habrán de desarrollarse los distintos instrumentos sectoriales de carácter voluntario que prevé el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, para que los operadores de un determinado sector puedan beneficiarse de un análisis de riesgos medioambientales sectorial que facilite a los distintos operadores de un mismo sector de actividad la realización del análisis de riesgos particularizado a su instalación concreta. La elaboración de dicho análisis de riesgo medioambiental deberá basarse en cualquier caso en la norma UNE 150.008 u otras normas equivalentes.

El presente MIRAT se ha realizado tomando como base el esquema metodológico que indica la norma UNE 150.008:2008

En los apartados siguientes se exponen brevemente las distintas fases en las que se ha estructurado la realización del presente MIRAT, indicando su objetivo así como las decisiones que se han tomado y las causas que las han motivado. Estas fases son objeto de desarrollo detallado en apartados posteriores de este documento.

### **VII.1. ZONIFICACIÓN DE RIESGOS TIPO**

Para la valoración de los escenarios accidentales es importante la consideración de las zonas principales de riesgo.

Se han realizado cinco visitas preliminares a instalaciones representativas del sector. Con ello ha sido posible, además de delimitar el alcance del estudio, recopilar información útil sobre el sector, entre otras cosas, para la posterior zonificación e identificación de los escenarios accidentales más relevantes.

A raíz de las visitas realizadas y con ayuda de bibliografía consultada, se ha procedido a la realización de una zonificación de «riesgos tipo» en cada uno de los cuatro tipos de actividad (almazara, extractora, refinería y envasadora) en función del proceso de producción que se realiza en cada una de ellas. De esta forma, en la particularización del MIRAT al caso concreto de cada operador, éste sólo tendrá que centrarse en las zonas de riesgo asociadas a las actividades que realiza, obviando el resto.

## **VII.2. DEFINICIÓN DE LOS SUCESOS INICIADORES**

En esta fase se han identificado los sucesos iniciadores comunes del sector, definidos como los hechos físicos que pueden generar un incidente o accidente en función de su evolución en el espacio y en el tiempo.

Dicha identificación se ha realizado a partir de la información proporcionada por el sector así como de fuentes bibliográficas, consultas a expertos o de análisis estadísticos. Los sucesos iniciadores igualmente se han particularizado según el tipo de actividad (almazara, extractora, refinería...).

## **VII.3. DEFINICIÓN DE LOS ESCENARIOS ACCIDENTALES**

Partiendo de los sucesos iniciadores identificados en la fase previa se han determinado los escenarios accidentales relevantes del sector, es decir, aquellos comunes a la mayoría de las instalaciones del sector para una misma actividad.

En esta tarea se han tenido en cuenta los factores condicionantes que pueden actuar sobre cada suceso iniciador. En este sentido, es importante recordar que se entiende por factor condicionante aquél que, una vez producido el suceso iniciador, según sea la secuencia de eventos, puede actuar como elemento potenciador o atenuante del daño.

Estos factores condicionantes pueden ser, por ejemplo, la existencia de pavimento, la existencia de medidas contra incendios o de contención de vertidos, etc.

Para la determinación de los escenarios accidentales relevantes ha sido imprescindible prestar especial atención a los siguientes aspectos:

- Los posibles medios receptores que podrían verse afectados. Para ello se han tenido en cuenta los cruces de las instalaciones con las capas de recursos (hábitat, suelo y aguas superficiales, subterráneas y marinas) caracterizados conforme con lo expuesto en los apartados precedentes.

- Los sistemas de transporte de contaminantes. Para lo que se ha estudiado, en función del agente causante del daño y del receptor o receptores afectados, el modelo de difusión más adecuado para cuantificar el daño medioambiental.

#### **VII.4. DESARROLLO DE UN PROTOCOLO DE CÁLCULO DE PROBABILIDADES**

Se ha desarrollado un protocolo de cálculo de probabilidades de carácter semicuantitativo en el que la probabilidad final es el resultado del producto de la probabilidad de ocurrencia del suceso iniciador por la probabilidad asociada a los distintos factores condicionantes.

Este protocolo permitirá que cada operador particular pueda establecer la probabilidad de los escenarios accidentales que pudieran tener lugar en su instalación sin más que componer la probabilidad de ocurrencia de cada uno de sus sucesos iniciadores con la de los factores condicionantes que pudieran concurrir en su caso particular en función de su correspondiente árbol de sucesos.

Existen diversas formas de establecer las probabilidades de los escenarios accidentales de una determinada instalación o sector. Inicialmente se plantearon tres posibles opciones para realizar el cálculo de probabilidades: 1) partir de un registro de accidentes; 2) diseñar un cuestionario para obtener la información del sector necesaria para realizar dicho cálculo a partir de información relativa a frecuencia de ocurrencia de determinados fallos y 3) realizar un análisis de probabilidades semicuantitativo.

Sin duda, la mejor de todas ellas es la que se basa en un registro de accidentes, dado que se ajusta más a la realidad del sector al partir de datos históricos de frecuencia de sucesos. No obstante, hay una serie de condicionantes que, en el caso del sector del aceite han impedido que se pueda acudir a este tipo de metodología. Estos son:

- No se han encontrado registros o bases de datos de accidentes relativos al sector.
- No se ha encontrado bibliografía específica para el sector en esta materia.

El cálculo de probabilidades a partir de cuestionarios es otra opción que ofrece una imagen bastante fiel de la realidad del sector objeto de análisis. Hay varias modalidades de cuestionario, la diferencia principal radica en que se trate de preguntas abiertas —no existen respuestas predeterminadas— o cerradas —existen respuestas predeterminadas entre las que se deberá seleccionar la o las respuestas que más se ajusten a la instalación objeto de estudio—. Además, la metodología para diseñar un protocolo de cálculo de probabilidades a partir de estos cuestionarios puede tener distintas posibilidades como la de convocar, una vez realizado el tratamiento estadístico de los cuestionarios contestados, a un grupo de expertos para debatir y/o ajustar los resultados obtenidos.

Se realizó una reunión con el sector para establecer la idoneidad de recurrir a esta metodología para el cálculo de probabilidades. El sector estuvo de acuerdo en que a falta de un registro de

accidentes esta opción parecía tener muchas ventajas, por lo que se trabajó de la mano con el sector —se propuso a los representantes del sector un modelo de cuestionario con el fin de que pudiesen manifestar las observaciones que considerasen pertinentes— para diseñar un cuestionario que pudiese dar respuesta a las necesidades del MIRAT en materia de cálculo de probabilidades.

Así, sobre el modelo mostrado a los representantes del sector, se diseñó una versión definitiva del cuestionario con las siguientes características:

- ❖ El cuestionario estaba basado mayoritariamente en preguntas cerradas, a fin de facilitar su respuesta.
- ❖ El cuestionario se estructuró en cuatro bloques distintos:
  - Bloque I: Entorno. Reúne las preguntas relativas a las condiciones del medio natural en el que está ubicada cada instalación (usos de suelo, características de los recursos naturales que podrían verse afectados por un eventual daño, climatología, geología, etc.).
  - Bloque II: Sustancias. Abarca todas las cuestiones relativas al tipo y la cantidad de sustancias manejadas en la instalación (reactivos, residuos, subproductos, etc.).
  - Bloque III: Actividad. Este bloque pretende recabar toda la información relativa al tipo de actividades que se realizan en la instalación y a las condiciones en las que éstas se desarrollan (horario, personal, redes de drenaje, etc.).
  - Bloque IV: Prevención y Riesgos. Este último bloque trata de identificar los principales riesgos —tanto los generales de la instalación (almacenamiento, aguas, incendios, mantenimiento, etc.) como aquellos específicos de cada uno de los distintos tipos de actividad—.

Así mismo, se acordó con los representantes del sector que dos aspectos importantes a tener en cuenta eran:

- ❖ La necesidad de redactar una nota explicativa del cuestionario que orientase a la persona receptora del mismo en cada instalación, sobre el marco en el que se desarrolla este proyecto, el fin con el que se solicitaba la información demandada, y la importancia que tenía para el sector facilitar la información de la forma más precisa posible para que el resultado del proyecto fuese un fiel reflejo de la realidad del sector. Esta nota tenía además el objetivo de explicar a los receptores del cuestionario la forma más adecuada de darle respuesta — para ello se indicaba que en la mayoría de las preguntas la opción de respuesta era cerrada, es decir, se daban diferentes alternativas y el encuestado debía elegir una o varias de ellas— así como indicar cuál era el perfil idóneo de la persona que debía responder el cuestionario —dada la gran variedad de materias que se incorporaron al mismo se recomendaba que lo contestasen de manera conjunta técnicos especializados en medio ambiente, en calidad y en procesos—.

- ❖ La idoneidad de dimensionar y diseñar adecuadamente un muestreo para seleccionar las instalaciones a las que se tendría que enviar el cuestionario en función del tipo de actividad (almazara, extractora, refinería y envasadora) y de la Comunidad Autónoma en la que estuviesen ubicadas. Se estudió también la posibilidad de utilizar como parámetro para el muestreo el tamaño de la instalación, no obstante, finalmente no se consideró dicho parámetro al no encontrarse información relativa a la distribución de los distintos tamaños de instalación por Comunidades Autónomas ni por tipo de actividad.

Por lo tanto, en la fase final de diseño del cuestionario —la versión definitiva puede verse en el Anexo III— se redactó una nota explicativa del mismo —puede consultarse en el Anexo IV— y se diseñó un muestreo estratificado con el fin de seleccionar el número de instalaciones a las que debía enviarse el cuestionario y las características que deberían cumplir dichas instalaciones —en el Anexo II puede consultarse tanto la metodología que se aplicó para realizarlo, como los resultados que se obtuvieron del mismo—.

La información que se esperaba obtener de los cuestionarios no estaba encaminada únicamente al cálculo de probabilidades, sino también al análisis de la gestión del riesgo que se hace en el sector del aceite, con el fin de poder ofrecer orientaciones generales que facilitasen la reducción del nivel de riesgo. A continuación se indica detalladamente cuál era la información que se pretendía conseguir en cada bloque:

- ❖ Del primer bloque del cuestionario (Entorno) se podrían concluir cuáles son los elementos externos a la instalación que resultan relevantes en la evaluación del riesgo medioambiental.

Dichos elementos podían ser:

- Naturales: Abarcaban tanto los elementos físicos (inundaciones, desprendimiento de laderas, etc.) como la presencia de cauces de agua, el tipo de suelo de la zona, etc. En este sentido, merece la pena indicar que la Ley de Responsabilidad Medioambiental, a través de su artículo 3, deja fuera de su ámbito de aplicación los fenómenos naturales de carácter excepcional, inevitable e irresistible, por lo que únicamente deberían ser considerados en el análisis de riesgos los fenómenos naturales que no se encuentren dentro de estos supuestos.
- Figuras de protección administrativa: Se consideraba la presencia de algún Espacio Natural Protegido en la zona, de hábitat y especies protegidas, etc.
- ❖ En el bloque II del cuestionario (Sustancias) se hacía un estudio detallado de las sustancias presentes en los diferentes tipos de instalaciones así como de las cantidades y/o volúmenes almacenados. Esto permitiría determinar las fuentes de peligro asociadas al almacenamiento y utilización de los distintos tipos de sustancias.
- ❖ Los aspectos más generales de las instalaciones se describían en el tercer bloque (Actividad), en el que se recogía información relativa al tamaño de la instalación, al tiempo durante el que ésta se encuentra activa, al número de trabajadores, al tratamiento de aguas en la instalación, etc. A partir de estos datos se pretendía extraer información acerca de

cómo estas características de la instalación podían estar relacionadas con el aumento o la disminución del riesgo de accidente con consecuencias ambientales.

- ❖ Por último, en el bloque IV (Prevención de riesgos) se tenían en cuenta diferentes factores importantes tanto de cara a la gestión del riesgo como a la evaluación de las fuentes de peligro generadoras de los distintos escenarios accidentales y al cálculo de su probabilidad de ocurrencia en las diferentes instalaciones.

Dentro de estos factores cabía destacar el factor humano como aspecto importante en la gestión del riesgo; del cual se consideraban dos dimensiones, el factor humano organizativo y el factor humano individual. En los factores organizativos se contemplaban:

- La existencia de un sistema de gestión ambiental
- Las medidas preventivas que se llevaban a cabo en el desarrollo de la actividad
- Controles de aguas, suelos, incendios
- Procedimientos en caso de accidentes

Dentro de los factores humanos individuales se pretendía obtener información relativa al personal en lo referido a:

- Formación sobre planes de emergencia
- Realización de simulacros de emergencia
- Realización de cursos de formación ambiental
- Grado de especialización de los trabajadores y conocimiento de los riesgos que implican sus actividades

Del diseño del muestreo para las instalaciones de aceite de oliva se obtuvo como resultado la necesidad de enviar un total de 349 cuestionarios a distribuir entre las distintas Comunidades Autónomas de la forma que se indica en el Anexo II. Finalmente, para el caso del aceite de semillas se decidió —con los representantes del sector para este tipo de aceites— enviar el cuestionario a todos los asociados de AFOEX<sup>26</sup> al no considerarse un número excesivo de instalaciones —no llegan a veinte instalaciones—.

Una vez enviado el cuestionario a una muestra representativa de las instalaciones del sector, se dio un plazo de respuesta de mes y medio, prolongándose finalmente otro mes y medio. No obstante, el cuestionario no tuvo la acogida que se esperaba, pese a la colaboración por parte de los representantes del sector, ya que al finalizar el plazo fijado sólo se habían recibido seis cuestionarios —tres de instalaciones de aceite de oliva y tres de aceite de oleaginosas—.

---

<sup>26</sup> AFOEX es la Asociación Nacional de empresas para el Fomento de las Oleaginosas y su Extracción. Se trata de una organización profesional de tipo sectorial presente a lo largo de todo el territorio nacional, con carácter apolítico, independiente y sin ánimo de lucro. Esta asociación representa al 90% del sector de aceite de oleaginosas en España, razón por la cual han sido los representantes de este tipo de aceite en las reuniones mantenidas con el sector.

Debido a la falta de respuesta por parte de las instalaciones del sector se tuvo que recurrir a un método de cálculo de probabilidades de tipo semicuantitativo, si bien esta opción se había descartado en un principio al concluirse, tras las reuniones con los representantes del sector, que esta metodología se sustentaba sobre unos datos de partida en los que la subjetividad jugaba un papel importante, por lo que se seleccionó la opción del cuestionario como la mejor dada la imposibilidad de encontrar un registro de accidentes relativo al sector del aceite.

Este método de cálculo de probabilidades se basa en identificar los parámetros principales que condicionarían la probabilidad de ocurrencia de un determinado suceso iniciador. Una vez identificados estos parámetros, se establece para cada uno de ellos una escala de probabilidades en función de determinadas cualidades que pueden caracterizar esos parámetros. A modo de ejemplo, para un suceso iniciador de generación de una atmósfera explosiva, se podría seleccionar como uno de los parámetros explicativos de su probabilidad de ocurrencia las medidas de control que tengan las instalaciones para evitar este tipo de riesgo, cuya escala podría ser la siguiente.

EJEMPLO DE ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD	
Parámetro: ATEX	Probabilidad
Se ha clasificado la zona según reglamentación ATEX, los instrumentos y equipos eléctricos y mecánicos son adecuados a la zonificación establecida y se respetan distancias mínimas de seguridad <sup>27</sup> respecto a otras secciones de la planta.	1
Se ha clasificado la zona según reglamentación ATEX, los instrumentos y equipos eléctricos y mecánicos son adecuados a la zonificación establecida pero no se respetan distancias mínimas de seguridad respecto a otras secciones de la planta.	2
Se ha clasificado la zona según reglamentación ATEX pero los instrumentos y equipos eléctricos y mecánicos no son adecuados a la zonificación establecida. Sin embargo se respetan las distancias mínimas de seguridad respecto a otras secciones de la planta.	3
Se ha clasificado la zona según reglamentación ATEX pero ni los instrumentos y equipos eléctricos y mecánicos son adecuados a la zonificación establecida ni se respetan las distancias mínimas de seguridad respecto a otras secciones de la planta.	4
No se ha clasificado la zona según reglamentación ATEX aun teniendo riesgo de explosión.	5

**Tabla 15.** Ejemplo de escala semicuantitativa de probabilidad del parámetro «medidas de control» para el suceso iniciador «atmósfera explosiva». Fuente: Elaboración propia.

En el MIRAT se han identificado los parámetros que definen los distintos sucesos iniciadores relevantes en el sector y se han establecido sus respectivas escalas de probabilidad de ocurrencia. De esta forma cada operador particular puede seleccionar, para cada uno de los sucesos iniciadores que puedan tener lugar en su instalación, cuál es el valor de probabilidad correspondiente para los parámetros que definen el riesgo de dicho suceso iniciador. El valor de la probabilidad global correspondiente al suceso iniciador se obtendría a partir de la combinación de cada una de las probabilidades correspondientes a cada uno de los parámetros que caracterizan su riesgo. De cara al cálculo de la probabilidad del suceso iniciador es necesario definir si éste es consecuencia de la conjunción de todos los parámetros causales, con lo que su probabilidad sería resultado del producto de las probabilidades de cada parámetro, o si, por el contrario, puede tener lugar a partir del fallo o error de cada uno de ellos, con lo cual el valor

<sup>27</sup> Las distancias mínimas de seguridad pueden venir avaladas por normativa o por documentos técnicos o códigos tipo NFPA.

sería igual a la unión de las probabilidades. Esta apreciación quedará en manos del operador a la hora de desarrollar su análisis de riesgos particularizado. Es importante mencionar que no se trata de valores de probabilidad reales, sino que lo que se busca es medir cómo varían las consecuencias en función de las características de los parámetros causales que definen cada suceso iniciador, constituyéndose para ello las escalas semicuantitativas (a mayor valor se asume una mayor probabilidad de que ocurra el suceso).

Por otro lado, esta metodología tiene en cuenta algunos elementos que pueden condicionar la magnitud o gravedad de las consecuencias —aumentándolas o disminuyéndolas— de un determinado escenario accidental. Estos elementos reciben, como se ha mencionado anteriormente, el nombre de factores condicionantes.

Así, para obtener la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental habrá que partir de la probabilidad de ocurrencia del suceso iniciador, corrigiéndola con la probabilidad de ocurrencia de los factores condicionantes, cada uno de los cuales tendrá igualmente una escala semicuantitativa asociada, atendiendo al correspondiente árbol de sucesos.

Esta metodología tiene la ventaja de que es muy fácil de aplicar, con lo cual cualquier operador podría particularizar el MIRAT. Sin embargo, tiene la desventaja de que, como se ha dicho previamente tiene un grado de subjetividad importante ya que los parámetros que definen el riesgo así como las escalas de los parámetros o factores condicionantes son seleccionados por el analista. No obstante, esta desventaja puede minimizarse realizando un panel de expertos que apruebe el trabajo, de tal forma que aun siendo más robusta la metodología basada en los cuestionarios que se diseñaron en un principio, el método semicuantitativo puede arrojar unos resultados con un nivel de confianza aceptable. Por este motivo, se constituyó un panel de expertos con el objeto de que validaran tanto las escalas establecidas como los parámetros y factores condicionantes seleccionados en cada uno de los diferentes sucesos iniciadores y escenarios accidentales.

## **VII.5. ESTIMACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS DAÑOS PREVISTOS EN LOS ANÁLISIS DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES EMPLEANDO EL IDM**

En el MIRAT se incluyen una serie de pautas e indicaciones con el fin de orientar a los operadores de cara a evaluar las consecuencias previstas en cada escenario accidental en términos del Índice de Daño Medioambiental (IDM) previsto en el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, cuya metodología se detalla en el Anexo III del citado Reglamento.

Con base en dicho IDM y conocida la probabilidad de cada escenario, en el MIRAT se detalla el proceso a seguir para seleccionar el escenario accidental que debe servir como referencia para el cálculo de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental (según se indica en el artículo 33 del Reglamento). En este sentido, merece la pena destacar que una vez realizado dicho proceso de selección el analista deberá centrar sus estudios en el escenario de referencia,



el cual deberá cuantificar (en términos de extensión, intensidad y escala temporal) y valorar económicamente.

## **VII.6. DESARROLLO DE PROTOCOLOS DE CUANTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA SIGNIFICATIVIDAD DE DAÑOS POTENCIALES**

En esta fase se recomiendan los modelos de difusión que se consideran más adecuados para cada uno de los recursos naturales que podrían verse afectados por un eventual daño. Con ello se pretende facilitar a los operadores la cuantificación del daño como fase previa a la particularización del MIRAT a su instalación.

Merece la pena hacer hincapié en que sólo se han recomendado modelos de difusión para la evaluación de los posibles daños a los recursos que, como resultado de análisis del contexto territorial, tienen una probabilidad mayor de ser dañados.

Los modelos de difusión recomendados están orientados a determinar principalmente la extensión del daño si bien en el propio MIRAT se ofrecen pautas para la determinación de la intensidad y la escala temporal del daño (esta última compuesta por la duración, frecuencia y reversibilidad).

Con carácter adicional, en el MIRAT se facilitan algunas pautas generales para la determinación de la significatividad del daño.

Como se ha indicado, una vez cuantificado el daño del escenario accidental de referencia se debe proceder a la valoración económica del mismo ya que, conforme con la normativa, el importe de la garantía financiera coincide con el coste previsto para las medidas de reparación primaria añadiendo el coste previsto para las medidas de prevención y evitación de nuevos daños (debiendo ser estas últimas al menos el 10% del coste asignado a la reparación primaria).

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS ACCIDENTALES RELEVANTES DEL SECTOR**

Como se ha mencionado anteriormente, la metodología elegida para el análisis y evaluación del riesgo ambiental ha sido la norma UNE 150.008:2008, que establece dos etapas diferenciadas para el análisis de riesgos, la primera de ellas implica definir los escenarios causales que originan el suceso iniciador y la segunda, la determinación de los escenarios consecuenciales. Es importante considerar que determinados factores ambientales, humanos o relativos a la propia instalación, podrán actuar sobre dichos sucesos iniciadores, pudiendo ejercer un efecto multiplicador o atenuador y que, por tanto, serán condicionantes en la definición de los escenarios de consecuencias.

Siguiendo la metodología, con el fin de identificar los escenarios causales más probables se ha realizado una zonificación de las unidades productivas de cada uno de los tipos de actividad

llevados a cabo por el sector (almazara, extractora, refinería y envasadora) según su potencialidad de riesgo, lo que permite la identificación de las fuentes de peligro más relevantes que pueden desencadenar cada suceso iniciador.

En ocasiones la identificación de los sucesos iniciadores puede llevarse a cabo previamente a la de sus causas, por resultar intuitivo y, en algunos casos puede existir una base de registros de accidentes anteriores a la que acudir. En el sector objeto de estudio, mediante el proceso de zonificación y la correspondiente identificación de las fuentes de peligro se han podido deducir los sucesos iniciadores más probables, al ser éstos bastante intuitivos, por lo que no fue precisa la identificación previa de sus causas, sino que esta se hizo a posteriori.

El paso siguiente ha consistido en identificar los parámetros que condicionan la probabilidad de ocurrencia del suceso iniciador, la cual viene determinada por la combinación del valor de probabilidad asociado a cada uno de sus parámetros causales. En esta fase puede resultar de gran utilidad la información de registros históricos de incidentes del sector, pero dada su inexistencia se ha contado con la participación de un equipo de expertos del sector que ha colaborado en la creación y en la validación de dichos parámetros así como sus escalas.

Para calcular la probabilidad del escenario accidental se multiplica la probabilidad del suceso iniciador por la probabilidad asociada a cada uno de los factores condicionantes conforme con lo dispuesto en su correspondiente árbol de sucesos. Dichos factores así como sus escalas, han sido igualmente validados en el seno del panel de expertos.

### **VIII.1. ZONIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE PELIGRO**

Se deberán identificar todas las fuentes de peligro de daño medioambiental existentes en las instalaciones en función de la actividad que lleven a cabo y las sustancias utilizadas; las condiciones y actividades de almacenamiento; los procesos; las fuentes de energía empleadas; la gestión de las instalaciones y de los residuos; las emisiones a las aguas y a la atmósfera —en la medida en que esta pueda actuar como vector de propagación de la contaminación, originando el daño a alguno de los recursos naturales contemplados en la Ley de Responsabilidad Medioambiental—; las instalaciones e infraestructuras auxiliares y la gestión de los recursos humanos y los elementos del entorno.

En este caso el estudio se ha detallado en función del tipo de actividad (almazara, extractora, refinería y envasadora) con el fin de que a cada operador individual le sea más sencillo identificar sus riesgos. Por esta misma razón, se han identificado una serie de infraestructuras auxiliares (depuradora, almacenes, etc.) que pueden ser comunes a más de una actividad y suelen estar presentes en la mayoría de las instalaciones de tal forma que cada operador evalúe estos riesgos una sola vez para el conjunto de la instalación.

## Zonificación

Como se ha mencionado previamente, la zonificación se realiza para identificar las fuentes de peligro más relevantes que desencadenan los distintos sucesos iniciadores. Para ello, se identifican las unidades productivas de cada uno de los tipos de actividad del sector (almazara, extractora, refinería y envasadora) según su potencialidad de riesgo. Esta fase se ha llevado a cabo a partir de la bibliografía consultada relativa al proceso de producción de cada uno de los tipos de actividad y teniendo en cuenta las visitas realizadas, las cuales se efectuaron en los siguientes tipos de instalaciones:

- Extractora y refinería de aceite de girasol y soja
- Almazara, secadero y extractora de aceite de orujo con pequeña envasadora
- Refinería y envasadora de todo tipo de aceite
- Refinería de semillas (soja, girasol y maíz) y extractora de aceite de girasol
- Extractora de aceite de orujo
- Extractora de soja y refinería de soja y girasol

De dicho análisis se extrae una zonificación, que clasifica los riesgos específicos de cada actividad del sector (enumeradas en la Tabla 3 del MIRAT) basándose en los procesos llevados a cabo en cada una de las zonas de las instalaciones y en las sustancias manejadas. Para las almazaras se identifica 1 zona de riesgo, otras 2 para extractoras, 1 zona para las refinerías que incluiría toda su línea de proceso, igualmente 1 para las envasadoras y un total de 10 para las infraestructuras auxiliares (entre éstas se consideran la zona de balsas, las de almacenamiento de producto terminado, materias primas, residuos, etcétera, que pueden ser comunes a varias actividades). A continuación se presenta un listado por tipo de actividad donde se indica la denominación dada a cada una de las zonas con riesgo asociado.

- A. Almazara
  - 1. Zona de molturación, batido y decantación
- B. Extractora
  - 1. Zona de recepción, preparación, pesado, limpieza y secado
  - 2. Zona de extracción
- C. Refinería
  - 1. Zona de refinación
- D. Envasadora
  - 1. Zona de envasado
- E. Infraestructuras auxiliares<sup>28</sup>
  - 1. Zona de balsas
  - 2. Depuradora

---

<sup>28</sup> Es importante aclarar en este punto que el término almacenes no se refiere exclusivamente al lugar o espacio físico para el almacenaje, sino también a cualquier otro elemento de almacenamiento (bidones, depósitos, balsas, contenedores, etc.).16-20)

3. Almacenes de materias primas y producto terminado
4. Almacenes de químicos inflamables
5. Almacenes de químicos no inflamables
6. Almacén de combustible
7. Almacenes de residuos o subproductos
8. Sala de calderas
9. Conducción de gas natural
10. Zona de oficinas, laboratorio y talleres

Con esta zonificación se pretende facilitar al operador la identificación de sus zonas de riesgo de una forma sencilla y rápida, ya que sólo tendrá que consultar aquellas relacionadas con la actividad que desarrolla, sin necesidad de tener que valorar el resto de actividades que no le corresponden. Sin embargo, esto no exime de la necesidad de que el operador tenga en cuenta si su instalación posee alguna zona que no haya sido considerada en el presente MIRAT —por no ser común a todo el sector— y que sea relevante en cuanto al análisis de riesgos, en cuyo caso deberá considerarla para proceder a la identificación de los escenarios de riesgo.

### Identificación de fuentes de peligro

En las siguientes tablas se muestran las fuentes de peligro identificadas para cada tipo de actividad. Es importante mencionar que en la mayoría de los casos las fuentes de peligro son las sustancias implicadas o que derivan del proceso de producción, tanto por el peligro de vertido que llevan asociado, como por la posibilidad de generar atmósferas explosivas o incendios. Sin embargo, no sólo son éstas las que entrañan un riesgo, sino que también determinados elementos de la propia instalación pueden conllevar un riesgo asociado.

La información se ha estructurado de tal forma que para cada zona de la instalación se determinan las sustancias implicadas y/o generadas u otros procesos que puedan suponer fuentes de peligro.

En primer lugar, se indican las fuentes de peligro asociadas a las almazaras.

FUENTES DE PELIGRO EN ALMAZARA		
Código	Zona	Fuentes de peligro
A.1	Zona de molturación, batidoras y decantación	Aceite Alpeorujo Orujo

**Tabla 16.** Identificación de las fuentes de peligro para las almazaras. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al proceso de extracción, se han considerado tanto la extracción de aceite de orujo como la de semillas bajo un mismo epígrafe, puesto que su zonificación es prácticamente la misma. El operador se servirá exclusivamente de la información de la tabla que le sea aplicable.

Una de las principales diferencias entre las zonas de recepción, preparación, pesado y secado de la materia prima de ambos tipos de extractoras, radica en que en las de aceite de orujo esta zona coincide con las propias balsas de alpeorujo, mientras que las de semillas constan de un sector propio para tal actividad. Aparte, como fuente de peligro adicional, en la zona de preparación de la semilla existe la posibilidad de formación de atmósfera explosiva que puede desencadenar una explosión. Se insiste en todo caso en la necesidad de que cada operador seleccione tanto las zonas como las fuentes de peligro que sean de aplicación atendiendo a las características concretas de su instalación, debiendo recoger todas las fuentes que puedan entrañar un riesgo relevante.

FUENTES DE PELIGRO EN EXTRACTORA		
Código	Zona	Fuentes de peligro
B.1.	Zona de recepción, preparación, pesado, limpieza y secado	Orujo Balsas de alpeorujo Semillas
B.2.	Zona de extracción	Hexano Aceite

**Tabla 17.** Identificación de las fuentes de peligro para extractoras. Fuente: Elaboración propia.

Al igual que en el proceso de extracción de orujo y de semillas, se han unificado los procesos de refinado químico y físico, al presentar los mismos riesgos. Sin embargo, el operador deberá considerar que en el caso de que su instalación sólo realice el proceso de refinado físico, habrá sustancias químicas que no serán relevantes.

FUENTES DE PELIGRO EN REFINERIA		
Código	Zona	Fuentes de peligro
C.1.	Zona de proceso	Aceite de oliva Aceite de orujo Aceite de semillas Ácido fosfórico Ácido cítrico Tierras decolorantes Carbón activo Sosa cáustica Aguas ácidas

**Tabla 18.** Identificación de las fuentes de peligro para refinerías. Fuente: Elaboración propia.

En el envasado las fuentes de peligro están asociadas a las distintas sustancias que se utilizan.

FUENTES DE PELIGRO EN ENVASADORA		
Código	Zona	Fuentes de peligro
D.1.	Zona de envasado	Aceite Cola Tinta

**Tabla 19.** Identificación de las fuentes de peligro para envasadoras. Fuente: Elaboración propia.

Por último, se detallan las fuentes de peligro presentes en las infraestructuras auxiliares, dentro de las cuales se contemplan: las balsas de alpechín y aguas de lavado, la depuradora, los almacenes —tanto de materias primas y producto final, como los de químicos inflamables y no inflamables, los de combustible y los de residuos o subproductos—, la zona de calderas, la planta de desdoblamiento de pastas, la conducción de gas y, por último, las oficinas, laboratorio y taller —estos tres con escaso riesgo asociado—. Como se ha indicado en la parte introductoria de este apartado estas infraestructuras auxiliares se consideran de forma separada porque el riesgo que suponen puede ser común a varias actividades, evitando así la duplicidad en la valoración del riesgo.

Cabe destacar que determinadas sustancias (hueso, harinas, etc.) pueden ser residuos o producto terminado dependiendo de la instalación que se esté analizando, por ello, en la tabla siguiente se han ubicado cada una de estas sustancias en la zona en la que aparecen de forma más habitual, sin que esto impida que cada operador particular pueda cambiarlas de ubicación en la realización de su MIRAT particularizado.

Así mismo, merece la pena incidir en que para el caso de las calderas no existe ninguna sustancia implicada, sino que es la caldera en sí misma la que constituye una fuente de peligro por el riesgo de explosión que lleva asociado.

FUENTES DE PELIGRO EN INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES		
Código	Zona	Fuentes de peligro
I.A.1	Zona de balsas	Balsas de alpechín o aguas de lavado
I.A.2	Depuradora	Aguas residuales Lodos depuradora
I.A.3	Almacén de materia prima y producto terminado	Aceite Orujillo Semillas Harinas
I.A.4	Almacén de químicos inflamables	Hexano
I.A.5	Almacén de químicos no inflamables	Ácido fosfórico Ácido cítrico Sosa cáustica
I.A.6	Almacenes de combustible	Gasoil
I.A.7	Almacén de residuos o subproductos	Alpeorujo Huesos Tierras decolorantes/filtrantes
I.A.8	Sala de calderas	Condiciones de presión y temperatura Químicos para el tratamiento del agua de las calderas
I.A.9	Conducción de gas natural	Gas natural
I.A.10	Zonas de oficinas, laboratorio y taller	Posibles productos de limpieza (lejía) Desengrasantes Lubricantes Químicos; etcétera. <sup>29</sup>

**Tabla 20.** Identificación de las fuentes de peligro en infraestructuras auxiliares. Fuente: Elaboración propia.

Los operadores que dispongan en sus instalaciones de la actividad de tratamiento de pastas de desdoblamiento con el objetivo de la producción de oleínas para la alimentación animal, deberán incorporar las aguas ácidas procedentes del desdoblamiento animal deberán considerar las citadas fuentes de peligro.

## VIII.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS SUCESOS INICIADORES Y SUS CAUSAS

En el apartado anterior se han identificado las posibles fuentes de peligro sectorial para cada una de las actividades correspondientes al sector del aceite, las cuales deberán ser completadas o adaptadas, en su caso, por cada operador con el fin de que se ajusten a la realidad de su instalación concreta. Partiendo de esta información y con ayuda de fuentes bibliográficas y las consultas realizadas a expertos del sector, se ha procedido a la identificación de los escenarios causales que determinarán la existencia de los sucesos iniciadores relevantes más comunes del sector. Estos sucesos iniciadores pueden definirse como aquellos hechos físicos que se han identificado a partir de un análisis causal y que pueden generar un incidente o accidente en función de su evolución en el espacio y en el tiempo. Cabe destacar que como se ha mencionado previamente, en este caso la identificación del suceso iniciador ha sido previa a la de sus causas

<sup>29</sup> Todos ellos en pequeñas cantidades.

—procedimiento común cuando se trata de sucesos muy habituales y conocidos en el sector, o simplemente que pueden resultar intuitivos—.

En el análisis de riesgos realizado, atendiendo a las fuentes de peligro identificadas, se han detectado tres tipos de sucesos iniciadores:

- Suceso iniciador derrame
- Suceso iniciador explosión
- Suceso iniciador incendio

El suceso iniciador derrame puede desembocar en escenarios accidentales de fuga, derrame y desbordamiento. En determinados casos, cuando los parámetros causales y los factores condicionantes sean los mismos, la única diferencia entre los tres sería el volumen de vertido. Cuando esto ocurra, con el fin de manejar un número asumible de elementos en el análisis, se ha optado por declarar como relevante únicamente el accidente que tenga asociadas, a priori, unas peores consecuencias, siendo aquél en el que se libere una mayor cantidad de agente. El resto de accidentes similares no se consideraría relevante en relación con el resto de episodios que, al menos en principio, tendrían unas menores consecuencias medioambientales. Sin embargo, cuando no se cumplan estas condiciones, y no sea posible identificar un único episodio relevante, los sucesos se tratarán de manera independiente considerando todos ellos.

Se define explosión como la liberación de una gran cantidad de energía en un corto espacio de tiempo bien por causas físicas (como el aumento de presión) o químicas.

El incendio, por su parte, supone la aparición de un fuego como consecuencia de la coexistencia de tres factores: combustible, comburente (oxígeno) y energía de activación.

La tabla siguiente recoge la información relativa a las causas más comunes que originan cada uno de los sucesos iniciadores que se han tenido en cuenta para el sector (derrame, explosión e incendio), ya que estos sucesos iniciadores son comunes a las actividades, también se consideran que lo son sus causas (Tabla 21).

IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS MÁS COMUNES DE CADA SUCESO INICIADOR	
Suceso iniciador	Causas
Derrame	Sobrellenado Cubeto de contención insuficiente Operaciones de carga/descarga Mala sujeción bidones en zona almacenamiento Fallo en válvula Fallo en sistemas de detección y alarma Error humano Fallo del material Aumento de la presión
Explosión	Atmósferas explosivas Fallo en las calderas (presión elevada o temperatura elevada) Error humano
Incendio	Autocombustión harinas, semillas o tierras decolorantes/filtrantes Combustible Chispa maquinaria Error humano



**Tabla 21.** Identificación de las causas más comunes para los distintos tipos de suceso iniciador. Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, quedarían definidas las siguientes causas para un derrame:

- Sobrellenado: originado como consecuencia del rebose del límite de los elementos de almacenamiento, lo que conlleva el desbordamiento.
- Impactos por caída: en este caso por impacto se entiende el choque de un cuerpo contra el suelo como consecuencia de la mala sujeción de los elementos de almacenamiento, etc.
- Impactos por choque: originados por el choque de dos cuerpos, por ejemplo la colisión de vehículos contra elementos de almacenamiento, etc.
- Fallo en el correcto funcionamiento de las válvulas.
- Fallo en sistemas de detección y alarma.
- Fallos en los procesos de carga/descarga: mala ejecución del proceso de carga y descarga.
- Errores humanos: errores del personal laboral de la instalación como consecuencia de formación insuficiente, falta de vigilancia, de distracciones, etc.
- Fallos del material: deterioro de un material por acción de agentes externos, tales como presencia de poro, rotura, etc.
- El aumento de la presión en las tuberías o en la maquinaria puede llevar a la aparición de fisuras que causen fugas o derrames.

Para el suceso iniciador explosión quedan definidas las siguientes posibles causas:

- Atmósferas explosivas: se define como atmósfera explosiva la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas normales, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras la ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.
- Fallo en las calderas: cualquier alteración en el funcionamiento normal de las calderas —empleadas en el proceso productivo— o fallo en su manipulación, puede generar una explosión, conllevando un posible daño en las estructuras cercanas.

Por último, para el suceso iniciador incendio se consideran las siguientes causas:

- Posibilidad de que se produzca la autocombustión de las harinas, semillas o tierras decolorantes/filtrantes, que puede dar lugar a un incendio en las instalaciones.
- Presencia de combustible (hueso o gasoil) en la instalación que al combinarse junto al oxígeno y una fuente de calor genere un incendio o explosión.
- Chispa en la maquinaria como consecuencia de fricción entre piezas de los equipos, etc.
- Errores humanos: errores del personal laboral de la instalación como consecuencia de formación insuficiente, falta de vigilancia, de distracciones, etc.

La tabla siguiente muestra los sucesos iniciadores identificados para cada una de las zonas de riesgo definidas en el presente documento.

IDENTIFICACIÓN DE SUCESOS INICIADORES		
Actividad	Zona	Suceso iniciador
Almazara	Moltración, batido y decantación	Derrame de aceite
Extractora	Recepción, preparación, pesado, limpieza y secado	Derrame de alpeorajo desde balsa Explosión en zona de preparación
	Extracción	Derrame de aceite Explosión de hexano Derrame de hexano
Refinería	Refinación	Derrame de aceite Derrame de ácido fosfórico Derrame de ácido sulfúrico Derrame de ácido cítrico Derrame de sosa cáustica
Envasadora	Envasado	Derrame de aceite
Infraestructuras auxiliares	Zona de balsas	Rebose de alpechín/aguas de lavado desde balsa Fuga de alpechín/aguas de lavado desde balsa Derrame de alpechín/aguas de lavado por fuga desde tubería Derrame de alpechín/aguas de lavado por rotura desde tubería
	Depuradora	Derrame de aguas residuales por fallo en la depuradora Derrame de aguas residuales desde tubería durante proceso de depuración Derrame de aguas residuales desde depósito
	Almacenes de materia prima y producto terminado	Derrame de aceite desde depósito Derrame de aceite en carga y descarga de camiones Incendio en almacén de hueso o de orujo Explosión de harinas
	Almacenes de químicos inflamables	Derrame de hexano Explosión de hexano
	Almacenes de químicos no inflamables	Derrame de ácido cítrico Derrame de ácido fosfórico Derrame de sosa cáustica
	Almacén de combustible	Derrame de gasoil Explosión de gasoil
	Almacenes de residuos y subproductos	Derrame de alpeorajo desde tolva Derrame de alpeorajo en carga y descarga de camiones Incendio de almacén de hueso Incendio de tierras decolorantes/filtrantes
	Sala de calderas	Explosión de calderas
	Conducción de gas natural	Explosión de gas natural

**Tabla 22.** Identificación de los sucesos iniciadores por tipo de actividad. Fuente: Elaboración propia.

Merece la pena mencionar que si bien anteriormente se habían expuesto otras zonas así como otras sustancias —en la zonificación y en la identificación de fuentes de peligro— para la identificación de los sucesos iniciadores se han mantenido únicamente aquellas sustancias que dada su peligrosidad o las cantidades en que se manejan se ha estimado que pueden conllevar un riesgo real y relevante para los recursos naturales contemplados en la Ley de Responsabilidad Medioambiental. Por lo tanto, el resto de fuentes de peligro existentes en las instalaciones del sector que se hayan identificado anteriormente se consideran no relevantes en relación con las enumeradas en la Tabla 22. Si bien el propio operador durante la aplicación del MIRAT podrá

incluir o quitar zonas o sustancias según se ajuste a su instalación con el fin de que el análisis de riesgos que realice ofrezca un fiel reflejo de su realidad.

Los operadores que dispongan en sus instalaciones de la actividad de tratamiento de las pastas de desdoblamiento para la producción de oleínas para alimentación animal deberán considerar los citados sucesos iniciadores.

### **VIII.3. DEFINICIÓN DE PROTOCOLOS DE ASIGNACIÓN DE PROBABILIDADES**

Una vez identificados los sucesos iniciadores más significativos se procede a estudiar los parámetros causales que los definen, así como los factores condicionantes que actúan sobre ellos afectando a la gravedad de los escenarios accidentales. Posteriormente se asigna a los sucesos iniciadores una probabilidad de ocurrencia, resultado de la combinación de las probabilidades de los parámetros causales que producen dicho suceso. Así mismo, se le otorgará un valor de probabilidad a los distintos factores condicionantes que intervienen en la evolución de cada suceso iniciador, obteniéndose así la probabilidad de cada escenario accidental.

Como se ha explicado previamente en el apartado dedicado a la metodología seguida para el análisis de riesgos, se ha recurrido a un método de cálculo de probabilidades de tipo semicuantitativo ante la imposibilidad de establecer una metodología basada en un registro de accidentes —por inexistencia del mismo— o en los cuestionarios diseñados —debido a que únicamente se han recibido seis cuestionarios cumplimentados—.

Dicha metodología, se basa en el estudio de la probabilidad mediante el desarrollo de escalas semicuantitativas a partir de determinadas cualidades de los parámetros que determinan la probabilidad de ocurrencia del suceso iniciador y de los factores condicionantes que actúan como multiplicadores o dispersores del riesgo.

Hay que resaltar que, si bien cada uno de los valores de escala se valora en un rango del 1 al 5, de cara a los cálculos en el análisis de riesgos cada categoría se ha hecho corresponder con un porcentaje de probabilidad. De forma que su combinación, ya sea mediante suma o multiplicación, según el caso, da lugar a una probabilidad del suceso iniciador también medida en valores de porcentaje.

#### **Estimación de la probabilidad de ocurrencia de los sucesos iniciadores**

Cada operador deberá identificar los sucesos iniciadores que tienen lugar en su instalación particular —debiendo añadir cualquier otro suceso iniciador no contemplado en este MIRAT pero que pudiese tener importancia en su caso concreto— y elegir la categoría que los parámetros que definen cada suceso iniciador tienen en su instalación, conforme a las escalas que se indican a partir de la Tabla 23. La probabilidad del suceso iniciador será resultado de la combinación de los valores asignados a los parámetros que lo definen.

Merece la pena destacar que, si bien un parámetro condicionante de la probabilidad de ocurrencia comúnmente utilizado en los análisis de riesgos es el de “frecuencia de accidentes

del mismo tipo”, en este caso no se ha tenido en cuenta. Esto es debido a que en las reuniones mantenidas con los representantes del sector, se ha expuesto que las instalaciones no suelen contar con registros de este tipo —razón por la cual no se podía tampoco realizar una metodología basada en registros históricos de accidentes—.

A continuación, se muestran los parámetros seleccionados con sus respectivas escalas<sup>30</sup> para la estimación de la probabilidad de ocurrencia de los distintos sucesos iniciadores. Cabe hacer hincapié que no todos los parámetros deberán ser considerados en el cálculo de la probabilidad de ocurrencia de todos los sucesos iniciadores. En este sentido, en los epígrafes siguientes se ofrecen una serie de indicaciones al respecto, si bien deberá ser cada operador concreto quien finalmente determine justificadamente los parámetros a considerar en cada uno de sus sucesos iniciadores con el fin de que el cálculo se ajuste a su instalación y el resultado obtenido sea un fiel reflejo de su realidad.

➤ Antigüedad

La antigüedad de las tuberías y de la maquinaria así como la de las tolvas y tanques de almacenamiento va a condicionar enormemente la probabilidad de ocurrencia, de forma que, a mayor antigüedad mayor será la probabilidad de fallo en la etapa del proceso productivo analizado y, por tanto, mayor será la probabilidad de que ocurra un determinado tipo de suceso iniciador.

Los sucesos iniciadores en los que el parámetro antigüedad es un factor explicativo de la probabilidad de ocurrencia son los derrames de sustancias en las zonas de proceso y en las distintas zonas de almacenamiento de cada una de las actividades.

A continuación se indica la escala de antigüedad, la cual se ha realizado tomando como base el porcentaje de vida útil en el que se encuentran la maquinaria, las tuberías o los depósitos de la zona de estudio. Dado que la vida útil de la maquinaria, las tuberías y los depósitos puede ser enormemente variable en función del material y otras características, se ha establecido una escala en función del porcentaje de vida útil en el momento de estudio en relación con su vida útil total (datos que el operador deberá obtener de sus proveedores, de fichas técnicas, etc.).

---

<sup>30</sup> En las tablas relativas a las escalas semicuantitativas de los distintos parámetros, además de los distintos valores de probabilidad y de la definición de las características que debe cumplir la instalación para que le corresponda uno u otro valor, se ha añadido un campo de código con el objeto de simplificar el desarrollo de los árboles de sucesos de tal forma que en éstos se pueda hacer referencia a las distintas escalas de cada parámetro, así como a sus categorías, mediante su código de referencia.

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
Código	Parámetro: Antigüedad de tuberías, maquinaria y depósitos	Escala
A.1	La antigüedad de los equipos no supera el 50% de su vida útil.	1
A.2	La antigüedad de los equipos se encuentra entre el 50 y el 100% de su vida útil.	2
A.3	La antigüedad de los equipos supera hasta 5 años su vida útil.	3
A.4	La antigüedad de los equipos supera de 5 a 10 años su vida útil.	4
A.5	La antigüedad de los equipos supera en más de 10 años su vida útil.	5

**Tabla 23.** Escala semicuantitativa de probabilidad del parámetro «antigüedad». Fuente:  
Elaboración propia.

➤ Mantenimiento

Al igual que en el caso de la antigüedad, el mantenimiento es un parámetro importante para la estimación de la probabilidad de ocurrencia en todos los sucesos iniciadores planteados.

A pesar de que en algunas instalaciones del sector, el vaciado, la limpieza y el mantenimiento de las tolvas y tanques en las zonas de almacenamiento no se realiza con mucha asiduidad, se considera que este parámetro puede condicionar la frecuencia con la que se producen los derrames de sustancias químicas.

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
Código	Parámetro: Mantenimiento	Escala
M.1	Se dispone de un plan de mantenimiento preventivo-predictivo y correctivo. Existe registro de las operaciones de mantenimiento realizadas.	1
M.2	Se dispone de un plan de mantenimiento preventivo-predictivo. Existe registro de las operaciones de mantenimiento realizadas.	2
M.3	Se dispone de un plan de mantenimiento correctivo. Existe registro de las operaciones de mantenimiento realizadas.	3
M.4	Se dispone de un plan de mantenimiento preventivo-predictivo y/o correctivo, pero no existe registro de las operaciones realizadas.	4
M.5	No se dispone de un plan de mantenimiento preventivo-predictivo ni correctivo.	5

**Tabla 24.** Escala semicuantitativa de probabilidad del parámetro «mantenimiento». Fuente:  
Elaboración propia.

➤ Medidas de control

Se han diferenciado cuatro escalas dentro de las medidas de control según si se aplican en la zona de almacenamiento de químicos, en las balsas de alpechín, de alpeorujo o de aguas de lavado o en las tuberías de conducción a las balsas.

- Almacenamiento de químicos

En los almacenes de químicos se ha considerado que las medidas de control serán un parámetro importante asociado a las causas de derrame por la corrosividad de determinadas sustancias, tales como el ácido cítrico, el ácido fosfórico y la sosa cáustica. De esta forma se han estimado los siguientes rangos de valor:

Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
Código	Parámetro: Medidas de control. Sustancias corrosivas	Escala
M.C.I.1	Los tanques reciben tratamiento anticorrosivo al menos una vez al año y se encuentran en buen estado.	1
M.C.I.2	Los tanques reciben tratamiento anticorrosivo espaciado más de un año y se encuentran en buen estado.	2
M.C.I.3	Los tanques reciben tratamiento anticorrosivo al menos una vez al año y se encuentran en mal estado.	3
M.C.I.4	Los tanques reciben tratamiento anticorrosivo espaciado más de un año y se encuentran en mal estado.	4
M.C.I.5	Los tanques no han recibido ningún tratamiento anticorrosivo	5

**Tabla 25.** Escala semicuantitativa de probabilidad del parámetro «medidas de control» para el almacenamiento de químicos. Fuente: Elaboración propia.

- Balsas de alpechín, alpeorujos y/o aguas de limpieza

Las balsas de almacenamiento del alpechín y/o aguas de lavado, así como las de alpeorujos, son una de los principales problemas en almazara y extractora, puesto que son sustancias bastante tóxicas para el medio que, además, se almacenan en volúmenes muy elevados. Por ello es interesante valorar las medidas de control que se presentan en estas zonas de almacenamiento. Debido a que estas balsas pueden dar lugar a un derrame por dos causas diferentes, por sobrellenado o fuga, se ha optado por crear dos escalas según el suceso iniciador que se esté evaluando.

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
Código	Parámetro: Medidas de control. Sobrellenado de balsas	Escala
M.C.II.1	La balsa cuenta con un resguardo mínimo para evitar reboses y se localiza en un entorno adecuadamente impermeabilizado de forma natural o artificial.	1
M.C.II.2	La balsa cuenta con un resguardo mínimo para evitar reboses pero se localiza en un entorno no impermeabilizado de forma natural o artificial: o bien, no posee zona de resguardo mínimo pero se encuentra en un entorno adecuadamente impermeabilizado.	3
M.C.II.3	La balsa no cuenta con un resguardo mínimo para evitar reboses y se localiza en un entorno que no está adecuadamente impermeabilizado.	5

**Tabla 26.** Escala semicuantitativa de probabilidad del parámetro «medidas de control» para los casos de sobrellenado de las balsas. Fuente: Elaboración propia.

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
Código	Parámetro: Medidas de control. Fuga desde balsa	Escala
M.C.III.1	La balsa está adecuadamente impermeabilizada de forma natural o artificial y presenta piezómetros de control	1
M.C.III.2	La balsa está adecuadamente impermeabilizada de forma natural o artificial pero no presenta piezómetros de control; o bien, no está adecuadamente impermeabilizada pero presenta piezómetros de control	3
M.C.III.3	La balsa no está completamente impermeabilizada y además no hay piezómetros de control	5

**Tabla 27.** Escala semicuantitativa de probabilidad del parámetro «medidas de control» para los casos de fuga desde las balsas. Fuente: Elaboración propia.

- Tuberías de conducción a las balsas de alpechín y/o aguas de lavado

Las tuberías de unión entre las almazaras y las balsas de evaporación del alpechín y/o aguas de lavado presentan una problemática importante al existir probabilidad de fuga o de rotura. Por ello es interesante valorar las medidas de control que se presentan en estas conducciones.

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
Código	Parámetro: Medidas de control. Fuga desde tubería	Escala
M.C.IV.1	La tubería se encuentra en un entorno impermeabilizado de forma natural en todo su trazado.	1
M.C.IV.2	La tubería se encuentra en un entorno impermeabilizado de forma natural pero no en todo su trazado.	3
M.C.IV.3	La tubería no se encuentra en un entorno impermeabilizado de forma natural.	5

**Tabla 28.** Escala semicuantitativa de probabilidad del parámetro «medidas de control» para las tuberías de conducción a las balsas. Fuente: Elaboración propia

- Personal

La existencia de protocolos de operación, de supervisores o responsables que se aseguren de que dichos protocolos se realizan adecuadamente y el conocimiento de los mismos por parte del personal que deberá llevarlos a cabo son algunas de las cualidades que definen la influencia de este factor en la probabilidad de ocurrencia de determinados sucesos iniciadores.

Este parámetro es de una importancia tal, que se ha considerado que tiene una influencia relevante en la determinación de la probabilidad de ocurrencia de todos los sucesos iniciadores contemplados en este MIRAT. La escala de este parámetro es la que se indica en la siguiente tabla:

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
Código	Parámetro: Personal	Escala
Pe.1	Proceso automático supervisado por un operario que conoce los procedimientos a seguir.	1
Pe.2	Proceso parcialmente automático, supervisado por un operario que conoce los procedimientos a seguir; o el proceso es automático pero no se encuentra supervisado.	2
Pe.3	Proceso no automático, supervisado por un operario que conoce los procedimientos a seguir; o el proceso está parcialmente automatizado pero no se encuentra supervisado.	3
Pe.4	Proceso no automático, supervisado por un operario que no conoce los procedimientos a seguir.	4
Pe.5	Proceso no automático y sin operario que lo supervise.	5

**Tabla 29.** Escala semicuantitativa de probabilidad del parámetro «personal». Fuente:  
Elaboración propia.

➤ Valor DPCE

La probabilidad de los sucesos iniciadores de explosión en zonas que estén contempladas en el Documento de Protección Contra Explosiones (DPCE) de cada instalación, deberá calcularse conforme a dicho documento. La forma de hacerlo consistirá en asignar a la zona concreta el mayor valor de probabilidad de ocurrencia que se indique en el documento. Para equiparar los valores que devuelve el DPCE, cualitativos, a las escalas manejadas hasta el momento, del 1 al 5, se ha creado una escala de equivalencias según se muestra a continuación.

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD			
Código	Escala DPCE	Descripción	Escala
DPCE.1	Improbable	Es muy improbable, aunque se asume su ocurrencia a pesar de no haber sido experimentada.	1
DPCE.2	Remoto	No es probable, aunque sí posible, que pueda ocurrir alguna vez en la vida de un ítem.	2
DPCE.3	Ocasional	Es probable que sólo ocurra una vez en la vida de un ítem.	3
DPCE.4	Probable	Ocurre varias veces en la vida de un ítem.	4
DPCE.5	Frecuente	Es probable que ocurra frecuentemente.	5

**Tabla 30.** Escala semicuantitativa de probabilidad del parámetro «Valor DPCE». Fuente:  
Elaboración propia.

Cabe hacer hincapié en que cuando en una de las zonas establecidas en la zonificación el DPCE distingue distintas áreas de riesgo con diferentes valoraciones (categorías citadas previamente), es preferible seleccionar el valor de probabilidad más alto (peor caso posible) a fin de asegurar que el análisis de riesgos particularizado cubre todos los daños posibles.

La Tabla 31 indica cuáles son los parámetros que determinan la existencia de un mayor o menor riesgo para cada uno de los sucesos iniciadores identificados en las fases previas.



PARÁMETROS QUE DEFINEN LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS DISTINTOS SUCESOS INICIADORES								
Actividad	Zona	Código de zona	Suceso iniciador	Antigüedad	Mantenimiento	Medidas de control	Personal	DPCE
Almazara	Molturación, batido y decantación	A.1	Derrame de aceite	X	X		X	
Extractora	Recepción, preparación, pesado, limpieza y secado	B.1	Derrame de alpeorujo desde balsa	X	X	X	X	
	Recepción, preparación, pesado, limpieza y secado	B.1	Explosión en la zona de preparación de semillas					X
	Extracción	B.2	Derrame de aceite	X	X		X	
	Extracción	B.2	Explosión hexano					X
	Extracción	B.2	Derrame de hexano	X	X		X	
Refinería <sup>31</sup>	Refinación	C.1	Derrame de aceite	X	X		X	
	Refinación	C.1	Derrame de ácido fosfórico	X	X		X	
	Refinación	C.1	Derrame de ácido cítrico	X	X		X	
	Refinación	C.1	Derrame de ácido sulfúrico	X	X		X	
	Refinación	C.1	Derrame de sosa cáustica	X	X		X	
Envasadora	Envasado	D.1	Derrame de aceite	X	X		X	
<b>INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES</b>								
Infraestructuras auxiliares	Balsas	I.A.1	Derrame de alpechín o aguas de lavado rebose/sobrellenado desde balsa	X	X	X	X	
		I.A.1	Derrame de alpechín o aguas de lavado por fuga desde balsa	X	X	X	X	
		I.A.1	Derrame de alpechín o aguas de lavado por fuga desde tubería	X		X		
		I.A.1	Derrame de alpechín o aguas de lavado por rotura desde tubería	X		X		

<sup>31</sup> En el caso de derrame de ácidos cítrico, fosfórico, ácido sulfúrico o sosa cáustica en la zona de refinería no se consideran las medidas de control puesto que se asocia el suceso iniciador a derrame desde tuberías durante el proceso.

PARÁMETROS QUE DEFINEN LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS DISTINTOS SUCESOS INICIADORES (continuación)								
Actividad	Zona	Código de zona	Suceso iniciador	Antigüedad	Mantenimiento	Medidas de control	Personal	DPCE
Infraestructuras auxiliares	Depuración	I.A.2	Derrame de aguas residuales por fallo del control de calidad de la depuradora	X	X		X	
		I.A.2	Derrame de aguas residuales desde tubería en proceso de depuración	X	X		X	
		I.A.2	Derrame de aguas residuales desde depósito	X	X		X	
	Almacenes de materia prima y producto terminado	I.A.3	Derrame de aceite desde depósito	X	X		X	
		I.A.3	Derrame de aceite en carga y descarga de camiones	X	X		X	
		I.A.3	Incendio en almacén de hueso o de orujo				X	
		I.A.3	Explosión de harinas					X
	Almacenes de químicos inflamables	I.A.4	Derrame de hexano	X	X		X	
		I.A.4	Explosión hexano					X
	Almacenes de químicos no inflamables	I.A.5	Derrame de ácido cítrico	X	X	X	X	
		I.A.5	Derrame de ácido fosfórico	X	X	X	X	
		I.A.5	Derrame de ácido sulfúrico	X	X	X	X	
		I.A.5	Derrame de sosa cáustica	X	X	X	X	
	Almacén de combustible	I.A.6	Derrame de gasoil	X	X		X	
		I.A.6	Explosión de gasoil <sup>32</sup>		X		X	X
	Almacenes de residuos y subproductos	I.A.7	Derrame de alpeorujos desde tolva de almacenamiento	X	X		X	
		I.A.7	Derrame de alpeorujos en carga y descarga desde camiones	X	X		X	
		I.A.7	Incendio en almacén de hueso				X	

<sup>32</sup> Dado que el almacenamiento de gasoil no suele venir reflejado en el DPCE, en la tabla se han marcado también los parámetros que deberían considerarse en el caso de no poder evaluar la probabilidad a partir del DPCE —siendo preferente la evaluación a partir del DPCE si esto fuera posible, razón por la que en los árboles de sucesos se refleja esta opción—.

PARÁMETROS QUE DEFINEN LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS DISTINTOS SUCESOS INICIADORES (continuación)								
Actividad	Zona	Código de zona	Suceso iniciador	Antigüedad	Mantenimiento	Medidas de control	Personal	DPCE
		I.A.7	Incendio de tierras decolorantes		X		X	
	Sala de calderas	I.A.8	Explosión de calderas					X
	Conducción de gas natural	I.A.9	Explosión de los conductos de gas natural <sup>33</sup>		X		X	X

**Tabla 31.** Parámetros que definen la probabilidad de ocurrencia de los distintos sucesos iniciadores contemplados en este proyecto MIRAT. Fuente: Elaboración propia.

<sup>33</sup> Dado que la conducción de gas natural no suele venir reflejada en el DPCE, en la tabla se han marcado también los parámetros que deberían considerarse en el caso de no poder evaluar la probabilidad a partir del DPCE —siendo preferente la evaluación a partir del DPCE si esto fuera posible, razón por la que en los árboles de sucesos del apartado VIII.4 se refleja esta opción—.

## **Estimación de la probabilidad de ocurrencia de los escenarios accidentales**

Una vez estimada la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los sucesos iniciadores —calculada a partir de los valores asignados en las escalas semicuantitativas a cada uno de los parámetros causales que influyen en la aparición del suceso iniciador y que definen las características de la instalación de estudio— se procede a la estimación de la probabilidad de ocurrencia de los factores condicionantes. El resultado de multiplicar la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los sucesos iniciadores por la probabilidad asociada a los factores condicionantes que sean de aplicación, dará como resultado el valor de probabilidad de cada escenario accidental.

Para ello es importante determinar los factores condicionantes que van a tener un papel relevante en el sector. Dichos factores condicionantes pueden hacer referencia a:

- El medio físico
- El medio biótico
- El medio humano
- Factores relativos a la instalación

Los factores condicionantes que se han tenido en cuenta en este proyecto MIRAT son los que se indican a continuación:

- Medidas de detección y contención de fugas
- Medidas de detección en los tratamientos en depuradora
- Medidas de detección y extinción de incendios
- Capacidad de expansión del incendio
- Pavimento
- Gestión de las aguas
- Periodo de actividad

A continuación, se indican las escalas semicuantitativas<sup>34</sup> que se han diseñado para cada uno de los factores condicionantes.

- Medidas de detección y contención de fugas

Se plantean medidas de contención y detección de fugas en equipos —considerándose en estos tanto la maquinaria como las tuberías— y en depósitos —sean estos tanques o tolvas de almacenamiento—.

---

<sup>34</sup> En las tablas relativas las escalas semicuantitativas de los factores condicionantes, además del valor de probabilidad asociado a cada uno de ellos y de la definición de las características que debe cumplir la instalación para que le corresponda uno u otro valor de probabilidad, se ha añadido un campo de código con el objeto de simplificar el desarrollo de los árboles de sucesos de tal forma que en éstos se pueda hacer referencia a las distintas categorías de cada factor condicionante por su código de referencia

Este factor condicionante agrupa cualquier medida de prevención y evitación que permita detectar una fuga en el menor tiempo posible. Por lo tanto, dentro de este factor condicionante se incluyen la existencia de controles de nivel, de controles de sobrellenado, etc. Al igual que posibles medidas de contención, que una vez se haya dado el derrame puedan contenerlo, como son los cubetos.

- o Depósitos.

La existencia de doble capa o de cubeto, su capacidad de retención, el estado en que se encuentren y el grado de automatización de los sistemas de detección, determinan que los escenarios accidentales que derivan de cada suceso iniciador tengan más o menos riesgo de producir un daño medioambiental. En este sentido, debe indicarse que en el modelo planteado se asume que la probabilidad de que un sistema de contención contribuya a retener eficazmente el vertido (de forma completa) es mayor cuanto mayor sea la capacidad de dicho sistema de contención. Dicho de otra forma, ante la incertidumbre existente a la hora de estimar el volumen liberado en un determinado episodio accidental se asume una mayor probabilidad de éxito (contribución a retener completamente del derrame) cuanto mayor sea el sistema de contención.

La escala que se ha diseñado para este factor condicionante es la que se muestra en la tabla siguiente.

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
Código	Factor condicionante: Detección y contención de fugas	Escala
D.C.F.D.1	Depósito de doble capa en buen estado y detección automática; o depósito de una capa con cubeto, ambos en buen estado, con capacidad igual o superior a la del depósito y con cualquier tipo de detección.	1
D.C.F.D.2	Depósito de doble capa en buen estado y detección visual; o depósito de una capa con cubeto, ambos en buen estado, con capacidad inferior a la del depósito y detección automática.	2
D.C.F.D.3	Depósito de doble capa en mal estado y detección automática; o depósito de una capa con cubeto, ambos en buen estado, con capacidad inferior a la del depósito y detección visual.	3
D.C.F.D.4	Depósito de doble capa en mal estado y detección visual; o depósito de una capa con cubeto, al menos uno en mal estado, con capacidad inferior a la del depósito y cualquier tipo de detección.	4
D.C.F.D.5	Depósito de doble capa en mal estado sin detección; o depósito de una capa en mal estado sin cubeto con o sin detección.	5

**Tabla 32.** Escala semicuantitativa de probabilidad del factor condicionante «detección y contención de fugas en depósitos». Fuente: Elaboración propia.

- o Equipos.

La presencia de medidas de detección y contención en la maquinaria y/o tuberías y el grado de automatización de éstas va a determinar que la probabilidad de ocurrencia del escenario accidental que deriva de cada suceso iniciador sea mayor o menor.

La escala que se ha diseñado para este factor condicionante es la que se muestra a continuación.

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
Código	Factor condicionante: Detección y contención de fugas	Escala
D.C.F.E.1	Existen sistemas de detección y contención de fugas automáticos.	1
D.C.F.E.2	Existen sistemas de detección visual y de contención automática.	2
D.C.F.E.3	Existen sistemas de detección automática y de contención manual.	3
D.C.F.E.4	Existen sistemas de detección visual y de contención manual.	4
D.C.F.E.5	No existen ni sistemas de detección ni sistemas de contención.	5

**Tabla 33.** Escala semicuantitativa de probabilidad del factor condicionante «detección y contención de fugas en equipos». Fuente: Elaboración propia.

➤ Medidas de detección en depuradora

Con este factor condicionante se valora la posibilidad de que se detecte un vertido originado en la depuradora como consecuencia de un fallo en su funcionamiento. Estos tipos de detección se podrán asociar a cada uno de los tratamientos que se puedan llevar a cabo. La escala que se propone es la siguiente:

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
Código	Factor condicionante: Detección de fallos en los tratamientos de depuración.	Escala
D.T.D.1	Existen sistemas de detección automática de anomalías en el proceso.	1
D.T.D.2	Existen sistemas de detección manual de anomalías en el proceso.	3
D.T.D.3	No existen sistemas de detección.	5

**Tabla 34.** Escala semicuantitativa de probabilidad del factor condicionante «detección en la depuradora». Fuente: Elaboración propia.

➤ Medidas de detección y extinción de incendios

Este factor condicionante hace referencia a la existencia de medidas de detección, extinción y contención de incendios (cortinas de seguridad, etc.), así como a su grado de automatización, estimándose un menor riesgo para las medidas automáticas.

La escala que se ha realizado para este factor condicionante es la que se indica en la tabla siguiente.

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
Código	Factor condicionante: Detección y extinción de incendios	Escala
D.E.I.1	Existen medidas de extinción de incendios automáticas.	1
D.E.I.2	Existen medidas de detección automática y de extinción manual.	2
D.E.I.3	Existen medidas de detección visual y de extinción manual.	3
D.E.I.4	No existen medidas de detección de ningún tipo pero sí hay sistemas manuales de extinción de incendios.	4
D.E.I.5	No existen suficientes medidas de extinción de incendios.	5

**Tabla 35.** Escala semicuantitativa de probabilidad del factor condicionante «detección y extinción de incendios». Fuente: Elaboración propia.

➤ Capacidad de expansión

Este factor condicionante indica la probabilidad de que, en caso de producirse un incendio, éste se expanda desde el sector de origen al resto de la instalación. Cada uno de estos valores, del 1 al 5, corresponde a un grado de probabilidad de expansión, siendo el 1 la menor probabilidad y el 5 la probabilidad máxima.

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
Código	Factor condicionante: Expansión del incendio en la instalación	Escala
Exp.1	Probabilidad de expansión muy baja.	1
Exp.2	Probabilidad de expansión baja.	2
Exp.3	Probabilidad de expansión media.	3
Exp.4	Probabilidad de expansión alta.	4
Exp.5	Probabilidad de expansión muy alta.	5

**Tabla 36.** Escala semicuantitativa de probabilidad del factor condicionante «capacidad de expansión». Fuente: MIRAT de aceite de oliva y oleaginosas.

De cara a la asignación de valores de probabilidad para cada uno de los rangos, se ha utilizado la metodología de Gustav Purt conforme se expone en apartados posteriores del presente MIRAT (cuantificación del daño medioambiental).

➤ Pavimento

La existencia o no de pavimento en la zona de la instalación, así como el estado en que se encuentre, va a determinar que las consecuencias de los sucesos iniciadores que se vean afectados por este factor condicionante, sean mayores o menores.

La escala que se ha diseñado para este factor condicionante es la que se muestra en la tabla siguiente.

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
---	--	--

Código	Factor condicionante: Pavimento	Escala
Pa.1	Toda la zona está pavimentada y el pavimento está en buen estado.	1
Pa.2	La zona está pavimentada al menos en las áreas de mayor riesgo y el pavimento se encuentra en buen estado.	2
Pa.3	Toda la zona está pavimentada pero el pavimento no está en buen estado.	3
Pa.4	La zona está parcialmente pavimentada y el pavimento no está en buen estado.	4
Pa.5	La zona no está pavimentada.	5

**Tabla 37.** Escala semicuantitativa de probabilidad del factor condicionante «pavimento».

Fuente: Elaboración propia.

➤ Gestión de las aguas

Se ha tenido en cuenta, por un lado, si existe separación entre la red de drenaje y la red de pluviales, siendo la primera la red asociada al proceso y la segunda la que recoge las aguas de lluvia o cualquier vertido que se pueda producir en la parte exterior de la instalación, y por otro, si la red de drenaje va al exterior y si tiene un circuito cerrado —es decir, si en caso de vertido se puede contener hasta que sea tratado en la depuradora, ya sea de la propia planta o externa a ella—.

ESCALA SEMICUANTITATIVA DE PROBABILIDAD		
Código	Factor condicionante: Gestión de aguas	Escala
G.A.1	Redes separadas o juntas que no salen directamente al exterior <sup>35</sup> y se pueden cerrar <sup>36</sup> .	1
G.A.2	Redes separadas o juntas que van directamente al exterior y se pueden cerrar.	2
G.A.3	Redes separadas: una de ellas no sale directamente al exterior y es abierta, la otra se puede cerrar. O bien, redes juntas que no salen directamente al exterior y son abiertas.	3
G.A.4	Redes separadas, al menos una va directamente al exterior y es abierta.	4
G.A.5	Redes juntas que van directamente al exterior y son abiertas.	5

**Tabla 38.** Escala semicuantitativa de probabilidad del factor condicionante «gestión de las aguas». Fuente: Elaboración propia.

➤ Periodo de actividad

Este factor se ha tenido en cuenta exclusivamente en la valoración de riesgos de almazaras, puesto que su proceso de producción únicamente está activo 3 de los 12 meses del año y por tanto, aunque la valoración se pueda realizar de forma similar a la de otro tipo de instalaciones del sector, realmente los riesgos asociados a este proceso serán menores.

Cabe recalcar que, aunque este factor queda desarrollado en este punto, realmente no se ha considerado como un factor condicionante como tal, por lo cual no aparece en los árboles de

<sup>35</sup> Se entiende que el agua de la red de proceso o de ambas redes va al exterior cuando va directamente desde proceso a colector municipal o similar, saliendo por tanto de la instalación objeto de estudio. Por el contrario, se considera que no sale al exterior cuando el agua se recircula para su tratamiento a una depuradora, a una balsa o a un depósito intermedio para tratarla antes de que salga de la instalación.

<sup>36</sup> Una red se puede cerrar si, ante la existencia de un vertido, puede evitarse (de forma manual o automática) el paso de éste de forma que no salga al exterior hasta que se haya eliminado la contaminación.



sucesos de almazaras que se presentan en el documento. Se ha decidido aplicarlo como factor de corrección de la probabilidad de los escenarios accidentales, de tal forma que una vez se tienen las probabilidades asociadas a escenarios, éstas se tendrán que multiplicar por  $\frac{1}{4}$  (valor que indica los meses que la instalación está en marcha durante el año) en aquellos procesos que no se desarrollen todo el año, o en el caso de las balsas (de alpechín, aguas de lavado o alpeorujo) por la relación de meses que se encuentran llenas. En el ejercicio práctico de almazara desarrollado en el presente documento se ha estimado que la balsa de aguas de lavado está llena la mitad del año, por tanto, su probabilidad se ha multiplicado por  $\frac{1}{2}$ .

Una vez explicadas las escalas de los distintos factores condicionantes que se han considerado en el presente MIRAT, merece la pena incidir en que no todos estos factores son relevantes para todos los sucesos iniciadores identificados. En este sentido, la Tabla 39 indica qué factores condicionantes son de aplicación para cada suceso iniciador de cara a la construcción de los correspondientes árboles de sucesos.

FACTORES CONDICIONANTES QUE AFECTAN A LOS DISTINTOS SUCESOS INICIADORES											
Actividad	Zona	Código de zona	Suceso iniciador	Detección fugas en equipos	Detección fugas en depósitos	Detección en depuradora	Extinción incendios	Capacidad de expansión	Pavimento	Gestión de aguas	
Almazara	Molturación, batido y decantación	A.1	Derrame de aceite	X					X	X	
Extractora	Recepción, preparación, pesado, limpieza y secado	B.1	Derrame de alpeorujo desde balsa		X				X	X	
	Recepción, preparación, pesado, limpieza y secado	B.1	Explosión en preparación de semillas				X	X	X	X	
	Extracción	B.2	Derrame de aceite	X					X	X	
	Extracción	B.2	Explosión hexano				X	X	X	X	
	Extracción	B.2	Derrame de hexano	X					X	X	
Refinería	Refinación	C.1	Derrame de aceite	X					X	X	
	Refinación	C.1	Derrame de ácido fosfórico		X				X	X	
	Refinación	C.1	Derrame de ácido cítrico		X				X	X	
	Refinación	C.1	Derrame de ácido sulfúrico		X				X	X	
	Refinación	C.1	Derrame de sosa cáustica		X				X	X	
Envasadora	Envasado	D.1	Derrame de aceite	X					X	X	
INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES											
Infraestructuras auxiliares	Balsas	I.A.1	Derrame de alpechín o aguas de lavado por sobrellenado desde balsa		X				X	X	
		I.A.1	Derrame de alpechín o aguas de lavado por fuga desde balsa		X					X	
		I.A.1	Derrame de alpechín/aguas de lavado por fuga desde tubería	X							
		I.A.1	Derrame de alpechín/aguas de lavado por rotura desde tubería	X							
	Depuradora	I.A.2	Derrame de aguas residuales por fallo del control de calidad en la depuradora				X				
		I.A.2	Derrame de aguas residuales desde tubería durante el proceso de depuración	X						X	X
		I.A.2	Derrame de aguas residuales desde depósito							X	X

FACTORES CONDICIONANTES QUE AFECTAN A LOS DISTINTOS SUCESOS INICIADORES (continuación)

Actividad	Zona	Código de zona	Suceso iniciador	Detección fugas en equipos	Detección fugas en depósitos	Detección en los tratamientos en depuradora	Extinción incendios	Capacidad de expansión	Pavimento	Gestión aguas
Infraestructuras auxiliares	Almacenes de materia prima y producto terminado	I.A.3	Derrame de aceite desde depósito		X				X	X
		I.A.3	Derrame de aceite en carga y descarga desde camiones	X					X	X
		I.A.3	Incendio en almacén de hueso o de orujo				X	X	X	X
		I.A.3	Explosión de harinas				X	X	X	X
	Almacenes de químicos inflamables	I.A.4	Derrame de hexano			X			X	X
		I.A.4	Explosión hexano				X	X	X	X
	Almacenes de químicos no inflamables	I.A.5	Derrame de ácido cítrico			X			X	X
		I.A.5	Derrame de ácido fosfórico			X			X	X
		I.A.5	Derrame de ácido sulfúrico			X			X	X
		I.A.5	Derrame de sosa cáustica			X			X	X
	Almacenes de combustible	I.A.6	Derrame de gasoil			X			X	X
		I.A.6	Explosión de gasoil				X	X	X	X
	Almacenes de residuos y subproductos	I.A.7	Derrame de alpeorujo desde tolva			X			X	X
		I.A.7	Derrame de alpeorujo en carga y descarga desde camiones	X					X	X
		I.A.7	Incendio en almacén de hueso				X	X	X	X
		I.A.7	Incendio de tierras decolorantes				X	X	X	X
	Sala de calderas	I.A.8	Explosión calderas				X	X	X	X
	Conducción de gas natural	I.A.9	Explosión de gas natural				X	X	X	X

**Tabla 39.** Factores condicionantes que afectan a cada uno de los distintos sucesos iniciadores contemplados en este proyecto MIRAT. Fuente: Elaboración propia.

#### VIII.4. ÁRBOLES DE SUCESOS. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS ACCIDENTALES.

Partiendo de los sucesos iniciadores identificados en la fase anterior se determinarán los escenarios accidentales relevantes del sector, es decir, aquéllos que sean comunes a la mayoría de las instalaciones del sector para una misma actividad.

Los escenarios accidentales se originan como consecuencia de la evolución del suceso iniciador, el cual se verá influenciado por una serie de factores condicionantes, que podrán actuar como efecto multiplicador o dispersor del peligro.

La metodología empleada para la postulación de los escenarios accidentales se conoce como árbol de sucesos. Tomando como base los sucesos iniciadores identificados con anterioridad se establecen las posibles alternativas de eventos, cuya secuencia va a dar lugar a los escenarios accidentales, sobre los que se evalúa su probabilidad y magnitud.

A partir de las probabilidades de ocurrencia de cada suceso iniciador y las escalas de probabilidad establecidas en el apartado anterior para los distintos factores condicionantes que se consideran relevantes para cada suceso iniciador, y que por tanto, van a condicionar la existencia y la gravedad de los distintos escenarios accidentales, se plantean los árboles de sucesos para cada tipo de actividad.

Por último, es importante mencionar que si bien la asignación de probabilidades en los árboles de sucesos —tanto para los parámetros como para los factores condicionantes— se hace en función de los valores de las escalas que correspondan —según la definición que mejor se ajuste al caso objeto de estudio— se ha realizado una transformación de dichos valores a porcentajes de probabilidad con el fin de que el producto final se obtenga ya en términos de probabilidad de fallo. De esta forma cada valor se correspondería con la probabilidad indicada a continuación.

VALOR ESCALA vs. % PROBABILIDAD DE FALLO	
Valor según escala semicuantitativa	% de probabilidad
1	1% / 0%
2	25%
3	50%
4	75%
5	99% / 100%

**Tabla 40.** Correspondencia entre el valor asignado en la escala semicuantitativa y la probabilidad de fallo. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla precedente, las categorías 1 y 5 llevan asociadas doble probabilidad; esto es porque su valor puede diferir según el parámetro o factor condicionante que se esté evaluando. A modo de ejemplo, en los ejercicios prácticos, cuando el factor de estanqueidad del pavimento tiene valor 1, que según la definición implica una estanqueidad total, la probabilidad de que el sistema falle es del 0%, mientras que, en factores como la extinción de incendios, el valor 1 implica un 1% porque no permite asegurar al 100% que el incendio se

extinga. Será el propio operador durante la aplicación particularizada del MIRAT el que pueda ajustar estos valores según estime conveniente basándose en su criterio, pero siempre de forma justificada. En todo caso, si se detecta una incertidumbre relevante a la hora de seleccionar este valor se recomienda que el operador se acoja al principio de precaución y seleccione el valor más desfavorable con el fin de obtener resultados conservadores.

Es importante recalcar que las probabilidades asociadas a las escalas semicuantitativas de parámetros causales y factores condicionantes no son frecuencias de ocurrencia en sí mismas, es decir, no constituyen probabilidades en el sentido estricto de la palabra, sino que únicamente otorgan órdenes de magnitud que permiten la comparación entre los distintos escenarios. Dicho de otro modo, un valor 2 no necesariamente quiere decir que la probabilidad de ocurrencia sea el doble que un valor 1, y lo mismo ocurre con sus estimadores de probabilidad asociados (uno sería 25%, frente al otro que es 0,01% o 0%, según el caso), pero sí significa que es mayor.

En el Anejo V se presenta un esquema general (a nivel sectorial) de los árboles de sucesos sin probabilidades asociadas a parámetros causales o factores condicionantes, debiendo ser estos elementos aportados por cada operador de forma justificada dentro de sus correspondientes análisis de riesgos medioambientales. Los árboles siguen la sistemática de los sucesos iniciadores enumerados en la Tabla 22. En dichos árboles también se hace mención a los recursos que podrían verse afectados en cada una de las ramas. En este sentido, en los árboles se diferencia entre:

- Suelo
- Agua subterránea
- Agua superficial o marina
- Hábitats

No obstante, de forma general, siempre que en el escenario contemplado se considere una afección a las aguas superficiales o marinas y/o a los hábitats deberán evaluarse los daños ocasionados a las especies silvestres que habiten en estos recursos naturales. Adicionalmente, también se recomienda contemplar la afección al recurso especies cuando se produzcan daños especialmente relevantes sobre el suelo, atendiendo a criterios como el volumen o toxicidad del agente liberado, la sensibilidad del medio receptor o siempre que cualquier otra circunstancia del hipotético daño haga necesario asumir una afección relevante a las especies silvestres.

## IX. PROTOCOLOS PARA CUANTIFICAR Y EVALUAR LA SIGNIFICATIVIDAD DE LOS ESCENARIOS ACCIDENTALES

### IX.1. ESTIMACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS MEDIOAMBIENTALES MEDIANTE EL ÍNDICE DE DAÑO MEDIOAMBIENTAL

Conforme con las disposiciones del Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, dentro del procedimiento para el cálculo de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental, los analistas deben estimar las consecuencias medioambientales asociadas a cada escenario accidental a través de un Índice de Daño Medioambiental (IDM). Este índice es de naturaleza semicuantitativa, permitiendo ordenar los escenarios relevantes de cada instalación en función de sus mayores o menores consecuencias medioambientales previstas (a mayor valor del IDM mayores son las consecuencias medioambientales previstas).

El IDM se calcula específicamente para cada escenario aplicando la siguiente ecuación:

$$IDM = \sum_{i=1}^n \left[ (Ecf + A \times Ecu \times (B \times \alpha \times Ec) + p \times M_{acc}^q + C \times Ecr) \times (1 + Ecc) \right] + (\beta \times Eca)$$

Donde:

*IDM*, es el Índice de Daño Medioambiental.

*Ecf*, es el estimador del coste fijo del proyecto de reparación para la combinación agente causante de daño-recurso potencialmente afectado *i*.

*A*, es el multiplicador del estimador del coste unitario del proyecto de reparación, siendo el resultado de multiplicar los valores de los modificadores que afectan a los costes unitarios ( $M_{A_i}$ ) para cada combinación agente-recurso *i*. Su fórmula es:

$$A = \prod_{j=1}^l M_{A_j}$$

*Ecu*, es el estimador del coste unitario del proyecto de reparación para la combinación agente-recurso *i*.

*B*, es el multiplicador del estimador de cantidad, siendo el resultado de multiplicar los valores de los modificadores que afectan al estimador de cantidad ( $M_{B_i}$ ) para cada combinación agente-recurso *i*. Su fórmula es:

$$B = \prod_{j=1}^m M_{B_j}$$

$\alpha$ , representa la cantidad de agente involucrada en el daño.

*Ec*, representa la relación entre las unidades de recurso afectadas y las unidades de agente involucradas en el daño para cada combinación agente-recurso *i*.

$p$ , es una constante que únicamente adquiere un valor distinto de cero para los daños al lecho marino o al lecho de las aguas continentales.

$M_{acc}$ , es la cantidad de agente asociada al accidente, medida en toneladas, en el caso de daños al lecho marino o al lecho de las aguas continentales. En las restantes combinaciones agente-recurso este parámetro adquiere valor cero.

$q$ , es una constante que adquiere valor 1 para todas las combinaciones agente-recurso, salvo para aquellas que implican daños al lecho marino o al lecho de las aguas continentales en las que adopta un valor específico.

$C$ , es el multiplicador del estimador del coste de revisión y control del proyecto de reparación, siendo igual al valor del modificador que afecta al estimador del coste de revisión y control ( $M_{Cj}$ ) para cada combinación agente-recurso  $i$ . Su fórmula es:

$$C = M_{Cj}$$

$E_{cr}$ , es el estimador del coste de revisión y control del proyecto de reparación para la combinación agente-recurso  $i$ .

$E_{cc}$ , es el estimador del coste de consultoría del proyecto de reparación, expresado en tanto por uno, para la combinación agente-recurso  $i$ .

$i$ , hace referencia a cada una de las combinaciones agente-recurso  $i$  consideradas en la tabla de combinaciones agente-recurso del IDM.

$n$ , es el número total de combinaciones agente-recurso que el analista considere relevantes para el escenario que esté siendo evaluado.

$\beta$ , representa la distancia (Dist) desde la zona a reparar a la vía de comunicación más cercana.

$E_{ca}$ , es el estimador del coste de acceso a la zona potencialmente afectada por el daño medioambiental, siendo su valor igual a 6,14.

En la actualidad existen diferentes documentos y herramientas que prestan un apoyo efectivo a los operadores a la hora de calcular el IDM de cada escenario. En concreto, desde el presente MIRAT se recomienda la consulta de las siguientes referencias desarrolladas por el Ministerio para la Transición Ecológica y disponibles en su página web:

- Memoria del análisis de impacto normativo abreviada del proyecto de Real Decreto por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre. En esta Memoria se ofrece una descripción y una justificación detallada del IDM así como una serie de indicaciones útiles para la asignación de valores a cada una de las variables de entrada que requiere la ecuación de cálculo del IDM.
- Módulo de cálculo del IDM. Se trata de una aplicación incluida a su vez dentro de la aplicación informática MORA que facilita el valor del IDM una vez que el operador ha introducido los correspondientes parámetros de entrada

- Guía de usuario del módulo de cálculo del IDM. Es el manual de empleo del módulo de cálculo del IDM. Este manual incluye un caso práctico con objeto de ilustrar el procedimiento que debe seguirse para obtener el valor del IDM.

Uno de los pasos iniciales y fundamentales para el correcto cálculo del IDM es identificar la combinación o combinaciones agente-recurso que se producen en el escenario a evaluar. En este sentido merece la pena recordar que el IDM se calcula para cada uno de los escenarios accidentales que se hayan declarado relevantes en el análisis.

Las combinaciones agente-recurso se definen a través de sus dos componentes:

- El agente causante del daño puede establecerse atendiendo al Esquema 1, el cual ha sido extraído de la Guía de usuario del módulo de cálculo del IDM. A modo de ejemplo, si en el escenario que se está evaluando se asume la fuga de una sustancia química orgánica con un punto de ebullición comprendido entre 100 y 325°C y no presenta elementos halogenados en su formulación ésta sería catalogada como un COSV no halogenado.
- Por otra parte, debe establecerse cuáles serán los recursos naturales que se prevé que resultarían dañados por cada uno de los agentes. En este sentido, el analista podrá acudir al anexo V del presente MIRAT (árboles de sucesos) con el fin de conocer los recursos naturales que se proponen como potencialmente afectados a nivel sectorial atendiendo a las características de cada escenario.

<b>Agente causante del daño</b>	El agente lleva asociado un umbral de toxicidad	El agente no es una sustancia explosiva	Agente orgánico	PE < 325°C	PE < 100°C	El agente contiene elementos halógenos	<b><i>Daños por COV halogenados</i></b>
						El agente no contiene elementos halógenos	<b><i>Daños por COV no halogenados</i></b>
					PE > 100°C	El agente contiene elementos halógenos	<b><i>Daños por COSV halogenados</i></b>
						El agente no contiene elementos halógenos	<b><i>Daños por COSV no halogenados</i></b>
				PE > 325°C	Fuel	<b><i>Daños por fueles</i></b>	
					Otras sustancias	<b><i>Daños por compuestos orgánicos no volátiles (CONV)</i></b>	
	Agente inorgánico	<b><i>Daños por sustancias orgánicas</i></b>					
	El agente es una sustancia explosiva	<b><i>Daños por sustancias explosivas</i></b>					
	El agente no lleva asociado un umbral de toxicidad	Agentes físicos	<b><i>Daños por extracción o desaparición del recurso natural</i></b>				
			<b><i>Daños por vertido de inertes</i></b>				
<b><i>Daños por incremento de la temperatura</i></b>							
Incendio		<b><i>Daños por incendio</i></b>					
Agentes biológicos		<b><i>Daños por organismos modificados genéticamente</i></b>					
		<b><i>Daños por especies exóticas invasoras</i></b>					
		<b><i>Daños por virus y bacterias</i></b>					
	<b><i>Daños por hongos e insectos</i></b>						



**Esquema 1.** Esquema de asistencia para la selección del agente causante de daño. PE = Punto de ebullición. Fuente: Guía de usuario del módulo de cálculo del IDM

Merece la pena tratar con mayor detalle el caso en el que el agente causante del daño es una mezcla de productos químicos. En esta situación la mezcla puede no corresponderse directamente con uno de los grupos previstos en el Esquema 1 (a modo de ejemplo, podría tener componentes inorgánicos y orgánicos) debiendo ser el analista quien determine la forma de considerar el compuesto de cara al cálculo del IDM, siempre de forma justificada. En este sentido a continuación se realizan una serie de propuestas consideradas válidas para la introducción de mezclas en los análisis de riesgos medioambientales:

a) Selección como referencia de una sustancia similar

Bajo este enfoque se procedería a seleccionar el tipo de sustancia del Esquema 1 que más se asemeje a la mezcla atendiendo a aspectos como: su comportamiento o potencial difusión (viscosidad, solubilidad en agua, etc.), su toxicidad, el coste de reparación que tendrían los posibles daños medioambientales que podría ocasionar, etc.

b) Selección como referencia de la sustancia más tóxica

Aplicando este criterio el analista asumiría que el conjunto de la mezcla se comportaría, de cara a su manejo en el análisis de riesgos, como la sustancia más tóxica presente en la misma. Se trata por lo tanto de un enfoque conservador ya que, al menos a priori, podría afirmarse que los daños previstos en el análisis serían superiores a los que ocurrirían en un accidente real.

c) Selección como referencia de la sustancia que podría causar unos daños medioambientales cuyo coste de reparación fuera más elevado

Este criterio implicaría estimar a priori el coste que tendría la reparación de los daños medioambientales que ocasionarían por separado los diferentes componentes de la mezcla y seleccionar como sustancia de referencia aquella que supondría unos mayores costes. Se trata por lo tanto de nuevo de un enfoque conservador.

Con objeto de aplicar este enfoque el analista podrá acudir a la herramienta MORA—disponible en la web del MITECO—y hallar los costes de reparación vinculados a cada sustancia.

d) Asignación a la mezcla de las características más desfavorables de cada uno de sus componentes.

Una posibilidad para caracterizar la mezcla en su conjunto consiste en asignar a cada una de sus características relevantes para el análisis de riesgos el valor dado por el componente más desfavorable. En este sentido, a modo de ejemplo para definir:

- El punto de ebullición de la mezcla, se seleccionaría el punto de ebullición de la sustancia menos volátil que la compone (asumiendo que las sustancias más volátiles, en general, causarían unos menores daños medioambientales dado que la atmósfera no es un recurso natural cubierto por la LRM).

- El punto de inflamación de la mezcla, se seleccionaría el punto de inflamación de su componente más inflamable.
- La biodegradabilidad de la mezcla, se seleccionaría la biodegradabilidad de su componente menos biodegradable.
- La toxicidad de la mezcla, se seleccionaría la toxicidad de su componente más tóxica.
- La viscosidad de la mezcla, se seleccionaría la viscosidad de su componente menos viscoso (asumiendo que las sustancias menos viscosas podrían producir daños más extensos).

Esta opción de caracterización de la mezcla arrojaría de nuevos valores conservadores en el análisis de riesgos al asignar a la misma los parámetros más desfavorables de cada uno de sus componentes.

- e) Selección como referencia de la sustancia tóxica que representa un mayor volumen en la mezcla.

Cabe la opción de asumir que la totalidad de la mezcla se comportaría como la sustancia tóxica que represente una mayor importancia relativa en su formulación evaluada a través del porcentaje en peso o en volumen.

- f) Selección únicamente de la fracción tóxica de la mezcla.

Por último, existe la posibilidad de considerar que únicamente la fracción contaminante de la mezcla causaría daños medioambientales. Esta opción, al ser la menos conservadora de las presentadas, deberá justificarse debidamente con base en, a modo de ejemplo, la escasa toxicidad de la sustancia evaluada.

## **IX.2. SELECCIÓN DEL ESCENARIO DE REFERENCIA PARA EL CÁLCULO DE LA GARANTÍA FINANCIERA**

El Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, modificado por el Real Decreto 183/2015 de 13 de marzo, en su artículo 37, indica que los siguientes operadores de las actividades enumeradas en el Anexo III de la LRM deberán disponer de una garantía financiera por responsabilidad medioambiental:

1. Las actividades e instalaciones sujetas al ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO) (actualmente Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas).
2. Las actividades e instalaciones sujetas al ámbito de aplicación de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (IPPC) (actualmente Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación).

3. Los operadores que cuenten con instalaciones de residuos mineros clasificadas como de categoría A de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

El resto de instalaciones podrán constituir o no una garantía financiera por responsabilidad medioambiental atendiendo a su política de gestión de riesgos. En concreto, la constitución de esta garantía resultaría especialmente recomendable para aquellos operadores que realicen alguna actividad de las señaladas en el Anexo III de la LRM dado que las mismas tienen una responsabilidad objetiva frente a los daños medioambientales, estando obligados a su reparación con independencia de que exista dolo, culpa o negligencia. Esto es, si bien estarán exentos de la obligación de constituir una garantía financiera sí estarían obligados a reparar los daños que pudieran ocasionar a los recursos cubiertos por la LRM.

El procedimiento para el cálculo de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental se encuentra establecido en el artículo 33 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, consistiendo en las siguientes fases:

**1) Identificar los escenarios accidentales que se consideran relevantes para la instalación analizada.**

En el ámbito del presente MIRAT, los operadores podrán seleccionar los sucesos iniciadores que afecten a su instalación de entre el catálogo identificado en el Anexo V a través de los árboles de sucesos.

**2) Asignar la probabilidad de ocurrencia a cada escenario.**

La probabilidad de cada escenario se determina de forma semicuantitativa partiendo de la probabilidad asignada a cada suceso iniciador y considerando la probabilidad de éxito/fallo de cada factor condicionante. El procedimiento debe basarse en los árboles de sucesos recogidos en el Anexo V.

**3) Calcular el IDM de cada escenario.**

Como se ha indicado previamente, en la actualidad existe un módulo informático que facilita el cálculo del IDM disponible en la página web del MITECO al cual pueden recurrir los operadores para realizar esta tarea.

**4) Calcular el riesgo asociado a cada escenario multiplicando su probabilidad por el valor del IDM.**

El riesgo de cada escenario se define como la multiplicación de su probabilidad de ocurrencia por el valor del IDM. Esta operación puede ser realizada por el analista en una hoja de cálculo.

**5) Seleccionar los escenarios con menor índice de daño medioambiental asociado que agrupen el 95 por ciento del riesgo total.**

Con objeto de cumplir con esta fase el operador, en primer lugar, deberá ordenar sus escenarios de mayor a menor IDM y, en segundo lugar, seleccionará para continuar con el estudio únicamente los escenarios de menor IDM que acumulen el 95% del riesgo

total. De nuevo se trata de una operación cuya realización puede verse simplificada recurriendo a una hoja de cálculo.

**6) Establecer la cuantía de la garantía financiera, como el valor del daño medioambiental del escenario con el índice de daño medioambiental más alto entre los escenarios accidentales seleccionados.**

De entre todos los escenarios seleccionados en la fase anterior, se deberá extraer sólo aquel que tenga un mayor valor de IDM obviando los restantes en las siguientes fases del estudio. Por lo tanto, desde este momento en adelante se trabaja exclusivamente con este escenario seleccionado, denominado escenario de referencia.

El valor de la garantía financiera coincide con el valor del daño medioambiental asociado al escenario de referencia. Este valor del daño se calcula siguiendo dos pasos:

**i. En primer lugar, se cuantificará el daño medioambiental generado en el escenario seleccionado.**

La cuantificación del daño implica determinar su extensión, intensidad y escala temporal (que incluye a su vez estudiar la duración, la frecuencia y la reversibilidad). Tomando en consideración los resultados de la cuantificación del daño el operador debe evaluar su significatividad. Se trata de un aspecto clave ya que únicamente los daños significativos tienen la consideración de daños medioambientales conforme con la normativa de responsabilidad medioambiental.

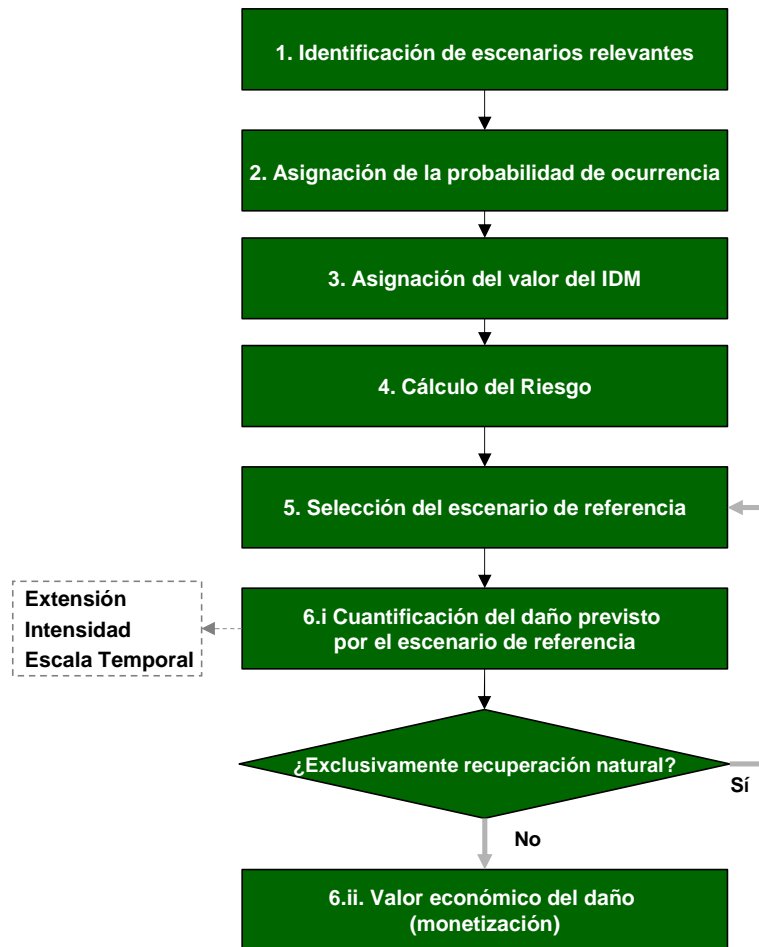
**ii. En segundo lugar, se monetizará el daño medioambiental generado en el escenario de referencia, cuyo valor será igual al coste del proyecto de reparación primaria. En caso de que la reparación primaria diseñada consista exclusivamente en una recuperación natural, se desestimará dicho escenario para calcular la garantía financiera y se seleccionará el siguiente escenario con mayor valor de IDM; repitiéndose la secuencia hasta que se seleccione un escenario cuya reparación no se base exclusivamente en la recuperación natural.**

Por último, se debe calcular el coste que conllevaría la reparación del daño ocasionado bajo el escenario de referencia. Con objeto de facilitar este cálculo se recomienda emplear la aplicación informática MORA disponible en la página web del MITECO.

Merece la pena incidir en que si la reparación propuesta para el escenario de referencia se basa exclusivamente en la recuperación natural este escenario no podrá ser tomado como escenario de referencia debiendo seleccionarse el siguiente escenario con mayor valor de IDM.

Por lo tanto, conforme con la normativa, de entre todos los escenarios identificados por el analista únicamente se debe seleccionar uno que será cuantificado y monetizado de forma que se exprese el daño ocasionado en términos económicos. Los apartados siguientes del MIRAT se dirigen exclusivamente a las operaciones a realizar con este escenario de referencia.

El Esquema 2 muestra de forma gráfica el procedimiento de selección del escenario de referencia y su posterior cuantificación y monetización.



**Esquema 2.** Esquema simplificado para el cálculo de la garantía financiera por responsabilidad medioambiental. Fuente: Elaboración propia a partir del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre.

### IX.3. DEFINICIÓN DE PROTOCOLOS PARA CUANTIFICAR EL DAÑO REFERENTE A CADA TIPOLOGÍA DE ESCENARIO Y EVALUAR, POR PARTE DE CADA OPERADOR, SU SIGNIFICATIVIDAD

De la totalidad de combinaciones agente causante del daño – recurso natural afectado identificadas tanto en la metodología del IDM como en MORA, en el sector objeto de estudio se considera que, atendiendo a sus características, las únicas combinaciones que podrían ser relevantes son:

- Daños por agentes químicos al suelo y al agua subterránea
- Daños por agentes químicos al agua marina
- Daños por agentes químicos al agua superficial continental
- Daños por agentes químicos a los hábitats (especies vegetales)
- Daños por incendio a los hábitats (especies vegetales)
- Daños a las especies silvestres animales (por agentes químicos e incendio)

No obstante, esta identificación de combinaciones a nivel sectorial debe ser contrastada por cada operador concreto ya que los análisis de riesgos medioambientales deben disponer en todo caso de una evaluación de la totalidad de combinaciones que sean relevantes atendiendo a las circunstancias concretas de cada operador.

La cuantificación del daño medioambiental debe incluir un estudio de su extensión, intensidad y escala temporal. Teniendo en cuenta los resultados que se obtengan en este proceso el operador deberá determinar la significatividad del daño evaluado.

### **IX.3.1. CARACTERIZACIÓN DEL AGENTE CAUSANTE DEL DAÑO**

El tipo de agente causante del daño y el cálculo de la cantidad de recurso afectado son determinantes para hallar el valor del daño.

En el apartado dedicado al perfil ambiental del sector se hace una primera aproximación al tipo de sustancias, residuos y/o subproductos que se generan y manejan en las instalaciones pertenecientes al sector. De forma añadida, y dando un paso más en el análisis de estos agentes, en el apartado dirigido a la zonificación e identificación de las fuentes de peligro se identifican las sustancias de entre todas las posibles, que resultan relevantes a la hora de caracterizar un posible daño y que, por tanto, se han considerado para realizar el cálculo de probabilidades y la determinación de los escenarios accidentales. A pesar de que existen numerosas sustancias presentes en las instalaciones, tomando como base la información recogida en los 6 cuestionarios recibidos y durante las visitas a las instalaciones, se ha centrado la atención en aquellas sustancias, residuos y/o subproductos que están presentes en cantidades considerables y/o que tanto por su cantidad como sus propiedades intrínsecas (peligrosidad, capacidad de reacción, etc.) se considera que son susceptibles de causar un daño relevante (al menos, a nivel sectorial). Estas sustancias son finalmente las siguientes:

- Aceite de oliva, de orujo, o de semillas
- Ácido cítrico
- Ácido fosfórico
- Ácido sulfúrico
- Aguas residuales de depuradora
- Alpeorujo
- Alpechín y/o aguas de lavado
- Gas natural
- Gasoil
- Harinas
- Hexano
- Huesos
- Semillas
- Sosa cáustica
- Tierras decolorantes/filtrantes

Es importante mencionar que, de cara a la aplicación de MORA para la monetización del daño, las sustancias se deben clasificar dentro de las categorías que establece el modelo. La Tabla 41 ilustra esta relación.

SUSTANCIAS MIRAT vs CATEGORÍAS MORA	
Sustancias MIRAT	Categorías MORA
Aceite de oliva, de orujo, o de semillas	SCOVs no halogenados
Ácido cítrico	Inorgánicos
Ácido fosfórico	Inorgánicos
Ácido sulfúrico	Inorgánicos
Aguas residuales	SCOVs no halogenados
Alpeorujo	SCOVs no halogenados
Alpechín y/o aguas de lavado	SCOVs no halogenados
Gas natural	SCOVs no halogenados
Gasóleo	SCOVs no halogenados
Harinas	SCOVs no halogenados
Hexano	COVs no halogenados
Huesos	SCOVs no halogenados
Semillas	SCOVs no halogenados
Sosa cáustica	SCOVs no halogenados
Tierras decolorantes/filtrantes	SCOVs no halogenados

**Tabla 41.** Relación entre las sustancias contempladas en el ejemplo práctico con las categorías que recoge MORA. Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo VI se detallan los parámetros físico-químicos de cada una de las sustancias implicadas en el análisis de riesgos.

Merece la pena recordar que en esta etapa los operadores del sector deberán considerar todas las sustancias, residuos y/o subproductos, que aún no habiendo sido considerados a escala sectorial, pudieran producir un daño a nivel particular.

### IX.3.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS SUSCEPTIBLES DE SER DAÑADOS

En relación con la caracterización de los receptores que pueden verse potencialmente afectados durante un incidente eventual y a la vista de los resultados obtenidos en el apartado dedicado a la descripción del contexto territorial del sector, se han seleccionado los recursos naturales cuyo porcentaje de afección supera el 40 por ciento, es decir, agua subterránea y suelo (afecciones por agentes químicos). No obstante, dado que, como se aprecia en dicho epígrafe, en el caso de Aragón la posible afección a las aguas superficiales puede resultar relevante comparada con la afección a las aguas subterráneas —31% en el caso del agua superficial y un rango de 32 al 39% en el agua subterránea en función de si se aplica o no un criterio más realista (para que se considere a nivel sectorial que existe un daño relevante debe cumplirse que exista un acuífero y



suelo permeable)— se ha considerado conveniente incluir en este apartado un protocolo para la cuantificación de los daños por agentes químicos a dicho recurso. Así mismo, dado el elevado número de escenarios accidentales de incendio, y a pesar de la, al menos a priori y a nivel sectorial, baja probabilidad de afección al hábitat, se ha introducido un protocolo de cuantificación de este escenario.

Por otra parte, se ofrecen pautas adicionales para la cuantificación del daño por vertido de agentes químicos al agua marina y a los hábitats.

Por último, se considera el daño a las especies animales silvestres tanto por una posible afección por agentes químicos como por incendio de sus hábitats.

A modo de resumen, los recursos para los que se ofrecen pautas de cuantificación a nivel sectorial son:

- Suelo y agua subterránea
- Agua marina
- Agua superficial continental
- Hábitats
- Especies silvestres animales

### **IX.3.3. EXTENSIÓN DE LOS DAÑOS**

A continuación se ofrecen pautas para la cuantificación de la extensión de los daños ocasionados en las combinaciones agente-recurso consideradas relevantes y representativas a nivel sectorial: Daños por agentes químicos al suelo y al agua subterránea, Daños por agentes químicos al agua marina, Daños por agentes químicos al agua superficial continental, Daños por agentes químicos a los hábitats (especies vegetales), Daños por incendio a los hábitats (especies vegetales) y Daños a las especies silvestres animales (por agentes químicos e incendio).

#### **a) Daños por agentes químicos al suelo y al agua subterránea**

Los daños al suelo y a las aguas subterráneas van a venir determinados por dos parámetros principalmente, la superficie de suelo afectada y la profundidad hasta la cual se infiltra la sustancia contaminante.

##### **I. Estimación de la superficie afectada**

Para el cálculo de este primer parámetro se propone utilizar la metodología desarrollada por Grimaz et al. (2007), en la cual se desarrolla una herramienta que permite estimar la extensión del daño —medida en cantidad de superficie de suelo afectada—, basándose en los documentos elaborados por Huppert (1982), Lister (1992), Acton et al. (2001), Spannuth et al. (2006) y Keller et al. (2005). Este trabajo trata de dar respuesta a la necesidad de contar con un instrumento sencillo de predicción de la extensión de los daños al suelo causados por un vertido eventual. Es importante considerar de cara a su utilización que el modelo ha sido desarrollado para evaluar las afecciones sobre el medio ambiente, pero también sobre las personas físicas.

Dicho modelo parte de la teoría gravitacional y es aplicable tanto a medios permeables como impermeables — en general funciona mejor para terrenos impermeables aunque es aplicable a ambos— y tanto en terrenos llanos como en terrenos con cierta pendiente.

**a. Cálculo de la extensión de vertidos puntuales sobre superficies impermeables y horizontales**

Partiendo de la hipótesis de que se produce un vertido puntual, el modelo se simplifica dado que se puede estimar el área de la mancha de vertido como la superficie del círculo que tiene como centro el foco de vertido y como radio la distancia de difusión de Huppert. Así, el área ocupada se calculará conforme a la siguiente ecuación:

$$A_{pool} = \pi \cdot s(t)^2 \quad \text{[Ec1]}$$

Donde:

$A_{pool}$  = superficie de la mancha de vertido ( $m^2$ ).

$s(t)$  = distancia de difusión (m).

La ecuación propuesta por Huppert para dimensionar el radio de difusión viene dada por la siguiente expresión (Huppert, 2006):

$$s(t) = \zeta_N(\alpha, n)(Rq^3)^{1/(5+3n)} t^{(3\alpha+1)/(5+3n)} \quad \text{[Ec2]}$$

Donde:

$s(t)$  = coordenada espacial que define la extensión del área (para  $n=1$ ;  $s$ =radio)<sup>37</sup>.

$\zeta_N(\alpha, n)$  = coeficiente adimensional definido por Huppert, que varía en función del valor que tomen los parámetros  $\alpha$ <sup>38</sup> y  $n$  según se muestra en la Tabla 42.

---

<sup>37</sup>  $n = 0$  para una fuente lineal (coordenadas cartesianas);  $n = 1$  para un fuente puntual (coordenadas radiales).

<sup>38</sup> Los valores de  $\alpha$  indican el comportamiento del vertido a lo largo del tiempo, así:  $\alpha=0$  indica que el vertido es instantáneo;  $\alpha=1$  que se trata de un vertido de flujo constante; y  $\alpha=2$  que el flujo de vertido sigue una tendencia lineal.

VALORES DE $\zeta_N(\alpha, n)$		
Tipo de vertido	n = 0	n = 1
$\alpha=0$	1,411	0,894
$\alpha=1$	1,01	0,715
$\alpha=2$	0,85	0,623

**Tabla 42.** Valores del coeficiente  $\zeta_N(\alpha, n)$  en la ecuación de Huppert, en función de los parámetros  $\alpha$  y  $n$ . Fuente: Grimaz et al., 2007 (AIDIC).

$R$  = difusión efectiva, y se calcula a partir de la aceleración de la gravedad ( $g$ ) ( $m/s^2$ ), la densidad ( $\rho$ ) ( $kg/m^3$ ) y la viscosidad dinámica ( $\mu$ )<sup>39</sup> ( $kg/m.s$ ) mediante la siguiente ecuación:

$$R = \frac{\rho g}{3 \mu} = \frac{g}{3 \nu} \quad [\text{Ec3}]$$

$q$  = caudal de vertido ( $m^3/s$ )

$t$  = tiempo (s)

#### b. Cálculo de la extensión de vertidos puntuales sobre superficies inclinadas impermeables

El cálculo del área afectada por el daño se estimará a partir de la siguiente ecuación, que se basa en las ecuaciones desarrolladas por Lister (1992):

$$A_{pool} = \pi \cdot (L_D + L_U) \cdot c_M \quad [\text{Ec4}]$$

Donde:

$A_{pool}$  = superficie de la mancha de vertido ( $m^2$ ).

$L_D(t)$  = extensión del vertido medido aguas abajo desde la fuente, y se calcula —para fuentes puntuales— mediante la expresión:

$$L_D(t) = \zeta_N \left( \frac{R_\gamma^3 q^4 t^{4\alpha+3} \text{sen}^5 \gamma}{\cos^2 \gamma} \right)^{1/9} \quad [\text{Ec5}]$$

Dicha expresión deriva, para el caso particular de vertidos instantáneos, en esta otra:

$$L_D(t) = \lambda_N \cdot \frac{q^{4/9} R_\gamma^{1/3} t^{1/3}}{\left[ \cot^2 \gamma \ln \left( \frac{t q^{1/3} R_\gamma}{\cot^{5/3} \gamma} \right) \right]} \quad [\text{Ec.6}]$$

Donde:

<sup>39</sup> La viscosidad cinemática ( $\nu$ ) ( $m^2/s$ ) es el resultado de dividir la viscosidad dinámica ( $\mu$ ) [ $kg/m*s$ ] entre la densidad ( $\rho$ ) ( $kg/m^3$ ).

$\zeta_N$  = coeficiente que varía en función de  $\alpha$  según la Tabla 43.

VALORES DE $\zeta_N(\alpha)$	
Tipo de vertido	$\zeta_N$
$\alpha=0$	-
$\alpha=1$	0,82
$\alpha=2$	0,70

**Tabla 43.** Valores del coeficiente  $\zeta_N(\alpha)$  en función del parámetro  $\alpha$ . Fuente: Grimaz et al., 2007 (AIDIC).

$R$  = difusión efectiva, y se calcula a partir de la aceleración de la gravedad ( $g$ ) ( $m/s^2$ ), la densidad ( $\rho$ ) ( $kg/m^3$ ), la viscosidad dinámica ( $\mu$ )<sup>40</sup> ( $kg/m.s$ ) y el ángulo de inclinación respecto a la horizontal ( $\gamma$ ) mediante la siguiente ecuación:

$$R_\gamma = \frac{\rho g \operatorname{sen} \gamma}{3\mu} = \frac{g}{3\nu} \operatorname{sen} \gamma \quad [\text{Ec.7}]$$

$q$  = caudal de vertido ( $m^3/s$ ).

$t$  = tiempo (s).

$\alpha$  = parámetro que indica el comportamiento del vertido a lo largo del tiempo, así:  $\alpha=0$  indica que el vertido es instantáneo;  $\alpha=1$  que se trata de un vertido de flujo constante; y  $\alpha=2$  que el flujo de vertido sigue una tendencia lineal.

$\gamma$  = ángulo de inclinación respecto a la horizontal ( $^\circ$ ).

$\lambda_N$  = coeficiente para vertidos instantáneos, cuyo valor es 1,773.

$L_U(t)$  = extensión del vertido medido aguas arriba desde la fuente, y se calcula mediante la ecuación:

$$L_U \approx \left( \frac{q \cot^{2\alpha+1} \gamma}{R_\gamma^\alpha} \right)^{1/\alpha+3} \quad [\text{Ec.8}]$$

En el caso de vertidos instantáneos, se utilizará esta otra expresión:

$$L_U \approx (q \cot \gamma)^{1/3} \quad [\text{Ec.9}]$$

Donde:

$q$  = caudal de vertido ( $m^3/s$ ).

$\alpha$  = parámetro que indica el comportamiento del vertido a lo largo del tiempo, así:  $\alpha=0$  indica que el vertido es instantáneo;  $\alpha=1$  que se trata de un vertido de flujo constante; y  $\alpha=2$  que el flujo de vertido sigue una tendencia lineal.

<sup>40</sup> La viscosidad cinemática ( $\nu$ ) ( $m^2/s$ ) es el resultado de dividir la viscosidad dinámica ( $\mu$ ) [ $kg/m*s$ ] entre la densidad ( $\rho$ ) ( $kg/m^3$ ).

$\gamma$  = ángulo de inclinación respecto a la horizontal ( $^{\circ}$ ).

$R$  = difusión efectiva, y se calcula a partir de la aceleración de la gravedad ( $g$ ) ( $m/s^2$ ), la densidad ( $\rho$ ) ( $kg/m^3$ ), la viscosidad dinámica ( $\mu$ )<sup>41</sup> ( $kg/m*s$ ) y el ángulo de inclinación respecto a la horizontal ( $\gamma$ ) mediante la siguiente ecuación:

$$R_{\gamma} = \frac{\rho g \operatorname{sen} \gamma}{3 \mu} = \frac{g}{3 \nu} \operatorname{sen} \gamma \quad [\text{Ec.10}]$$

$c_M(t)$  = semi-ancho de la mancha del vertido, y se calcula a través de la expresión:

$$c_M(t) = \eta_M \left( \frac{q t^{\alpha} \cos \gamma}{\operatorname{sen} \gamma} \right)^{1/3} \quad [\text{Ec.11}]$$

En el caso de vertidos instantáneos ( $\alpha=0$ ) la expresión anterior se particulariza en:

$$c_M(t) = \chi_N \left[ q \cot \gamma \ln \left( \frac{t q^{1/3} R_{\gamma}}{\cot^{5/3} \gamma} \right) \right]^{1/3} \quad [\text{Ec.12}]$$

Donde:

$\eta_M$  = coeficiente que varía en función de  $\alpha$  según la Tabla 44.

VALORES DE $\eta_M(\alpha)$	
Tipo de vertido	$\eta_M$
$\alpha=0$	-
$\alpha=1$	1,00
$\alpha=2$	0,94

**Tabla 44.** Valores del coeficiente  $\eta_M(\alpha)$  en función del parámetro  $\alpha$ . Fuente: Grimaz et al., 2007 (AIDIC).

$q$  = caudal de vertido ( $m^3/s$ ).

$t$  = tiempo (s).

$\alpha$  = parámetro que indica el comportamiento del vertido a lo largo del tiempo, así:  $\alpha=0$  indica que el vertido es instantáneo;  $\alpha=1$  que se trata de un vertido de flujo constante; y  $\alpha=2$  que el flujo de vertido sigue una tendencia lineal.

$\gamma$  = ángulo de inclinación respecto a la horizontal ( $^{\circ}$ ).

$R$  = difusión efectiva, y se calcula a partir de la aceleración de la gravedad ( $g$ ) ( $m/s^2$ ), la densidad ( $\rho$ ) ( $kg/m^3$ ), la viscosidad dinámica ( $\mu$ ) ( $kg/m.s$ ) y el ángulo de inclinación respecto a la horizontal ( $\gamma$ ) mediante la ecuación Ec.10.

<sup>41</sup> La viscosidad cinemática ( $\nu$ ) ( $m^2/s$ ) es el resultado de dividir la viscosidad dinámica ( $\mu$ ) [ $kg/m*s$ ] entre la densidad ( $\rho$ ) ( $kg/m^3$ ).

$\chi_N$  = coeficiente para vertidos instantáneos, cuyo valor es 0,825.

**c. Cálculo de la extensión de vertidos puntuales en superficies permeables**

Para poder aplicar este modelo a suelos permeables, Grimaz et al. (2008) propone una serie de adaptaciones de las ecuaciones para suelos impermeables. Dichas adaptaciones se resumen en la tabla siguiente.

ADAPTACIÓN DEL MODELO A ZONAS PERMEABLES		
Tipo de fuente	Adaptación	
Fuente puntual en terreno llano	s (t) con $t = t_w$	
	$\alpha = 0$	$0 < \alpha < 3$
Flujo puntual en terreno inclinado	$L_D$ (E.6.) con $t = t_w$	$L_D$ (E.5.) con $t = t_w$
	$L_U$ (E.9.)	$L_U$ (E.8.)
	$c_M$ (E.12.) con $t = t_w$	$c_M$ (E.11.) con $t = t_w$

**Tabla 45.** Adaptación para la determinación del área de vertido en zonas permeables. Fuente: Grimaz et al. (ibid.).

Donde  $t_w$  se calculará teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Si el vertido es instantáneo ( $\alpha=0$ ),  $t_w = t_r$ .
- Si el flujo de vertido sucede durante un determinado tiempo ( $t_{\text{vertido}}$ ), hay dos casos posibles:

Si  $t_{\text{vertido}} \geq t_r$  ( $0 < \alpha < 3$ ),  $t_w = t_r$  ( $0 < \alpha < 3$ )

Si  $t_{\text{vertido}} < t_r$  ( $0 < \alpha < 3$ ), es necesario tener en cuenta el cambio de régimen tras el  $t_{\text{vertido}}$  (antes del  $t_{\text{vertido}}$ :  $\alpha \neq 0$ , después del  $t_{\text{vertido}}$ :  $\alpha = 0$ ), así como imponer la condición de continuidad a la velocidad de propagación en el cambio entre los dos regímenes.

En el caso de vertidos en suelo poroso será necesario tener en cuenta tanto el flujo multifase como la permeabilidad relativa del suelo. Dicha permeabilidad se introducirá en el cálculo a través del parámetro  $k$  —permeabilidad del suelo—, que condiciona el valor del  $t_r$ . La expresión que se utilizará para la estimación de dicho parámetro es:

$$k = k_{roil}(S_w) \cdot k_i \quad \text{[Ec.13]}$$

Donde:

$k$  = permeabilidad del suelo ( $m^2$ ).

$k_{roil}(S_w)$  = permeabilidad relativa en función del grado de saturación del agua ( $S_w$ ). Este parámetro toma valores comprendidos entre 0,9 y 1 cuando el grado de saturación del agua es mínimo (es decir, cuando el vertido tiene lugar en una zona donde no ha llovido y el suelo está prácticamente seco). Sin embargo, cuando el grado de saturación del agua está próximo a uno ( $S_w$  tiende a 1), la permeabilidad del suelo tiende a cero y se

trata, por tanto, de un suelo prácticamente impermeable —este es el caso de un vertido que ocurra justo después de una fuerte lluvia, cuando los poros del suelo están completamente saturados—. Por último, en condiciones de saturación intermedias entre las condiciones expuestas en los casos anteriores, se tomarán valores de  $K_{roil}$  ( $S_w$ ) entre 0 y 1.

$k_i$  = permeabilidad intrínseca del suelo ( $m^2$ ).

La ecuación 14 permite el cálculo del tiempo de transición ( $t_T$ )<sup>42</sup>.

$$t_T = 0,697^n \left[ 3^{1-n} \left( \frac{6}{\pi} \right)^n \frac{q^{2-n} \nu^{6-n}}{g^{6-n} k^{5-n}} \right]^{\frac{1}{(6-n)-(2-n)\alpha}} \quad \text{para } \alpha < 3 \quad \text{[Ec.14]}$$

Donde:

$t_T$  = tiempo de transición (s).

$n$  = parámetro que indica el tipo de fuente que origina el daño, así, se utiliza:  $n=0$  para fuentes lineales; y  $n=1$  para fuentes puntuales.

$q$  = caudal de vertido ( $m^3/s$ ).

$\nu$  = viscosidad cinemática ( $m^2/s$ ). Es el resultado de dividir la viscosidad dinámica ( $\mu$ ) entre la densidad ( $\rho$ ) ( $kg/m^3$ ).

$g$  = aceleración de la gravedad ( $m/s^2$ ).

$k$  = permeabilidad del suelo ( $m^2$ ).

$\alpha$  = parámetro que indica el comportamiento del vertido a lo largo del tiempo, así:  $\alpha=0$  indica que el vertido es instantáneo;  $\alpha=1$  que se trata de un vertido de flujo constante; y  $\alpha=2$  que el flujo de vertido sigue una tendencia lineal.

## II. Estimación de la profundidad afectada

Se debe considerar que el vertido no tiende a expandirse únicamente por la superficie del suelo, sino que también se evapora y se infiltra —salvo que el suelo sea impermeable—. Existen tres casos en los que se frenará la penetración del vertido en el suelo (Grimaz et al., *ibid.*):

- Si el umbral de saturación residual no se ha alcanzado
- Si el vertido alcanza en su recorrido una capa impermeable
- Si se alcanza la capa freática

Los autores proponen la siguiente expresión para la estimación de la profundidad que alcanza el vertido en el suelo:

---

<sup>42</sup> Siempre que la tangente del ángulo de inclinación respecto a la horizontal sea inferior a 1 ( $\tan \gamma \ll 1$ ) la ecuación E.14. puede utilizarse para estimar el tiempo de transición para un flujo de vertido sobre una superficie inclinada. Si  $\gamma \leq 30^\circ$  la aproximación sigue siendo razonable.

$$D_{MP} = \frac{V_{spill} - V_E}{A_{pool} R \xi} \quad [\text{Ec.15}]$$

Donde:

$D_{MP}$  = profundidad máxima de la sustancia contaminante en la zona insaturada (m).

$V_{spill}$  = volumen vertido ( $m^3$ ).

$V_E$  = volumen evaporado ( $m^3$ ).

Una forma de estimar el volumen evaporado sería tomando como base la tasa de evaporación diaria de la sustancia, por tanto, aplicándole un tiempo de evaporación  $t_{ep}$  se podría estimar el volumen evaporado para ese tiempo concreto.

El tiempo de evaporación se estima a partir de la ecuación propuesta en Grimaz et al. (ibid.):

$$t_{ep} = \frac{V_{spill} \mathcal{G}_e \nu_{sust}}{A_{pool} k_r K \nu_w} \quad [\text{Ec.16}]$$

Donde:

$t_{ep}$  = duración estimada del proceso de evaporación (s).

$V_{spill}$  = volumen de vertido ( $m^3$ ).

$\mathcal{G}_e$  = porosidad del suelo (-).

$\nu_{sust}$  = viscosidad cinemática de la sustancia ( $m^2/s$ ).

$A_{pool}$  = superficie de la mancha de vertido ( $m^2$ ).

$k_r$  = permeabilidad relativa (-). Se estimará conforme a la Tabla 46, en función de la situación en la que se encuentre el suelo en el momento del accidente.

VALORES DE $k_r$	
Situación del suelo	$k_r$
Seco - largo período sin lluvias en regiones templadas y en las estaciones cálidas.	1,0
Ligeramente húmedo – largo periodo sin lluvias en otras regiones o en otras estaciones.	0,9
Muy húmedo – entre dos horas y dos días después de una fuerte lluvia.	0,3
Completamente saturado – durante una fuerte lluvia con charcos en la superficie del suelo.	0,0

**Tabla 46.** Permeabilidad relativa para los diferentes escenarios accidentales de vertido.

Fuente: Grimaz et al., 2008.

$K$  = conductividad hidráulica (m/s).

$\nu_w$  = viscosidad cinemática del agua ( $m^2/s$ ).



$A_{pool}$  = superficie de la mancha de vertido ( $m^2$ ).

R = capacidad de retención, cuyo valor se estimará en función del tipo de suelo como se indica en la tabla siguiente.

VALORES DE R	
Tipo de suelo	R [ $m^3_{sust}/m^3_{suelo}$ ]
Roca-Grava gruesa	$5 \times 10^{-3}$
Grava-Arena gruesa	$8 \times 10^{-3}$
Arena gruesa-Arena media	$15 \times 10^{-3}$
Arena media-Arena fina	$25 \times 10^{-3}$
Arena fina-Limo	$40 \times 10^{-3}$

**Tabla 47.** Coeficiente de capacidad de retención (R) para los diferentes tipos de suelo. Fuente: Grimaz et al., 2008.

$\xi$  = parámetro que depende de la viscosidad de la sustancia vertida y cuyo valor se estimará conforme a la tabla siguiente.

VALORES DE $\xi$	
Sustancia	$\xi$
Viscosidad baja	0,5
Viscosidad media	1,0
Viscosidad alta	2,0

**Tabla 48.** Valores del parámetro  $\xi$  en función de la viscosidad de la sustancia. Fuente: Grimaz et al., 2008.

### III. Estimación de la cantidad de agua subterránea afectada

En aquellos casos en los que el vertido tenga lugar en una zona con una masa de agua subterránea y no haya constancia de la existencia de alguna capa impermeable que pueda detener el vertido, se podrá decir que existe riesgo de afección a las aguas subterráneas siempre que la profundidad que alcance el vertido ( $D_{MP}$ ) sea superior a la profundidad del suelo ( $D_{soil}$ ) —profundidad a la que se encuentra el nivel freático—. En caso contrario, se podrá considerar que el vertido no llega a dañar las aguas subterráneas.

Si existe una masa de agua subterránea que se ve afectada, el daño a esas aguas podrá estimarse como un porcentaje del daño estimado al suelo —establecido en función de la profundidad de vertido—.

El porcentaje de daño al suelo se puede estimar mediante la utilización de la siguiente expresión:

$$\%_{\text{daño suelo}} = \frac{D_{soil}}{D_{MP}} \cdot 100 \quad [\text{Ec.17}]$$

Así, el porcentaje de daño a las aguas subterráneas será el complementario hasta 100 del porcentaje estimado para el suelo.

#### b) Daños por agentes químicos a los hábitats (especies vegetales)

Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales

A efectos de la valoración del daño al hábitat asociado a un escenario accidental con afección al suelo, se entenderán como daños al hábitat los daños a las especies vegetales en su conjunto, de acuerdo con el criterio adoptado en MORA.

Las medidas de reparación consistirán en las acciones necesarias para restituir a su estado básico las especies presentes en la superficie afectada por el derrame. Dicho área de afección puede hacerse corresponder con la superficie de suelo afectada calculada conforme se ha desarrollado en los epígrafes anteriores.

### c) Daños por agentes químicos al agua superficial continental

Tras la valoración de distintos modelos de difusión disponibles para la evaluación de la cantidad de recurso afectado en un eventual daño a las aguas superficiales, se propone la utilización del modelo desarrollado en la Technical Guide Document (TGD) (ECB, 2003), debido a que es de fácil aplicación y no requiere unos parámetros de entrada excesivos ni complejos. Dicho modelo permite estimar de forma relativamente sencilla el nivel de exposición de una masa superficial de agua a la contaminación producida por cualquiera de las sustancias identificadas para el caso concreto del sector del aceite.

Este modelo asume una serie de hipótesis que se deben considerar de cara a su aplicación.

- Se asume que existe una mezcla completa en el agua, como situación representativa del grado de exposición del ecosistema acuático.
- La volatilización, la degradación y la sedimentación no se tienen en cuenta debido a que la distancia existente entre el punto de vertido y la zona de exposición es muy pequeña.

Sin embargo, el modelo sí incluye los efectos de dilución y de eliminación de la sustancia contaminante del medio acuoso por adsorción a la materia suspendida en el agua, en el cálculo de la concentración de la sustancia en la masa de agua.

La expresión matemática del modelo viene dada por la siguiente ecuación:

$$C_{local\ agua} = \frac{C_{local\ efluente}}{(1 + K_{p\ susp} \cdot SUSP_{agua} \cdot 10^{-6}) \cdot DILUCIÓN} \quad [Ec.18]$$

Donde:

$C_{local\ agua}$  = Concentración en el medio acuático de la sustancia que origina el daño (mg/l).

$C_{local\ efluente}$  = Concentración en el efluente de la sustancia que origina el daño (mg/l).

$K_{p\ susp}$  = Coeficiente de partición sólido-líquido de la materia suspendida (l/kg).

$SUSP_{agua}$  = Concentración en el medio acuático de materia suspendida (mg/l).

$DILUCIÓN$  = Factor de dilución (-). Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$DILUCIÓN = \frac{EFLUENTE + CAUDAL}{EFLUENTE} \quad [Ec.19]$$

En la que:

DILUCIÓN = Factor de dilución (-).

EFLUENTE = Producto de la tasa de emisión del efluente o caudal de vertido (l/d) y el tiempo de control (d). Representa el volumen total de vertido que llega a la masa de agua.

CAUDAL = Caudal de la masa de agua (l/d).

Cabe mencionar que para el cálculo del caudal se tendrán en cuenta datos bibliográficos en el caso de que estén disponibles, o bien se hallará en función del tamaño de la cuenca a la que se vierta de la siguiente manera:

Para cuencas de pequeño tamaño (<500 km<sup>2</sup>) se utilizará el método hidrometeorológico que simula matemáticamente el proceso lluvia-escorrentía partiendo de hipótesis simplificadoras.

Para cuencas de más de 500 Km<sup>2</sup> se utilizará el método estadístico, que realiza un estudio de correlación entre las características estadísticas de los puntos aforados y diversas características físicas de las cuencas.

Estos dos métodos se encuentran más desarrollados en el Anexo VII correspondiente al cálculo de caudal para cuantificación del daño a aguas superficiales.

Como puede observarse en la ecuación Ec.19, la TGD (ECB, 2003) incorpora la capacidad de dilución de la sustancia contaminante en el medio acuoso como parámetro principal condicionante de la dispersión de la contaminación en el agua.

Siguiendo las indicaciones de la TGD (ECB, 2003), se recomienda tomar el valor de 15 mg/l para la concentración suspendida en el medio acuático (SUSP<sub>agua</sub>). Por otro lado, se ha realizado un análisis de sensibilidad con objeto de determinar si el valor del coeficiente de partición sólido-líquido de la materia suspendida (K<sub>p</sub><sub>susp</sub>) tenía una influencia significativa en el resultado, habiendo comprobado que variaciones importantes de este parámetro no influyen de manera importante en el resultado.

Una vez estimada la concentración esperada de la sustancia vertida en el agua, dato que puede tomarse como base para estimar el nivel de intensidad del daño, se puede obtener el volumen de agua superficial dañada, equivalente a la extensión del daño, a partir de algunos de los datos de entrada calculados para la aplicación del modelo de difusión de la TGD (ECB, 2003). Estos datos son el caudal (que sería la suma del caudal del efluente y del curso de agua al que se realiza el vertido) y el tiempo de vertido, cuyo producto da el volumen de agua contaminada.

#### **d) Daños por agentes químicos al agua marina**

El método propuesto para determinar la extensión de los daños causados por vertidos al agua marina se fundamenta en el grado de solubilidad de la sustancia derramada.

En el caso de que la sustancia sea soluble en agua puede atenderse al elevado volumen de agua existente en los mares y océanos para plantear la dilución de la sustancia derramada hasta que se recupere el estado básico (estado en el que se encontraba el recurso natural antes de sufrir el daño). En concreto, el analista podría argumentar que se recurra a una recuperación natural o, incluso, que el daño causado al agua marina se considere no relevante.

La decisión que se adopte deberá encontrarse debidamente justificada y, en todo caso, no sería óbice para que se considere la aplicación de una técnica de reparación específica para otros recursos naturales vinculados al agua marina y que pudieran haber sufrido el impacto del vertido. A modo de ejemplo, el derrame de una sustancia soluble en el agua marina podría ser reparado mediante recuperación natural pero, en todo caso, debería analizarse de forma individualizada si dicho derrame podría causar un daño significativo a las especies marinas con objeto de que la misma sean reparadas si es necesario.

Cuando se acuda a la recuperación natural del agua marina se deben tener presentes los siguientes aspectos:

- i. Como se ha indicado, deberá justificarse la decisión adoptada.
- ii. La recuperación natural no es necesariamente una técnica libre de costes de reparación ya que la misma puede implicar costes de consultoría y costes de revisión y control atendiendo a la herramienta informática MORA.
- iii. Según establece el artículo 33 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental, la cuantía de la garantía financiera nunca podrá estar estimada a partir de un escenario accidental cuyo daño es reparado íntegramente por recuperación natural. Por lo tanto, si en el escenario se propone únicamente la reparación natural para tratar los daños a la totalidad de los recursos naturales ese escenario deberá ser desestimado.
- iv. La realización de una recuperación natural no exime al operador de tener que calcular la extensión del daño ya que este dato tendrá por objeto, entre otros, dimensionar las medidas de reparación compensatoria (que persiguen compensar a la sociedad por el tiempo que el recurso natural permanece dañado).

La determinación de la extensión que alcanzaría el daño en el caso de sustancias solubles presenta complicaciones que deberán ser resueltas caso por caso. A modo de ejemplo, una posible alternativa a estudiar consistiría en calcular cuánto volumen de agua marina sería necesario para reducir la concentración de la sustancia vertida hasta niveles situados por debajo de su umbral de toxicidad.

Para la cuantificación del daño de las sustancias insolubles menos densas que el agua podrá acudir a fuentes bibliográficas como USEPA (2001), donde se ofrecen diferentes espesores medios de vertidos al agua marina. Conocido el espesor, dividiendo el volumen vertido entre el espesor promedio se obtendría la extensión de la mancha medida en unidades de superficie. El volumen de agua dañada, medido en metros cúbicos, podría estimarse aplicando diferentes

valores de la profundidad del agua a la que llegarían los efectos perjudiciales del vertido insistiendo en que, en caso de incertidumbre, se empleen valores conservadores.

**e) Daños por incendio a los hábitats (especies vegetales)**

En el presente apartado se aborda, por un lado, el cálculo de la probabilidad de expansión de un incendio a la instalación (valor que debe ser introducido en la Tabla 36 del presente documento con el fin de calcular la probabilidad asociada a los escenarios de incendio). Por otro lado, se procede a dar indicaciones con el fin de determinar la extensión que podría alcanzar un hipotético incendio sobre la vegetación.

De esta forma, a la hora de estimar el daño generado por un incendio se han diferenciado dos metodologías, la primera, el método de Gustav Purt, estima la probabilidad de expansión del fuego en la instalación e indica el riesgo de que un incendio que se origine en un determinado sector se propague a toda la instalación y, por consiguiente, pueda afectar a los recursos naturales del entorno.

La segunda metodología es la aplicación del programa Behave de difusión del incendio una vez éste entra en contacto con el medio natural. Informa, por tanto, de la cuantificación del daño en términos de extensión.

A continuación se exponen ambos procedimientos.

**1) Probabilidad de expansión del incendio dentro de la instalación. Método de Gustav Purt**

La probabilidad de propagación del fuego a la instalación, se calcula partiendo del modelo de Gustav Purt, desarrollado en la NTP 100, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, sobre evaluación del riesgo de incendio. Este método de evaluación valora dicho peligro según la ecuación siguiente:

$$Riesgo\_Inc = \frac{((Qm) \times C + Qi) \times B \times L}{W \times Ri} \quad [Ec.20]$$

Donde los parámetros se calculan como se explica a continuación.

**1. Coeficiente de carga calorífica (Qm)**

VALOR DEL COEFICIENTE DE CARGA CALORÍFICA		
Escala	M cal/ m <sup>2</sup>	Q <sub>m</sub>
1	0-60	1,0
2	61-120	1,2
3	121-240	1,4
4	241-480	1,6
5	481-960	2,0
6	961-1.920	2,4
7	1.921-3.840	2,8

8	3.841-7.680	3,4
9	7.681-15.360	3,9
10	> 15.361	4,0

**Tabla 49.** Valor numérico del coeficiente Qm de la carga calorífica del contenido. Fuente:  
Elaboración propia a partir de NTP-100.

Según la tabla 1.2 del RD 2267/2004, de 3 de diciembre, de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, la densidad de carga de fuego media de algunas de las actividades con riesgo de incendio definidas en este documento, es la siguiente:

- Fabricación
  - o Aceites comestibles: 240 Mcal/m<sup>2</sup>
  - o Harinas: 409 Mcal/m<sup>2</sup>
- Almacenamiento
  - o Aceites comestibles: 4.543 Mcal/m<sup>3</sup>
  - o Ácidos inorgánicos: 19 Mcal/m<sup>2</sup>
  - o Depósitos de hidrocarburos: 721 Mcal/m<sup>3</sup>
  - o Harinas: 3.125 Mcal/m<sup>3</sup>
  - o Gas natural: 10.505 Mcal/m<sup>3</sup>
  - o Productos químicos combustibles: 240 Mcal/m<sup>3</sup>
  - o Diluyentes: 817 Mcal/m<sup>3</sup>

A partir de los datos de densidad calorífica media, aportada por cada uno de los combustibles, se puede hallar el valor de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida, en función de la actividad que se realiza en el sector o área de incendio, mediante distintas metodologías presentadas en el reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RD 2267/2004).

Para actividades de producción, transformación, o cualquier otra distinta al almacenamiento se aplicaría la siguiente ecuación:

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^n q_{si} \times C_i \times S_i}{A} \times Ra \quad [\text{Ec.21}]$$

Siendo:

Q<sub>s</sub>: Densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector o área de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

q<sub>si</sub>: Densidad de carga de fuego media de cada zona con proceso diferente que se realiza en el sector (Mcal/m<sup>2</sup>).

C<sub>i</sub>: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad en función de la combustibilidad de cada uno de los combustibles. Su valor se calcula del mismo modo que el parámetro "C" sobre peligrosidad por combustibilidad.

$S_i$ : Superficie de cada zona con proceso diferente y  $q_{si}$  diferente.

$R_a$ : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial del sector. Cuando existan varias actividades en el mismo sector, se toma el de la actividad con mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio. Su valor puede deducirse de la Tabla 1.2 del RD 2267/2004.

$A$ : Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en  $m^2$ .

Para los casos de almacenamiento el valor de densidad calorífica viene dado en unidades de volumen ( $m^3$ ). Como el coeficiente  $Q_m$  se obtiene a partir de unidades de superficie ( $m^2$ ), habrá que transformar los datos mediante la siguiente ecuación.

$$Q_m = \frac{\sum_{i=1}^n q_{vi} \times h_i \times C_i \times s_i}{A} \times R_a \quad [\text{Ec.22}]$$

Siendo:

$Q_m$ : Densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector o área de incendio, en  $MJ/m^2$  o  $Mcal/m^2$ .

$q_{vi}$ : Carga de fuego media aportada por cada  $m^3$  de cada zona con distinto tipo de almacenamiento existente en el sector ( $Mcal/m^3$ ).

$h_i$ : Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles.

$C_i$ : Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad en función de la combustibilidad de cada uno de los combustibles. Su valor se calcula del mismo modo que el parámetro "C" sobre peligrosidad por combustibilidad.

$S_i$ : Superficie ocupada en planta por cada zona con distinto tipo de almacenamiento en el sector de incendio.

$R_a$ : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial del sector. Cuando existan varias actividades en el mismo sector, se toma el de la actividad con mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio. Su valor puede deducirse de la Tabla 1.2 del RD 2267/2004.

$A$ : Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en  $m^2$ .

En caso de que no se tengan valores de densidad calorífica media de los combustibles, el operador habrá de calcular su propia carga calorífica según la siguiente metodología, también expuesta en el reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RD 2267/2004):

$$Q_m = \frac{\sum_{i=1}^n G_i \times q_i \times C_i}{A} \times R_a \quad [\text{Ec.23}]$$

Siendo:

$Q_m$ : Densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector o área de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

$G_i$ : Masa, en kg, de cada uno de los combustibles que existen en el sector o área de incendio, incluidos materiales de construcción combustibles. Siguiendo un criterio conservador, se toma la masa del compuesto más combustible que haya en el sector.

$q_i$ : Poder calorífico en MJ/kg o Mcal/kg de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio. La Tabla 1.4 del RD 2267/2004 proporciona el poder calorífico  $q$  de diversas sustancias.

$C_i$ : Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad en función de la combustibilidad de cada uno de los combustibles. Su valor se calcula del mismo modo que el parámetro “C” sobre peligrosidad por combustibilidad.

$R_a$ : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial del sector. Cuando existan varias actividades en el mismo sector, se toma el de la actividad con mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio. Su valor puede deducirse de la Tabla 1.2 del RD 2267/2004.

$A$ : Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m<sup>2</sup>.

## 2. Coeficiente de combustibilidad del contenido (C)

El valor del coeficiente se obtiene de la Tabla 1.1 del RD 2267/2004 de 3 de diciembre, de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, la cual se reproduce a continuación.

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD		
Alta	Media	Baja
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ 001.	- Líquidos clasificados como subclase B2 en la ITC MIE-APQ 001.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ 001.
- Líquidos clasificados como subclase B1 E31 en la ITC MIE-APQ 001.	- Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ 001.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
- Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100°C.	- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100°C y 200°C.	
- Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	- Sólidos que emiten gases inflamables.	



- Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

**Tabla 50.** Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad  $C_i$ . Fuente: Elaboración propia a partir del RD 2267/2004.

Siendo las clasificaciones de líquidos de la ITC MIE-APQ001 presentes en la Tabla 50 las siguientes:

Clase A. Productos licuados cuya presión absoluta de vapor a 15°C sea superior a 98 kPa (un kilogramo / centímetro cuadrado manométrico), tales como propileno, butadieno, cloruro de metilo, por ejemplo.

Según la temperatura a la que son almacenados pueden ser considerados como:

Subclase A1. Productos de la clase A que se almacenan licuados a una temperatura inferior a 0°C.

Subclase A2. Productos de la clase A que se almacenan licuados en otras condiciones.

Clase B. Productos cuyo punto de inflamación es inferior a 55°C y no están comprendidos en la clase A (acetona, alcohol amílico, por ejemplo).

Según su punto de inflamación pueden ser considerados como:

Subclase B1. Productos de clase B cuyo punto de inflamación es inferior a 38°C.

Subclase B2. Productos de clase B cuyo punto de inflamación es igual o superior a 38°C.

Clase C. Productos cuyo punto de inflamación está comprendido entre 55°C y 100°C (fenol, formaldehído, por ejemplo).

Clase D. Productos cuyo punto de inflamación es superior a 100°C.

A estos grados de peligro se les aplica un factor según el porcentaje de presencia del material de mayor combustibilidad:

FACTOR DE COMBUSTIBILIDAD	
% del material de mayor combustibilidad con respecto al peso total	Repercusión sobre la clase de peligro
≤ 10 %	La clase de peligro del material de mayor representación es determinante.
10 – 25 %	Se aumenta 1 grado la clase de peligro del material de más fuerte representación.
25 – 50 %	Es determinante la clase de peligro del material de menor representación.

**Tabla 51.** Factor de combustibilidad en función del material presente. Fuente: Elaboración propia a partir de NTP-100.

Se asume que la carga calorífica del inmueble es común a todas las instalaciones. Se ha tomado un valor de 240 Mcal/m<sup>2</sup> correspondiente al valor que, según las tablas de M. Gretener (NTP 37, Método de valoración del riesgo de incendio de Max Gretener), tienen los emplazamientos dedicados a la fabricación de aceites comestibles. Por tanto este parámetro tiene un valor 0,4 al sustituirlo en la ecuación.

### 3. Valor suplementario para la carga calorífica del inmueble (Qi)

El valor se toma según los datos desarrollados en la tabla siguiente.

VALOR SUPLEMENTARIO PARA LA CARGA CALORÍFICA DEL INMUEBLE		
Escala	Mcal/m <sup>2</sup>	Qi
1	0 – 80	0
2	74 – 180	0,2
3	184 – 284	0,4
4	284 - 400	0,6

**Tabla 52.** Valor en función de la carga calorífica del inmueble. Fuente: Elaboración propia a partir de NTP-100.

Se asume que la carga calorífica del inmueble es común a todas las instalaciones. Se ha tomado un valor de 240 Mcal/m<sup>2</sup> correspondiente al valor que, según las tablas de M. Gretener (NTP 37, Método de valoración del riesgo de incendio de Max Gretener), tienen los emplazamientos dedicados a la fabricación de aceites comestibles. Por tanto este parámetro tiene un valor 0,4 al sustituirlo en la ecuación.

### 4. Coeficiente correspondiente a la situación y superficie del sector cortafuego (B)

Tiene en cuenta el incremento del riesgo resultante, por una parte, de la dificultad de acceso del equipo de intervención y, por otra, la posibilidad de propagación del incendio a todo el sector. Su valor se obtiene de la siguiente tabla.

COEFICIENTE CORRESPONDIENTE AL SECTOR CORTAFUEGO		
Escala	El objeto presenta las características siguientes:	B
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficie del sector cortafuego inferior a 1.500 m<sup>2</sup></li> <li>▪ O como máximo tres plantas</li> <li>▪ O altura del techo de 10 metros como máximo</li> </ul>	1
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficie del sector cortafuego entre 1.500 m<sup>2</sup> y 3.000 m<sup>2</sup></li> <li>▪ O de 4 a 8 plantas</li> <li>▪ O altura de techo entre 10 y 25 m</li> </ul>	1,3
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficie del sector cortafuego entre 3.000 y 10.000 m<sup>2</sup></li> <li>▪ O más de 8 plantas</li> <li>▪ O altura del techo superior a 25 m</li> <li>▪ O situado en el segundo sótano o más abajo</li> </ul>	1,6
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficie del sector cortafuego superior a 10.000 m<sup>2</sup></li> </ul>	2

**Tabla 53.** Valores del coeficiente B correspondientes al sector cortafuego. Fuente: Elaboración propia a partir de NTP-100.

### 5. Coeficiente correspondiente al tiempo necesario para iniciar la extinción (L)

Este coeficiente puede obtenerse de la tabla expuesta a continuación.

COEFICIENTE CORRESPONDIENTE AL TIEMPO NECESARIO PARA COMENZAR LA EXTINCIÓN					
Escala de calificación	Tiempo de intervención. Distancia en línea recta	10' (1 Km)	10' – 20' (1 – 6 Km)	20' – 30' (6 – 11 Km)	30' (11 Km)
1	Bomberos profesionales. Bomberos de empresa	1	1,1	1,3	1,5
2	Puesto de policía. Bomberos de empresa dispuestos a intervenir siempre	1,1	1,2	1,4	1,6
3	Puesto de intervención de bomberos	1,2	1,3	1,6	1,8
4	Cuerpo local de bomberos sin retén	1,4	1,7	1,8	2

**Tabla 54.** Valores del coeficiente L correspondientes al tiempo necesario para comenzar la extinción. Fuente: Elaboración propia a partir de NTP-100.

#### 6. Coeficiente de resistencia al fuego de la construcción (W)

Tiene en cuenta la disminución del riesgo del edificio, cuando éste presenta una estabilidad adecuada en caso de incendio. La siguiente tabla muestra los diferentes valores que presenta W según los grados de resistencia al fuego de los límites de la instalación.

COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL FUEGO DE LA CONSTRUCCIÓN		
Escala	Clase de resistencia al fuego	W
1	RF 30 (para carga calorífica < 148 Mcal/m <sup>2</sup> )	1,0
2	RF 30	1,3
3	RF 60	1,5
4	RF 90	1,6
5	RF 120	1,8
6	RF 180	1,9
7	RF 240	2,0

**Tabla 55.** Coeficiente de resistencia al fuego de la construcción. Fuente: Elaboración propia a partir de NTP-100.

### 7. Coeficiente de reducción del riesgo (Ri)

Su valor se toma a partir de la siguiente tabla.

COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DEL RIESGO			
Escala	Apreciación	Ri	Datos
1	Mayor que normal	1,0	Inflamabilidad facilitada por almacenaje extremadamente abierto o poco compacto de las materias combustibles.
			Combustión previsible generalmente rápida.
			Número de focos de ignición peligrosos mayor que normal.
2	Normal	1,3	Inflamabilidad normal debida a almacenaje medianamente abierto y poco compacto de las materias combustibles.
			Combustión previsible normal.
			Focos de ignición habituales.
3	Menor que normal	1,6	Inflamación reducida por almacenaje de una parte (25 a 50%) de la materia combustible en recipientes incombustibles o muy difícilmente combustibles.
			Almacenaje muy denso de los materiales combustibles.
			Desarrollo muy rápido de un incendio poco probable.
			En principio el edificio es de una sola planta, de superficie inferior a 3.000 m <sup>2</sup> .
4	Muy pequeño	2,0	Condiciones muy favorables de evacuación del calor.
			Muy débil probabilidad.
			En principio, probabilidad de combustión lenta (fuegos latentes)

**Tabla 56.** Coeficiente de reducción del riesgo. Fuente: Elaboración propia a partir de NTP-100.

La probabilidad de que el incendio se propague por toda la instalación viene dada por la solución de la ecuación 20 y su posterior reclasificación dentro de los siguientes rangos de probabilidad:

PROBABILIDAD DE QUE EL INCENDIO SE PROPAGUE A TODA INSTALACIÓN		
Riesgo_Inc	Probabilidad	Escala EXP
22,49 – 28	0,99	5
16,93 – 22,48	0,75	4
11,37 – 16,92	0,50	3
5,81 – 11,36	0,25	2
0,25 – 5,8	0,01	1

**Tabla 57.** Probabilidad de que el incendio se propague a toda la instalación. Fuente: Elaboración propia.

## 2) Difusión del incendio en el medio. Behave.

Los modelos predictivos del comportamiento del fuego ofrecen valiosa información de cara a cuantificar los daños que se producirían en caso de que hubiera un incendio. En concreto, se propone emplear con este fin el programa de simulación Behave; ya que se trata de un software libre, de simple manejo para los usuarios y que ofrece la información necesaria para la cuantificación de los daños, tanto respecto a su extensión como a su intensidad.

Behave es en la actualidad el modelo más extendido a nivel mundial (Vélez, 2009), y cuenta con el respaldo de una entidad de prestigio internacional como es el 'United States Department of Agriculture' (USDA). Su aplicación informática funciona en entorno MS Windows y puede ser descargada gratuitamente desde la página web del Fire Research And Management Exchange System (FRAMES)<sup>43</sup>.

En la actualidad existe abundante bibliografía en la que se describen las características y el funcionamiento del programa. A modo indicativo, se recomienda la revisión de algunos trabajos de Andrews, como el artículo en el que se analiza la evolución del modelo a lo largo de su historia (Andrews, 2007), el manual de usuario elaborado por el mismo autor (Andrews, et al. 2008) y la pormenorizada descripción de las variables de entrada y salida (Andrews, 2009).

El programa informático se estructura en una serie de módulos, cada uno de los cuales permite calcular una serie de datos sobre la extensión e intensidad del daño. En concreto, los módulos a emplear para cuantificar el daño son SURFACE, SIZE y MORTALITY. Los dos primeros permiten conocer la extensión estimada del incendio medida en hectáreas, mientras el tercero ofrece una estimación de la probabilidad de que los árboles afectados mueran a causa del incendio, siendo por lo tanto una aproximación a la determinación de la intensidad de los daños.

### Datos de entrada en el modelo

A continuación se describen cada uno de los parámetros requeridos por el modelo para la realización de los cálculos, así como las fuentes de información a las cuales es posible acudir con el fin de disponer de estos datos.

- Modelo de combustible

<sup>43</sup> <https://www.frames.gov/behaveplus/home>

En Behave se diferencian 13 modelos básicos de combustibles. La descripción detallada de los mismos puede consultarse en Anderson (1982), si bien con el fin de realizar una primera aproximación puede emplearse la descripción recogida en la tabla siguiente.

MODELOS DE COMBUSTIBLE	
Modelo	Descripción
<b>Pastizales</b>	
Modelo 1	Pastizales puros, bajos y secos
Modelo 2	Pastizales con matorral disperso
Modelo 3	Pastizales puros, altos y secos
<b>Matorrales</b>	
Modelo 4	Matorrales altos y repoblaciones jóvenes
Modelo 5	Matorrales bajos
Modelo 6	Matorrales medios y secos con cubierta arbórea o no
Modelo 7	Formaciones de palmáceas bajo bosques de frondosas
<b>Bosques</b>	
Modelo 8	Hojarasca de bosques adultos cerrados
Modelo 9	Hojarasca de bosques de frondosas
Modelo 10	Matorrales y hojarasca bajo bosques adultos
<b>Restos</b>	
Modelo 11	Desechos ligeros de explotación o tratamientos silvícolas
Modelo 12	Desechos medios de explotación o tratamientos silvícolas
Modelo 13	Desechos pesados de explotación o tratamientos silvícolas

**Tabla 58.** Modelos de combustible (Anderson, 1982). Fuente: Vélez (2009).

Adicionalmente a los modelos anteriormente citados, la versión 5.0.1 del programa, ofrece al usuario la posibilidad de introducir un nivel de detalle superior en la definición de los combustibles, ya que esta versión incorpora los 40 modelos definidos en Scott et al., 2005. En total, el usuario podrá seleccionar, entre 53 posibles modelos de combustible, el que se ajuste a su entorno de manera más satisfactoria (13 definidos por Anderson, 1982 y 40 identificados en Scott, 2005).

➤ **Fracción de cabida cubierta**

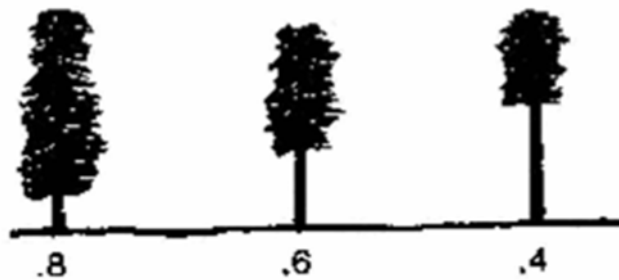
Se define como el porcentaje de suelo cubierto por la proyección horizontal de las copas de la vegetación. Este dato puede ser consultado en el Mapa Forestal de España publicado por el MITECO.

➤ Altura de las copas

Este parámetro hace referencia a la altura media de la masa arbolada, medida desde el suelo hasta el ápice. Como referencia para su estimación podrán emplearse los datos publicados en el Inventario Forestal Nacional (MITECO), encontrándose disponible en la actualidad su tercera edición y de forma parcial su cuarta edición.

➤ Ratio copa-árbol

Es la proporción que representa la longitud de la copa sobre la longitud total del árbol. Su valor puede estimarse visualmente a través de la representación gráfica recogida en la siguiente Figura.



**Figura 22.** Estimación del ratio de copa. Fuente: Documentación de ayuda incluida en Behave Plus 5.0.1.

➤ Tipo de especie según mortalidad

La probabilidad de mortalidad es función del tipo de especie que se ve afectada por el incendio. A este respecto, el programa ofrece un listado predefinido de especies a las cuales les aplica un modelo específico. Dado que el listado se centra en especies estadounidenses, es necesario seleccionar una especie similar a la que se esté estudiando, desde el punto de vista taxonómico, dentro del catálogo ofrecido por Behave.

➤ Diámetro normal del arbolado

Es el diámetro medio de los árboles, medido a la altura normal (1,4 m desde el suelo). Este dato puede ser consultado en el Inventario Forestal Nacional.

➤ Escenario de humedad

El modelo requiere información sobre el contenido de humedad de los distintos tipos de combustible existentes en el terreno. En concreto, es necesario introducir el porcentaje que representa el agua respecto al peso total de los combustibles muertos, tanto finos como medios y gruesos; y de los combustibles vivos tanto herbáceos como leñosos. Con el fin de facilitar esta labor, el programa ofrece al usuario la posibilidad de seleccionar uno de los 19 escenarios de humedad predefinidos. La clasificación de escenarios más sencilla dispone únicamente de tres categorías: humedad baja, media y alta.

➤ Velocidad y dirección del viento

La velocidad del viento empleada como referencia en el modelo, es aquella medida a 10 m de altura. Tanto esta información como la dirección seguida por el viento pueden consultarse en la página web del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)<sup>44</sup>, disponiendo a su vez de cartografía y de datos estadísticos.

➤ Temperatura del aire

Como dato de referencia para determinar la temperatura del aire en la zona objeto de estudio, puede acudir a los valores publicados por la Agencia Estatal de Meteorología<sup>45</sup> para las estaciones meteorológicas más próximas.

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) también ofrece en su página web información climatológica, a través del visor SIGA<sup>46</sup>.

➤ Pendiente y orientación del terreno

La pendiente media del terreno y su orientación pueden consultarse en un mapa de pendientes o en un modelo digital del terreno. En caso de no disponerse de un modelo digital del terreno o de un mapa topográfico, en el visor SIGA, anteriormente citado, se incorpora un mapa de pendientes accesible de forma gratuita. No obstante, con el fin de disponer de datos más precisos, adicionalmente es posible realizar una medición de estas variables sobre el terreno.

➤ Tiempo de simulación

Es el periodo de tiempo durante el cual el fuego continúa avanzando. El modelo permite introducir valores comprendidos entre 0,1 y 8 h. La proximidad de los medios de extinción y la accesibilidad del territorio pueden emplearse como criterios básicos con el fin de establecer este parámetro.

### **Datos de salida**

Behave ofrece salidas de tipo alfanumérico y gráfico. En cuanto a las salidas alfanuméricas, el programa muestra la dirección de máximo avance del incendio, el área dañada, el perímetro del incendio y la probabilidad de mortalidad de los árboles. Estos datos alfanuméricos son representados gráficamente por el programa a través del diagrama recogido en la Figura 23. Ambos tipos de datos pueden servir como fundamento para la evaluación de la vegetación dañada sobre un Sistema de Información Geográfica (SIG). Para ello, una vez representado el incendio sobre el SIG, deberán superponerse las coberturas digitales de caracterización de la vegetación necesarias para monetizar el daño causado.

---

<sup>44</sup> <http://www.globalwindmap.com/VisorCENER/>

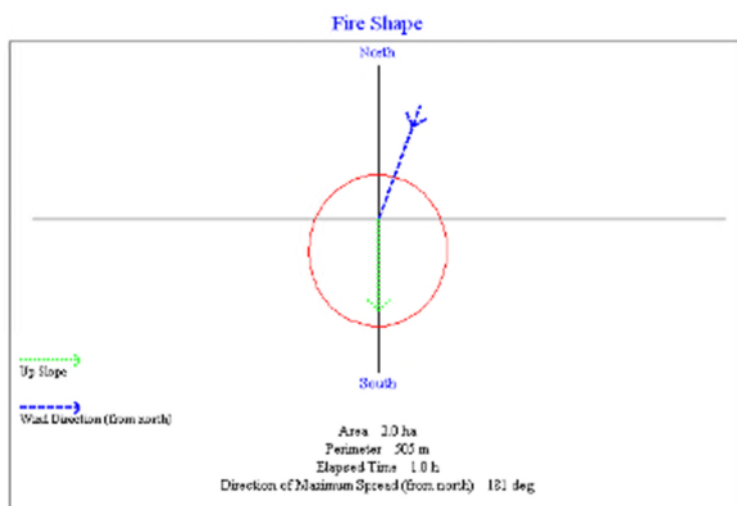
<sup>45</sup> <http://www.aemet.es/es/portada>

<sup>46</sup> <https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sistema-de-informacion-geografica-de-datos-agrarios/>



SALIDAS ALFANUMÉRICAS DE BEHAVE	
Variable	Valor
Dirección de máxima propagación (desde el norte)	181 deg
Área	2,0 Ha
Perímetro	505 m
Probabilidad de mortalidad	78 %

**Tabla 59.** Salida alfanumérica de Behave. Fuente: Behave Plus 5.0.1.



**Figura 23.** Salida gráfica de Behave. Fuente: Behave Plus 5.0.1.

El modelo planteado por Behave presenta una serie de limitaciones, las cuales deben ser tenidas en cuenta por el usuario a la hora de realizar las simulaciones (Vélez, 2009). Éstas son las más relevantes:

- En primer lugar indicar la carencia de un soporte geográfico que permita interactuar automáticamente a Behave con los SIG, debiéndose realizar las consultas cartográficas de forma manual.
- El modelo asume una elevada homogeneidad en las condiciones de la simulación, considerando uniforme la velocidad de difusión, los combustibles y las condiciones climatológicas y fisiográficas, no existiendo variación espacial ni temporal.
- No se considera la existencia de focos secundarios.
- Behave asume una superficie incendiada de forma elíptica.
- En el módulo de mortalidad, el listado predefinido de especies suministrado por el programa, recoge en su mayoría especies forestales estadounidenses.

Cabe añadir que la disponibilidad de diversos modelos de difusión permite al usuario escoger entre un amplio abanico el simulador que mejor se adapte a sus condiciones particulares. A modo de ejemplo se pueden citar los siguientes modelos de referencia, disponibles todos ellos a través de Internet: FARSITE, FLAMMAP, NEXUS, ente otros<sup>47</sup>.

<sup>47</sup> <https://www.frames.gov/catalog/7211>

**f) Daños a las especies silvestres animales (por agentes químicos e incendio)**

El caso de las especies animales presenta la dificultad de cara a su cuantificación de que se trata de un recurso cuya movilidad implica una notable incertidumbre de cara a su localización y vinculación al territorio concreto que ha sufrido el daño. Esta circunstancia se une a la escasez de inventarios de fauna y/o de cartografía sobre poblaciones o densidad poblacional de las especies animales existentes a nivel nacional. Por lo tanto, de cara a la cuantificación de este recurso merece la pena incidir en la necesidad de que el análisis realizado se sitúe en el lado de la precaución seleccionando valores conservadores siempre que sea necesario.

En el marco del presente MIRAT se recomienda consultar la existencia de inventarios de fauna específicos para la zona que se esté evaluando. Estos inventarios pueden servir como fuente para determinar las especies presentes y la densidad de individuos de cada una de las mismas en las zonas de hábitat afectados por el daño (suelo alcanzado por un vertido, masa de agua dañada, espacio ocupado por la vegetación, etc.).

En cuanto a la información disponible a nivel nacional merece la pena destacar la existencia del Inventario Nacional de Biodiversidad en la página web del MITECO. Este inventario ofrece en un mapa, el listado de especies presentes en cada una de las celdas de 10 por 10 kilómetros en las que divide el territorio nacional indicando su grado de amenaza. Con objeto de estimar la densidad de población de cada especie el analista podrá basarse en las características biológicas de la especie y en su grado de amenaza para aplicar un criterio experto en los casos donde no existan datos bibliográficos u otros inventarios más precisos.

Cuando los vertidos por sustancias químicas se produzcan sobre el suelo, el analista podrá determinar de forma justificada que no se produce una afección relevante sobre las especies animales. Esta decisión podrá fundamentarse, entre otros criterios, en la superficie afectada por el vertido, la movilidad de las especies animales potencialmente afectadas y el grado de amenaza de las mismas. A modo de ejemplo, en caso de que se produjera un vertido de escasas dimensiones en una zona donde existen especies capaces de huir o de no aproximarse a la zona afectada y estas especies se encuentren no amenazadas podría argumentarse la no relevancia de los efectos del agente químico sobre las especies animales.

Si los daños se producen sobre una masa de agua continental, generalmente, los daños revestirán una mayor relevancia dada la limitada capacidad de la fauna ligada al agua para escapar de un posible derrame y la capacidad de los agentes químicos para extenderse en este medio. Respecto a la información disponible merece la pena destacar la base de datos ID-TAX (facilitada en la página web del MITECO) donde pueden consultarse informes anuales sobre la presencia de determinadas especies piscícolas incluyendo valores de densidad de población. Los datos de ID-TAX se refieren a una serie de puntos de muestreo repartidos a nivel nacional.

Continuando con la información disponible para cuantificar el daño a las especies acuáticas debe indicarse la utilidad de recurrir a la página web de los organismos de cuenca ya que las mismas pueden contar con inventarios de esta fauna en sus correspondientes territorios. A modo de

ejemplo, la Confederación Hidrográfica del Ebro ofrece varios informes con datos de densidad de población en varios de sus embalses.

Una vez conocida la densidad de peces y la extensión del agua afectada por el daño el analista podría determinar el número de individuos afectados por el daño operando con ambos valores.

En el caso de que no disponga de datos de densidad específicos para una zona concreta el analista podrá extrapolar, siempre de forma justificada, datos provenientes de otra zona considerada similar o, en último término, de nuevo de forma justificada y siguiendo un criterio conservador, aplicar un criterio de experto para estimar el número de individuos dañados.

En el caso de daños por incendio a las especies animales el analista podrá recurrir, en primer lugar, a la estimación de superficie incendiada con el fin de estimar la superficie de vegetación afectada por el incendio y, una vez establecida dicha superficie, definir la cantidad de animales que se consideran afectados empleando como base los criterios expuestos anteriormente.

#### **IX.3.4. INTENSIDAD DE LOS DAÑOS**

Conforme con el artículo 13 del Reglamento, la intensidad se corresponde con el grado de severidad de los efectos que ocasiona el agente causante del daño a los recursos naturales.

En la normativa de responsabilidad medioambiental se fijan las siguientes pautas para la estimación de la intensidad de los daños que potencialmente podrían causarse en el ámbito del presente sector (esto es, daños de tipo químico e incendios):

##### **a) Intensidad del daño causado por sustancias químicas**

El epígrafe 1 del apartado III del Anexo I del Reglamento ofrece las pautas a seguir para estudiar el daño causado por agentes químicos.

En este epígrafe se indica que la intensidad se debe medir en relación con la concentración que la sustancia alcanza en el medio receptor y el umbral de toxicidad de dicha sustancia. Generalmente, los umbrales de toxicidad figuran en las correspondientes fichas de seguridad asociados a una o varias especies concretas y a un determinado tiempo de exposición.

La normativa establece tres grados de intensidad de los daños:

1º «Agudo»): nivel de intensidad que representa efectos adversos claros y a corto plazo sobre el receptor, con consecuencias evidentes sobre los ecosistemas y sus hábitat y especies. Los efectos agudos suponen una afección sobre al menos el 50 por ciento de la población expuesta al agente causante del daño.

2º «Crónico»): nivel de intensidad que indica posibles efectos adversos a largo plazo para un porcentaje de la población expuesta al agente causante del daño comprendido entre el 10 y el 50 por ciento.

3º «Potencial»): nivel de intensidad que corresponde a efectos que superan el umbral ecotoxicológico y afectan al menos al 1 por ciento de la población expuesta al daño, pero no alcanzan los efectos de los niveles crónicos o agudos.

La determinación del nivel de intensidad que corresponde al daño previsto se fundamenta en el estudio de los umbrales de toxicidad o curvas de distribución de la toxicidad (CTD, por sus siglas en inglés). En este sentido, los CTD que se recogen con mayor frecuencia en las fichas de seguridad y, por lo tanto, los más empleados, son los siguientes para cada nivel de intensidad:

- *Median Lethal Concentration (LC50)* o *Median Effect Concentration (EC50)*: suelen tomarse como referencia para evaluar los efectos agudos, esto es, aquellos que suponen la afección a, al menos, el 50% de la población.
- *No Observed Effect Concentration (NOEC)* o *No Observed Adverse Effects Level (NOAEL)*: suelen emplearse como referencia para evaluar los efectos crónicos, que suponen la afección a entre el 10% y el 50 % de la población.
- *Predicted No Effects Concentration (PNEC)*: se asume que dicho umbral no garantiza la ausencia de daños potenciales, esto es, que afecten a al menos el 1% de la población.

En los análisis de riesgos medioambientales, por criterios prácticos, suele incluirse un cuarto nivel de toxicidad y de intensidad del daño. Se trata de los daños de intensidad letal, que supondrían una pérdida completa de los individuos de la población (100% de bajas ante el contacto con un agente).

El estudio de la intensidad del daño requiere conocer la concentración que tendría la sustancia en el medio receptor (generalmente el agua o el suelo). A esta concentración esperada se le denomina *Predicted Environmental Concentration* o PEC y puede estimarse aplicando algunos de los criterios de cuantificación de la extensión expuestos en el apartado anterior. A modo de ejemplo, si se conoce la cantidad de sustancia vertida al agua y la extensión (o volumen) de agua afectada podría obtenerse una aproximación a la concentración de la sustancia en el medio.

Una vez calculada la PEC este valor deberá compararse con los diferentes CTD que figuren en la ficha de seguridad de la sustancia para asignar el nivel de intensidad que corresponda. De esta forma si, a modo de ejemplo, la PEC supera el LC50 podría asumirse que se produce una afección significativa sobre al menos el 50% de la población expuesta al vertido y, por lo tanto, un daño de tipo agudo.

Respecto a este procedimiento merece la pena indicar que en ocasiones los modelos o criterios de dispersión empleados no permiten estimar una PEC con suficiente certidumbre y/o las fichas de seguridad no recogen valores de CTD aplicables a la situación evaluada. En estas circunstancias desde el presente MIRAT se recomienda que los operadores asuman un nivel de intensidad letal para el escenario evaluado, situando su análisis de riesgos del lado de la precaución.

En el caso concreto de daños a las aguas corrientes superficiales continentales (ríos, arroyos, etc.) resulta especialmente recomendable emplear la metodología propuesta en la *Technical Guidance Document (TGD)* de la Comisión Europea (ECB, 2003) para calcular la PEC. Posteriormente, este dato de concentración podría compararse con las CTD ofrecidas en las

fichas de seguridad para estimar la intensidad del daño siempre que, como se ha indicado, las fichas ofrezcan este dato.

En todo caso, de forma general, como se ha indicado si se determina la existencia de una incertidumbre apreciable se recomienda realizar los cálculos adoptando una intensidad de tipo letal.

#### **b) Intensidad del daño ocasionado por un incendio**

En la Memoria justificativa del Proyecto de Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental se propone evaluar la intensidad del daño ocasionado por un incendio calculando el cociente entre la superficie incendiada y la superficie total que habría estado expuesta a dicho incendio. Atendiendo al resultado de este cociente pueden asignarse los siguientes valores de intensidad:

- Daño potencial, cuando el resultado del cociente sea inferior a 0,03
- Daño crónico, cuando el resultado del cociente se encuentre comprendido entre 0,03 y 0,25
- Daño agudo, cuando el resultado del cociente supere el valor de 0,25

No obstante, como se ha indicado en el apartado anterior, en caso de que se considere que existe una notable incertidumbre en la evaluación de la intensidad, se recomienda que el analista adopte un enfoque de precaución y declare el daño como letal.

### **IX.3.5. ESCALA TEMPORAL DEL DAÑO**

Atendiendo al artículo 14 del Reglamento el estudio de la escala temporal del daño debe incluir una evaluación de su duración, frecuencia y reversibilidad.

#### **a) Duración del daño**

La duración del daño es el periodo de tiempo que transcurre entre que éste sucede y el mismo es reparado. Este parámetro puede estimarse mediante la aplicación informática MORA, disponible en la página web del MITECO. En concreto, MORA propone una técnica de reparación concreta para las características del daño que introduzca el analista. Esta técnica lleva aparejada, entre otros datos, la duración prevista de la reparación.

El dato ofrecido por MORA puede ser asumido directamente por el analista o modificarse de forma justificada con objeto de que se adapte en la mayor medida posible a las características concretas de la situación que se esté evaluando.

#### **b) Frecuencia del daño**

La frecuencia se corresponde con las veces al año que se estima que puede producirse un suceso. En el presente análisis de riesgos la frecuencia se corresponde con la probabilidad de ocurrencia de cada escenario accidental evaluada en términos semicuantitativos en los que los valores mayores denotan una estimación de frecuencia mayor que los valores inferiores.

#### **c) Reversibilidad del daño**

Comisión técnica de prevención y reparación de daños medioambientales

Un daño medioambiental es reversible cuando los recursos naturales afectados por el mismo pueden devolverse a su estado original (estado básico en términos de la normativa de responsabilidad medioambiental) en un plazo de tiempo razonable y con un coste proporcionado.

Cuando un daño se cataloga como irreversible no procede la realización de medidas de reparación primaria si no de medidas de reparación complementaria. Ambos tipos de medidas deben llevar asociada una reparación compensatoria siempre que la reparación no sea inmediata y, por lo tanto, requiera una cantidad relevante de tiempo.

Por otra parte, en el Documento Metodológico del Modelo de Oferta de Responsabilidad Ambiental (MORA), disponible en la página web del MITECO, se proponen una serie de criterios en los que puede basarse el analista para establecer la reversibilidad del daño:

- Atendiendo a la localización geográfica del daño. En MORA se asume, por defecto, que los daños ocasionados por agentes no biodegradables en zonas no accesibles serán irreversibles.
- Atendiendo al agente causante de daño y a la cantidad de recurso afectado. En la metodología del proyecto MORA se plantea la posibilidad de catalogar como irreversibles los daños para los cuales en la actualidad no se dispone de técnicas efectivas de reparación

### **IX.3.6. SIGNIFICATIVIDAD DEL DAÑO**

La determinación de la significatividad del daño evaluado es un aspecto clave ya que la Ley de Responsabilidad Medioambiental únicamente puede aplicarse a los daños medioambientales significativos. Los restantes daños deberán ser objeto de tratamiento a través de la correspondiente normativa sectorial.

De esta forma el operador, dentro de su correspondiente análisis de riesgos medioambiental, deberá indicar si el escenario accidental seleccionado implicaría o no una afección significativa a los recursos naturales.

La normativa establece una serie de criterios a los que se debe atender de cara al estudio de la significatividad. En concreto, el artículo 2 de la Ley de Responsabilidad Medioambiental desglosa los criterios a seguir en función del tipo de recurso afectado: especies silvestres, hábitats, agua, ribera del mar y de las rías y suelo.

Adicionalmente, el Reglamento establece una serie de criterios adicionales a los que deberá atenderse:

- El artículo 15 del Reglamento recoge una serie de criterios generales de cara a determinar la significatividad.
- En el artículo 16 se disponen los criterios a seguir en función del tipo de recurso natural afectado.
- En el artículo 17 se recogen las disposiciones relativas al tipo de agente que causa el daño.

- Por último, el artículo 18 cita otros criterios para la estimación de la significatividad diferenciados de los anteriores.

En los análisis de riesgos medioambientales puede aparecer una notable incertidumbre a la hora de evaluar la significatividad de los daños ya que, merece la pena recordar, que en los mismos no se están evaluando daños ocurridos si no daños previstos o hipotéticos. Por este motivo, en el caso de que el analista considere que existe una incertidumbre relevante podrá declararse el daño como significativo, situando de esta forma su estudio del lado de la precaución.

## **X. CÁLCULO DE LA GARANTÍA FINANCIERA POR RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL**

Según la actual redacción del artículo 37 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre —según el Real Decreto 183/2015—, quedarán obligados a constituir la garantía financiera por responsabilidad medioambiental aquellos operadores que se encuentran en alguna de las siguientes actividades que expone el anexo III de la ley:

- 1) Las actividades e instalaciones sujetas al ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, recientemente derogado por el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- 2) Las actividades e instalaciones sujetas al ámbito de aplicación de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- 3) Los operadores que cuenten con instalaciones de residuos mineros clasificadas como de categoría A de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

En consecuencia, deberán constituir una garantía financiera obligatoria los operadores cuyas instalaciones se encuentran incluidas en alguno de los tres supuestos previamente mencionados.

En cumplimiento de la normativa, la formulación del instrumento de garantía financiera atenderá a lo que se indica en los apartados 1 a 4 del artículo 40 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre —y su redacción modificada por el Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo—.

Conforme con lo establecido en el artículo 33 del Reglamento, también modificado por el Real Decreto 183/2015, la cuantía de la garantía financiera a constituir se corresponde con el valor económico de la reparación primaria del escenario de referencia obtenido tras la realización de un análisis de riesgo medioambiental de la actividad. Conforme se ha expuesto en los capítulos anteriores, el escenario de referencia será aquél con mayor valor del IDM de entre todos los escenarios que acumulen el 95% del riesgo total. Posteriormente, partiendo de la cuantificación

de dicho escenario se otorgará un coste al proyecto de reparación primaria, para lo cual se puede utilizar la herramienta informática MORA, aplicación de acceso público y gratuito que cuenta con el respaldo de la Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales.

Con el fin de facilitar su uso, existe numerosa bibliografía sobre MORA en la página web del MITECO: manuales, presentaciones, ejemplos de utilización en los análisis de riesgos o la guía de usuario MORA. Merece la pena destacar que el uso de esta herramienta es de carácter voluntario, por lo que el operador podrá elaborar y justificar otro presupuesto de reparación de daños si lo considera más adecuado, siempre que quede correctamente fundamentado.

Por otro lado, y como recordatorio, se incide en que si el proyecto de reparación primaria del escenario de referencia se basa íntegramente en la recuperación natural, dicho escenario no se podrá tomar como base para el cálculo de la garantía financiera, por lo que habrá que acudir al siguiente escenario con mayor IDM cuya reparación primaria no consista en esta medida de reparación.

En caso de que deba constituirse una garantía financiera, ésta debe incluir los costes de prevención y evitación que no son calculados por MORA. Para su cálculo, conforme con el artículo 33 del Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, el operador podrá:

- a) Aplicar un porcentaje sobre la cuantía total de la garantía obligatoria, o
- b) Estimar tales costes de prevención y evitación a través de su análisis de riesgos medioambientales.

En cualquier caso, la cuantía de los gastos de prevención y evitación del daño debe ser, como mínimo, el diez por ciento del importe total de la garantía que se haya calculado.

Finalmente, debe indicarse que en artículo 28 de la LRM se establecen una serie de exenciones a la hora de constituir la garantía financiera. Concretamente, quedan exentos los operadores cuyos daños medioambientales potenciales no superen los 300.000 € y los operadores que, pudiendo generar unos daños por valor comprendido entre 300.000 y 2.000.000 €, dispongan o bien de un sistema comunitario de gestión y auditoría ambientales (EMAS), o bien de un sistema de gestión ambiental UNE-EN ISO 14001. En todo caso, la cobertura de la garantía financiera obligatoria nunca será superior a 20.000.000 € según dispone el artículo 30 de la Ley 26/2007.

## **XI. PROCEDIMIENTO TÉCNICO GENERAL PARA LA REALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE RIESGOS PARTICULARIZADO**

Cada operador podrá decidir si desea basarse o no en el presente MIRAT de cara a la realización de su análisis de riesgos medioambientales. Esto es, se trata de una herramienta voluntaria por lo que su utilización es potestativa de cada operador.

En caso de que el operador decida elaborar su análisis de riesgos medioambiental con base en el MIRAT se ofrece el siguiente procedimiento a modo de sugerencia, si bien el mismo deberá



adaptarse a las circunstancias y situación de cada instalación con el fin de que el análisis realizado se ajuste de la mejor forma posible a la realidad.

Conforme con el documento de Estructura y contenidos publicado por la Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales, un análisis de riesgos particular debe seguir el siguiente procedimiento, sobre dicho procedimiento se señalan los apartados del MIRAT a los que podrá atender el operador con el fin de cumplimentarlo:

**a. Descripción de la actividad y caracterización del entorno donde ésta se realiza**

La descripción de la actividad y del entorno es un aspecto en el que posiblemente el operador pueda ofrecer información de mayor detalle que la incluida en el presente MIRAT ya que se recuerda el mismo tiene un enfoque sectorial y, por lo tanto, más general. No obstante, el operador podrá atender al apartado IV y V del MIRAT donde podrá encontrar una base sobre la cual podrá proceder tanto a la descripción de su actividad como de su entorno y de los recursos naturales potencialmente afectados por sus hipotéticos daños medioambientales.

**b. Identificación de escenarios accidentales relevantes**

La identificación de los escenarios accidentales debe basarse en todo caso en la herramienta de los árboles de sucesos según se prescribe en la norma UNE 150008. En el MIRAT se recogen los árboles realizados a nivel sectorial (Anexo V). En este sentido, debe indicarse que el operador podría identificar otros escenarios no especificados a nivel sectorial y por ello denominados “escenarios singulares”. Dichos escenarios deben ser considerados obligatoriamente en el análisis de riesgos medioambientales del operador siempre que se considere que los mismos son relevantes en término de probabilidad y/o de consecuencias medioambientales. Por lo tanto, se insiste en que el análisis de riesgos medioambientales debe ofrecer siempre y en todo caso una imagen lo más fiel posible de la realidad del operador con independencia de lo recogido en el MIRAT a nivel sectorial.

**c. Estimación de la probabilidad asociada a cada escenario.**

En el MIRAT se propone una metodología de estimación de probabilidades semicuantitativas en dos fases. En una primera fase se asigna la probabilidad a cada suceso iniciador que haya identificado el operador con base en la descripción de su actividad y de su entorno. Posteriormente, se asignan probabilidades de éxito (o de fallo) a cada uno de los factores condicionantes. La combinación de la probabilidad del suceso iniciador con la probabilidad de cada factor condicionante (conforme con lo especificado en los árboles de sucesos) determina la probabilidad de los escenarios accidentales. El procedimiento completo de cálculo de probabilidades se expone en el apartado VIII.3 del MIRAT.

**d. Cálculo del índice de daño medioambiental (IDM) de cada escenario accidental.**

Cada escenario debe quedar caracterizado por su probabilidad y por la magnitud de sus consecuencias evaluadas en términos de IDM. En el apartado IX.1 del MIRAT se ofrecen pautas para la estimación del IDM siguiendo el procedimiento determinado en la normativa de responsabilidad medioambiental.

**e. Estimación del riesgo asociado a cada escenario accidental**

El riesgo asociado a cada escenario se calcula mediante la multiplicación de su probabilidad por su correspondiente valor de IDM, por lo que resulta una operación relativamente sencilla que puede ser simplificada a través de la elaboración de una hoja de cálculo.

**f. Selección del escenario accidental de referencia**

El procedimiento a seguir para seleccionar el único escenario de referencia para determinar la garantía financiera por responsabilidad medioambiental se detalla en el apartado IX.2 del MIRAT. Este escenario de referencia es el que debe ser objeto de cuantificación y de valoración económica con el fin de calcular la citada garantía financiera.

**g. Determinación y cuantificación del daño asociado al escenario accidental de referencia.**

La cuantificación del daño ocasionado bajo las hipótesis en establecidas en el escenario de referencia debe especificarse en términos de extensión, intensidad y escala temporal del daño (incluyendo duración, frecuencia y reversibilidad). En el apartado IX.3 del MIRAT pueden encontrarse una serie de propuestas detalladas para este fin atendiendo a las combinaciones agente causante del daño-recurso natural afectado que se han identificado como relevantes a nivel sectorial.

**h. Monetización del daño asociado al escenario accidental de referencia.**

Con el fin de valorar económicamente los daños ocasionados bajo las hipótesis establecidas en el escenario accidental de referencia en el MIRAT se propone utilizar la herramienta informática MORA puesta a disposición pública a través de la página web del MITECO conforme se señala en el apartado X del MIRAT.

**i. Evaluación de la necesidad de constituir, en su caso, una garantía financiera para esa actividad.**

Por último, como resultado del procedimiento, el analista deberá concluir si es necesario o no que se constituya una garantía financiera por responsabilidad medioambiental. En el apartado X del MIRAT se ofrecen una serie de indicaciones en este sentido.

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

Tal y como se expresa en la Norma UNE 150.008, la gestión del riesgo tiene como finalidad orientar en la toma de decisiones para que éstas estén fundamentadas en criterios de seguridad y de eficiencia económica. Esta política de gestión debe ser adoptada y desarrollada por cada operador de forma concreta para la actividad que desempeña. Con esto, se pretende que los operadores logren obtener un mayor rendimiento de sus instalaciones, así como establecer un marco seguro para el desarrollo de sus actividades.

A la vista de los parámetros que definen la probabilidad de ocurrencia de los distintos sucesos iniciadores, y de los factores condicionantes que pueden actuar como multiplicadores o como difusores del riesgo, se pueden establecer algunas medidas de prevención y evitación que podrían lograr la minimización del riesgo inherente a la actividad del sector.

Medidas de prevención:

- Realización cursos de formación, simulacros, etc. que favorezcan que el personal conozca los riesgos que entraña su trabajo así como los protocolos de actuación en caso de accidente.
- Establecimiento de mejoras en las instalaciones y en las operaciones (tales como aumentar la automatización de los procesos, instalar cubetos de contención con capacidad para contener la totalidad de la sustancia que alberga, etc.).

- Supervisión de las tareas realizadas por el personal de planta por parte de un técnico especializado.
- Realización de programas de mantenimiento que incluyan la revisión periódica de máquinas, tuberías, tanques y tolvas con el fin de asegurar que todo permanezca en perfecto estado de funcionamiento. Así mismo se recomienda la revisión del pavimento y reparación de las zonas dañadas una vez al año, así como un registro de dichas labores.
- Establecimiento de sistemas de alarma (control de nivel, control de sobrellenado, etc.) para minimizar el riesgo de derrames.
- Colocar elementos de contención y cierre en las redes de drenaje que permitan detener vertidos con una contaminación superior al nivel aceptable, permitiendo así su tratamiento previo al vertido. En este sentido también es conveniente contar con infraestructuras intermedias que permitan retener el vertido para su posterior eliminación (balsas, fosos de decantación, depósitos intermedios de regulación, etc.).

Medidas de evitación:

- Establecimiento de protocolos de actuación o emergencia que permitan reducir el tiempo de reacción en caso de vertido o incendio, y que prevean tanto las posibles medidas de contención que podrían ser necesarias en caso de que tuviese lugar uno de los escenarios accidentales contemplados, así como de los medios mecánicos y humanos que serían necesarios para la retirada de vertidos.

### **XIII. PUNTOS CRÍTICOS**

En la realización de este documento se han pretendido abarcar los principales puntos comunes entre las instalaciones del sector objeto de estudio, puesto que la pretensión principal es que el modelo se pueda aplicar como base para el análisis de riesgos en la mayoría de dichas instalaciones.

La principal limitación que se ha presentado a la hora de desarrollar el modelo ha sido la ausencia de un registro de los accidentes ambientales que se hayan podido dar en el sector. En consecuencia, se ha tenido que realizar un análisis del riesgo basado en escalas semicuantitativas que, si bien permite el desarrollo de un método que otorga distintos pesos a los diferentes escenarios accidentales gracias a los estimadores de la probabilidad, no maneja datos reales de frecuencia de ocurrencia de sucesos. No obstante, esta estandarización de la escala probabilística conlleva que los escenarios sean comparables entre sí y que se puedan organizar de mayor a menor probabilidad, con el fin de hallar su riesgo asociado y así poder definir la garantía financiera para cada instalación.

Otro de los puntos críticos del modelo va asociado a la adaptación del modelo a una instalación particular. Si bien este punto crítico estará presente en todos los MIRAT, dado que es una característica intrínseca a la definición de este tipo de herramienta sectorial, merece la pena

hacer mención a ella. En este sentido conviene hacer hincapié en que a pesar de que el método pretende ser sencillo, se pueden dar ciertas divergencias entre la «instalación tipo» resultante de este Documento Teórico y cada instalación concreta. Por ello conviene emplear el modelo con cautela e intentando mantener la coherencia con el resto del análisis.

En concreto, se estima bastante probable que haya diferencias en cuanto a las zonificaciones, los procesos que se lleven a cabo, las sustancias implicadas o las condiciones del entorno. Para evitar la incertidumbre respecto a la zonificación, se ha intentado que los sectores definidos cubrieran aproximadamente todos los tipos de instalaciones que se habían visitado, siendo conscientes de que la disposición espacial de los procesos puede variar de forma importante de unas instalaciones a otras. Es por ello que, aunque la zonificación es clara, sí que se ha pretendido que, tanto los sucesos iniciadores, como los escenarios accidentales sean flexibles y se puedan separar y asignar a otras zonas al no ser dependientes del emplazamiento.

Ante la variedad de procesos y métodos de ejecución que se han identificado entre los diferentes operadores del sector, se ha intentado que el MIRAT no plasme las discrepancias sino los puntos en común. Con lo cual, a la hora de valorar los procesos se ha hecho una generalización sobre las fuentes de peligro, sin distinguir entre los distintos tipos de maquinaria o el número de equipos o depósitos, siendo la principal divergencia entre instalaciones el volumen que se vertería en caso de derrame, que sí que sería un dato completamente específico para cada instalación.

Por último, resulta de especial importancia considerar en este apartado las sustancias químicas. La industria de transformación y producción de aceite de oliva y oleaginosas maneja una gran variedad de sustancias, tanto en forma de materia prima, como de subproducto, producto terminado o residuo. En el desarrollo de este documento se ha decidido, a partir de la identificación de los compuestos utilizados más frecuentemente en el sector, ceñir el análisis de riesgos a aquéllos que por su volumen o características químicas, pudieran desencadenar en caso de incidente, escenarios con afección relevante (evaluados a nivel sectorial) a los recursos naturales cubiertos por la Ley de Responsabilidad Medioambiental. Todo ello no implica que la herramienta no se pueda aplicar con sustancias que no se enumeren en el documento, puesto que esencialmente, lo que se pretende con el MIRAT es que sea un instrumento fácil de utilizar, manipular y adaptar por todos los operadores a sus características concretas. De hecho, tanto los modelos de difusión como de monetización definidos son lo suficientemente flexibles como para poder ser utilizados en una amplia variedad de sustancias y en diferentes entornos, con lo cual la localización de la instalación tampoco debería ser un gran obstáculo.

Como conclusión, se puede resaltar que la herramienta está preparada para que el operador añada escenarios propios de su instalación que de inicio no estén contemplados, que son los denominados escenarios singulares, y que en un principio ni las sustancias, ni el proceso, ni la localización son puntos clave para no poder aplicar el MIRAT. Aun así, en caso de que en las instalaciones haya alguna particularidad que no pueda abarcar el modelo, la metodología aplicada posibilita que se puedan añadir, eliminar o cambiar los parámetros utilizados o incluso las valoraciones hechas, siempre y cuando el operador justifique debidamente cada

modificación. Por último, y en el mismo sentido, hay que recalcar que la utilidad principal que se le quiere dar al MIRAT es que sea una directriz de cómo realizar el análisis de riesgos para este sector en concreto, pero que no es vinculante y cada operador puede decidir qué partes quiere usar porque se ajusten mejor a su instalación, y qué partes quiere desechar por no ser acordes a su proceso productivo, en todo caso siempre de forma transparente y justificada.

Merece la pena indicar que se han realizado dos ejercicios prácticos con el objeto de ilustrar la forma en la que un operador puede utilizar el Documento Teórico del MIRAT para llevar a cabo su análisis de riesgos particularizado.

En la elección de los ejercicios prácticos a desarrollar se ha tratado de cubrir el máximo número de las actividades incluidas en este MIRAT (almazara, extractora, refinería y envasadora) así como contemplar tanto instalaciones de aceite de oliva como de aceite de semillas. Por ello, se ha decidido elaborar un ejercicio práctico para extractora y refinería de aceite de oleaginosas y otro para almazara. Dichos casos prácticos se han efectuado tomando como base los datos facilitados en las distintas visitas realizadas a instalaciones que llevan a cabo esas actividades, por lo que los datos utilizados en cada uno de los ejemplos prácticos no se refieren en ningún caso a una instalación concreta, sino que se han obtenido en distintas instalaciones.

Así mismo, dado que se trataba de una instalación ficticia, resultante del compendio de datos obtenidos en todas las visitas, se han seleccionado las características del entorno de forma que los escenarios accidentales tengan afección a distintos recursos naturales (suelo, agua subterránea, agua marina y agua superficial) para ilustrar la forma de aplicar el mayor número de modelos de difusión, de entre los propuestos en el Documento Teórico del MIRAT.

Finalmente, merece la pena resaltar que igualmente los ejercicios prácticos han contemplado los casos de que la instalación analizada tenga escenarios singulares que deba añadir a los propuestos en el MIRAT, así como el caso contrario, que alguno de los casos comunes al sector no se cumplan en la instalación ficticia utilizada para el ejemplo práctico.

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

Este apartado tiene el cometido de exponer las pautas a seguir de cara a la revisión y actualización del presente MIRAT dedicado al sector del aceite de oliva y oleaginosas.

Como queda expuesto con anterioridad, el análisis de riesgos que se desarrolla en el documento se encuentra limitado por la ausencia de un registro de los accidentes ambientales acontecidos en el sector. Debido a esto, el modelo se ha desarrollado partiendo de datos semicuantitativos no reales. Aunque esta metodología es válida, funcional y de utilidad, lo idóneo a la hora de realizar un análisis de riesgos es poder contar con un registro histórico de accidentes que posibilite la obtención de resultados más fiables y coherentes con la realidad. Es por ello que la principal revisión que podría llevarse a cabo en el estudio radica en la adición al mismo de datos reales. Para ello podría resultar oportuna la creación de una base de datos de accidentes

representativa del sector, que ofreciera información en relación con cantidades y sustancias vertidas, cantidades de recurso dañado, costes de reparación, tiempos de recuperación, frecuencia de los escenarios, etc.

En este sentido, además, sería útil que, aunque en un principio no se disponga de toda la información, aquella que se vaya adquiriendo se incorpore al MIRAT para que así se pueda contrastar de forma gradual la herramienta con la realidad y con ello poder identificar puntos débiles o errores que permitan ganar en fiabilidad.

Asimismo, junto con la disponibilidad de un registro de accidentes, hay que tener en cuenta la posibilidad de que cambien los sistemas productivos en las instalaciones por iniciativa sectorial o por cambio en los requisitos normativos. En tal situación el MIRAT podría perder su funcionalidad de forma parcial o total, puesto que la base técnica del estudio podría quedar obsoleta.

Igualmente, podría ser necesaria una revisión o actualización del modelo en el caso de que haya modificaciones en los requerimientos legales en el ámbito de la responsabilidad ambiental. Este hecho podría conllevar variaciones en la metodología a aplicar e incluso en los resultados.

## **XV. BIBLIOGRAFÍA**

AENOR (2008) Norma UNE 150008:2008. Análisis y evaluación del riesgo ambiental.

AGENCIA PARA EL ACEITE DE OLIVA (AAO, 2011) Informe sobre el mercado del aceite de oliva y el de la aceituna de mesa (campaña 2010/2011).

ASOCIACIÓN DE ALMAZARAS DE JAÉN (APAJ, 2004) Guía de implantación de un sistema de autocontrol en almazaras.

CABRERA F., INSTITUTO DE RECURSOS NATURALES Y AGROBIOLOGÍA DE SEVILLA, CSIC (1995) Características y tratamiento de las aguas residuales por sectores: molturado de aceituna para la obtención de aceite de oliva virgen.

CENTRO DE ACTIVIDADES REGIONALES PARA LA PRODUCCIÓN LIMPIA (CAR/PL). PLAN DE ACCIÓN PARA EL MEDITERRÁNEO (2000) Informe sobre prevención de la contaminación en la producción de aceite de oliva.

COAG (2009) Artículo de análisis agroganadero de cereales y proteaginosas, campaña de cereales 2008/2009.

COMISIÓN EUROPEA (2006) Integrated Pollution Prevention and Control; Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries.

COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE-REGIÓN METROPOLITANA (1998) Guía para el control y prevención de la contaminación industrial. Fabricación de grasas y aceites vegetales y subproductos.

CONSEJO OLEÍCOLA INTERNACIONAL (2006) Guía de gestión de la calidad de la industria del aceite de oliva: las refinerías.

COOPERATIVAS AGRO-ALIMENTARIAS (2010) Manual de ahorro y eficiencia energética del sector. Almazaras.

ECB (2003) Technical Guidance Document on Risk Assessment, in support of Commission Directive 93/67/EEC on Risk Assessment for new notified substances, Commission Regulation (EC) No 1488/94 on Risk Assessment for existing substances and Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market. Part II. European Chemicals Bureau. European Commission. Joint Research Centre.

FERNÁNDEZ-BOLAÑOS J., RODRÍGUEZ G., RODRÍGUEZ R., GUILLÉN R., JIMÉNEZ A. (2006) Potential use of olive by-products. Extraction of interesting organic compounds from olive oil waste.

GIORDA L. El cultivo de la Soja en Argentina: Capitulo 21. Procesamiento (1997).

GRASSO F., MAROTO B., CAMUSS C., Pretratamiento Enzimático de Expandido de Soja para la Extracción de Aceite con Solvente (2006).

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

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

HERMOSO M., JIMÉNEZ A., UCEDA M., GRACÍA-ORTÍZ A. y GONZÁLEZ J. Análisis de la extracción del aceite de oliva mediante centrifugación en dos fases sin producción de alpechín.

INSTITUT NATIONAL D'ETUDES DE LA SÉCURITÉ CIVILE, LA FÉDÉRATION FRANÇAISE DES SOCIÉTÉS D'ASSURANCES Y LE CENTRE NATIONAL DE PRÉVENTION ET DE PROTECTION (2001), Défense extérieure contre l'incendie et rétentions. Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction.

INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION (IFC), WORLD BANK GROUP (2007) Environmental, Health and Safety guidelines for vegetable oil production.

JUNTA DE ANDALUCÍA. CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Manual de gestión ambiental. Sector del olivar. Almazaras.

MAGRAMA (2015). MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2015) Estructura y contenidos generales de los instrumentos sectoriales para el análisis del riesgo medioambiental. Versión actualizada conforme a la redacción del Real Decreto 183/2015,



de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. NTP 328: Análisis de riesgos mediante el árbol de sucesos, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España.

MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. Real Decreto 1777/2004, de 30 de julio, por el que se aprueba el Reglamento del Impuesto sobre Sociedades.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO. DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL (2010) Estructura y contenidos generales de los instrumentos sectoriales para el análisis del riesgo medioambiental.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO (2009) Anuario de estadística 2009.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO (2008) Real Decreto 2090/2008 de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO (2007) Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO, FIAB, ANIERAC, ASOLIVA (2006) Guía de aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la industria del refinado y envasado de aceites comestibles.

OBSERVATORIO DE ALIMENTACIÓN, MEDIO AMBIENTE Y SALUD Y ÁREA DE CALIDAD ALIMENTARIA DE LA COMUNIDAD DE MADRID El mercado de los aceites vegetales en la comunidad de Madrid. Capítulo III, el sector de los aceites vegetales en España.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (Germán Behe Menéndez) Gestión ambiental en la producción de aceite de oliva.

UNIÓN EUROPEA (TDC-Olive) Legislación Europea Relacionada con el Sector Olivarero y APPCC.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE –USDA– Software BehavePlus, Fire Behaviour Prediction and Fuel Modelling, version 5.0.1

USEPA (2001) Characteristics of Response Strategies: A Guide for Spill Response Planning in Marine Environments. American Petroleum Institute. National Oceanic and Atmospheric Administration. U.S. Coast Guard. U.S. Environmental Protection Agency.

## **ANEXO I. EXTRACTO DE LOS DATOS REMITIDOS POR LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS**



## ARAGÓN



ALMAZARAS				
ZARAGOZA				
ID	TITULAR	DOMICILIO	LOCALIDAD	DIREC_POST
1	COOP SAN ISIDRO	RAMON Y CAJAL, S/N	ALPARTIR	50109 ALPARTIR
2	ACEITES AMBEL, S.L.	CTRA. N-122, KM. 70,100	BULBUENTE	50546 BULBUENTE
3	S.A.T N°. 2563 NIÑO JESUS	P.JE. PALOMALEJO, S/N	ANINON	50313 ANINON
4	HACIENDA IBER, S.L.	F. OLIVAR MEO , POL. 1, P. 1977	MEQUINENZA	50170 MEQUINENZA
5	MORACERDAN, S.A.	AVDA. DECOSUENDA, 16	ALMONACID DE LA SIERRA	50001 ZARAGOZA
6	COOP SAN NICOLAS DE TOLENTINO	PROGRESO, S/N	ALMONACID DE LA SIERRA	50108 ALMONACID DE LA SIERRA
7	ALFONSO CASAS, FLORENTINO	CTRA. CARIÑENA, S/N	BELCHITE	50130 BELCHITE
8	COOP. DEL CAMPO "SAN MARTIN" DE BELCHITE	AVDA. JOSE ANTONIO, S/N	BELCHITE	50130 BELCHITE
9	COOP AGRICOLA DE BORJA	CAPUCHINOS, 10	BORJA	50540 BORJA
10	ACEITES TEZAR, S.L.	AMP. PGNO. INDUST BARBALANCA	BORJA	50540 BORJA
11	ACEITES MARCO, S.L.	PZA. ALFONSO XIII, 23	CASPE	50700 CASPE
12	SANZ RABINAD, VICENTE	MADRE FERRAN, 8	CASPE	50700 CASPE
13	ACEITES BARRIENDOS, S.C.	PILETAS, S/N	CHIPRANA	50792 CHIPRANA
14	COOP DEL CAMPO "SANTA AGUEDA"	CTRA. CASPE, S/N	ESCATRON	50790 ESCATRON
15	COOP AGRARIA SAN SEBASTIAN	AVDA. GENERALISIMO, 7	LA ALMUNIA DE DONA GODINA	50100 LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA
16	SAT ARA-32 VALLE DEL JALON	AVDA. GENERALISIMO, 25	LA ALMUNIA DE DONA GODINA	50100 LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA
17	ALCAÑIZ MILLAN, S.L.	FABARA, 7	MAELLA	50710 MAELLA
18	COOP SAN LORENZO	AVDA. DE ARAGON, 110	MAELLA	50710 MAELLA
19	COOP SANTO CRISTO	PARAJE MARBADON, POL. 1, P.51 -52-53	MAGALLON	50520 MAGALLON
20	SALDAÑA CALIDAD, S.C	CTRA. CALCENA, S/N	MESONES DE ISUELA	50267 MESONES DE ISUELA
21	COOP DEL CAMPO SAN ROQUE	AGUSTINA DE ARAGON, 6	MORATA DE JALON	50260 MORATA DE JALON
22	COOP. AGRICOLA NTRA. SRA. DEL PILAR	AVDA. NAVARRA, S/N	NOVALLAS	50510 NOVALLAS
23	COOP. AGRARIA SAN SEBASTIAN	RAMON Y CAJAL	SIERRA DE LUNA	50612 SIERRA DE LUNA
24	ANGEL ZUECO, S.C.	CARIÑENA, 1	TARAZONA	50500 TARAZONA
25	COOP. SAN ISIDRO	POLIGONO 10, PARCELA 17	LECIÑENA	50160 LECIÑENA
26	GIL EGERIQUE, S.L.	TERUEL, S/N	MAELLA	50710 MAELLA
27	REY SOLE, ANTONIO	PARTIDA LA PLANA, S/N.(ADO.CORR. 13)	MEQUINENZA	43750 FLIX (TARRAGONA)
28	IBACEITE, S.L.	POL. RIO ISUELA, NAVE 8	BREA DE ARAGON	50246 BREA DE ARAGON
29	ACEITES LIS, S.L.	CTRA. ALPARTIR, P.K. 11	LA ALMUNIA DE Dª GODINA	50100 LA ALMUNIA DE Dª GODINA
30	CONCENTRADOS VILLAVICIOSA, S.A.	CTRA. CARIÑENA, KM. 17,2	LA ALMUNIA DE Dª GODINA	50100 LA ALMUNIA DE Dª GODINA
31	COOP. SANTO CRISTO	SUBIDA SAN ANDRES, 6	AINZON	50570 AINZON
32	ALMAZARA DE JAIME, S.L.	CTRA. DE CARIÑENA, S/N	BELCHITE	50130 BELCHITE
33	ORERA LAZARO, PIEDAD	ALTA, 12	EL FRASNO	50320 EL FRASNO
34	COOP. SAN PEDRO ARBUES	CTRA. DE MUEL, 50	EPILA	50290 EPILA

ALMAZARAS				
ZARAGOZA				
ID	TITULAR	DOMICILIO	LOCALIDAD	DIREC_POST
35	COOP DEL CAMPO SAN ISIDRO	CAMPO, 1	FABARA	50793 FABARA
36	MILLAN VALLESPI, ROGELIA	ESCUELAS, 3	FABARA	50793 FABARA
37	COOP. SAN SEBASTIAN	CTRA. DE RONDA, S/N	FAYON	50795 FAYON
38	COOP. SAN JUAN BAUTISTA	CTRA. DE TABUENCA, 9	FUENDEJALON	50529 FUENDEJALON
39	COOP SAN CLEMENTE	AVDA. JUSTICIA DE ARAGÓN, 33	LA MUELA	50190 LA MUELA
40	COOP. SAN FRANCISCO DE ASIS	AVDA. GENERAL FRANCO, N° 13	LUMPIAQUE	50295 LUMPIAQUE
41	COOP. SAN LORENZO	GRAL. GODED 79	MAELLA	50710 MAELLA
42	COOP. SAN FELIPE Y SANTIAGO	LA PLANA, S/N SUBIDA AL CASTILLO	MEQUINENZA	50170 MEQUINENZA
43	GARCIA CORRO, FRANCISCO	MARIANO LAHOZ, 16-18	MORATA DE JALON	50260 MORATA DE JALON
44	COOP. SAN MIGUEL	AVDA. ORBE CANO, S/N	NONASPE	50794 NONASPE
45	FREIXA BONDIA, LUIS JUAN	TRINQUETE, 8	NONASPE	50794 NONASPE
46	HNOS. RUIZ RIVAS, C.B.	LA PORTILLA, 1	PARACUELLOS DE LA RIBERA	50299 PARACUELLOS DE LA RIBERA
47	VELATEJERO MARIA ROSA	EXTRAMUROS, S/N	PARACUELLOS DE LA RIBERA	50299 PARACUELLOS DE LA RIBERA
48	COOP DEL CAMPO DE RICLA	AVDA. JOSE ANTONIO, 32	RICLA	50270 RICLA
49	FRANCO GUAJARDO, ANTONIO	MOLINILLO, S/N	RICLA	50270 RICLA
50	LONGARES CARDIEL, GREGORIO LINO	RAMON Y CAJAL, S/N	SANTA CRUZ DE GRIO	50324 SANTA CRUZ DEL GRIO
51	COOP. SAN FELIX	CARRETERA, 13	SEDILES	50334 SEDILES
52	FORCEN SANCHEZ, JOSE ANTONIO	EXTRAMUROS, S/N	SESTRICA	50248 SESTRICA
53	COOP AGRIC. NTRA. SRA. NIÑO PERDIDO	CALVO SOTELO, 15	TABUENCA	50547 TABUENCA
54	COOP. SAN ATI LANO	CTRA. CASTILLA, 3	TARAZONA	50500 TARAZONA
55	COOP FRUTICOLA COMPROMISO DE CASPE.SCL	PGNO. LOS ARCOS, PARCELA 22	CASPE	50700 CASPE
56	AGROINDÚSTRIA ARAGONESA, S.A.	POLIGONO IND. LA CORONA	FUENTES DE EBRO	50740 FUENTES DE EBRO
57	COOP FRUTICOLA MAELLANA	BARRIO SAN SEBASTIAN S/N	MAELLA	50710 MAELLA
58	AGROALIMENTOS LA REDONDA, S.L.	CTRA. LA ALMUNIA-CARIÑENA P.K.3,000	LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA	50100 LA ALMUNIA DE D <sup>ñ</sup> . GODINA
59	ACEITES GRATENSA, S.L.	CTRA. FUSTIÑANA-STA. ENGRACIA	SANTA ENGRACIA (TAUSTE)	50669 TAUSTE
60	COOP SIERRA VICORT, SDAD.	POLIGONO 6, PARCELA 86	SEDILES	50.334 SEDILES

ALMAZARAS				
HUESCA				
ID	TITULAR	DOMICILIO	LOCALIDAD	PRODUCTO
61	COOPERATIVA OLEICOLA	PLAZA DE SAN PEDRO, S/N	ADAHUESCA	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
62	ARAGONESA DE OLIVOS, S.A.	CTRA. BELVER, S/N	ALBALATE DE CINCA	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
63	S. COOP. AGRICOLA SAN ISIDRO	C/ OLIVO, 1	ALBELDA	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
64	ACEITES DEL ALTO ARAGON, S.L.	C/ SAN LORENZO, 1	ALBERUELA DE TUBO	ACEITES COMESTIBLES
65	ACEITES DEL ALTO ARAGON, S.L.	C/ SAN LORENZO 4	ALBERUELA DE TUBO	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
66	JESUS LLAQUET LLAQUET		ALCAMPPELL	
67	S. COOP AGRICOLA DE ALCAMPPELL	C/ MAYOR, S/N	ALCAMPPELL	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
68	ACEITES SATUE, S.L.	CTRA. TAMARITE, S/N	ALGAYON	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
69	S. COOP COMARCAL VIRGEN DE LA CORONA	AV/ SANTIAGO SAMPER, S/N	ALMUDEVAR	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
70	ANSELMO RAMI PERERA	CTRA. DE AZANUY 2	ALMUNIA DE SAN JUAN	ACIET DE OLIVA VIRGEN
71	SOCIEDAD COOPERATIVA OLEARIA		ALMUNIA DE SAN JUAN	
72	SDAD. DEL MOLINO DE ACEITE DE ABAJO	C/ PEDRO ARNAL CAVERO, S/N	ALQUEZAR	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
73	SUCESORES DE VALENTINA GUARGA		ANGÜES	
74	VENTURA FORTUNO ACIN		ARASCUES	
75	COOPERATIVA COMARCAL SANTA LETICIA		AYERBE	
76	ALMENDRAS PIRENAICAS ASCASO, S.L.	DUQUE DE BIVONA, 6	AYERBE	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
77	S. COOP SANTA LETICIA DE AYERBE	CTRA DE EJEJA, 9	AYERBE	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
78	COOPERATIVA OLEICOLA	CTRA. DE PERALTA, S/N	AZANUY	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
79	JESUS LLENA MARSOL	AFUERAS, S/N	BALDELLOU	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
80	COOPERATIVA AGRICOLA SAN MARTIN		BANASTON	
81	ISABEL LOSCERTALES DURET		BARBASTRO	
82	ACEITES NOGUERO, S.L.	POL. IN VALLE CINCA, 15	BARBASTRO	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
83	COOPERATIVA DEL CAMPO SAN ANTONIO	POL. IND. VALLE DEL CINCA, 13	BARBASTRO	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
84	ALFONSO NOGUERO GABAS	LAS FUENTES, 9	BARBASTRO	
85	ENRIQUE MASGRAU LOSCERTALES	C/CALVO SOTELO, 13	BARBASTRO	
86	S. COOP AGRARIA FRUTICOLA DE BELVER	TRAVESIA DEL PILAR, S/N	BELVER	
87	RAMON DELPUY LABEIRA		BELVER	
88	COMUNIDAD DE BIENES AGRICULTORES		BENABARRE	
89	FERNANDO VIÑUALES ALLUE	C/ MEDIO, S/N	BESPEN	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
90	MOLINO OLEARIO S. LORENZO S.C.L. BIERGE	C/SAN LORENZO, 14	BIERGE	
91	ACEITES HERMANOS FERRER, S.C.	C/SAN LORENZO, 6	BIERGE	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
92	COMUNIDAD OLEARIA DE BINACED		BINACED	
93	MANUEL CANALES NEVOT		BINEFAR	



ALMAZARAS				
HUESCA				
ID	TITULAR	DOMICILIO	LOCALIDAD	PRODUCTO
94	DOMINGO GRAU LLEVOT		BINEFAR	
95	ANTONIO LASIERRA GARRIGA		BOLEA	
96	MOLINO DE OLIVAS DE BOLEA, S.C.	CTRA. DE AYERBE, 2	BOLEA	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
97	SOCIEDAD DEL MOLINO OLEARIO		BUERA	
98	FRANCISCO VIDAL CIUTAD		CASTILLAZUELO	
99	MOLI DE CASTILLONROY, S.C.	PINYANA, S/N	CASTILLONROY	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
100	COOPERATIVA DEL CAMPO DE COLUNGO	CARRETERA, S/N	COLUNGO	
101	ANGEL ANDREU VILLA		COLUNGO	
102	MUNDO AGRICOLA, S.C	C/ CANTERA, S/N	CONCHEL	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
103	HACIENDA AGRICOLA ECOSTEAN, S.C.	PLAZA PORTAL, 11	COSTEAN	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
104	COMUNIDAD DE LABRADORES		EL GRADO	
105	GUILLERMO PORTELLA PEQUERA		ENATE	
106	JERONIMO MI RALBES MARCO		ESPLUS	
107	JOSE CISTUE DE CASTRO		ESTAD IL LA	
108	JOSE M. PEIRON LASIERRA		ESTADILLA	
109	S. COOPERATIVA DEL CAMPO DE FONZ	C/SAN JOSE, 7	FONZ	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
110	SOROLLA E HIJOS, S.L.	C/JOAQUIN COSTA, 15	FRAGA	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
111	COOPERATIVA SINDICAL AGRARIA DEL BAJO CINCA		FRAGA	
112	MAGDALENA BORGOÑO RADIGALES		GRAUS	
113	SOCIEDAD DEL MOLINO OLEARIO		HOZ DE BARBASTRO	
114	JOSE M <sup>º</sup> Y ADOLFO CALVO CIRIA		HUESCA	
115	JOSE M <sup>º</sup> CALVO CIRIA		HUESCA	
116	JOSE TORRES LACADENA		IBIECA	
117	JOAQUIN LLENA GIRON		LA PUEBLA DE FANTOVA	
118	SOCIEDAD DE COSECHEROS DE ACEITE		LALUENGA	
119	ANGEL MONTANER MANZANO		LASTANOSA	
120	RICARDO BOSQUE BALLESTER		LOARRE	
121	HERMANOS ESCARIO GRACIA, S.L.	CASCO URBANO, S/N	LOS MOLINOS DE SIPAN	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
122	CIPRIANO MONTANER CHESER	SANTA BARBARA	MONZON	
123	S.A.T N <sup>º</sup> 4.570 "SAN JUAN"	AFUERAS, S/N	PERALTA DE ALCOFEA	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
124	PABLO TRICAS ESCARTIN		PERALTA DE ALCOFEA	
125	AYUNTAMIENTO DE PERALTA DE CALASANZ	CI MAYOR, 35	PERALTA DE LA SAL	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
126	IGNACIO RIVEROLA BARON		PERALTILLA	

ALMAZARAS				
HUESCA				
ID	TITULAR	DOMICILIO	LOCALIDAD	PRODUCTO
127	SOCIEDAD DE VECINOS DE RADQUERO		RADIQUERO	
128	SOCIEDAD DE COSECHEROS LA UNION	CASCO URBANO, S/N	SALAS ALTAS	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
129	SINDICATO AGRICOLA OLEARIO		SALAS BAJAS	
130	NIEVES CASTELLS ARENILLAS		SAN ESTEBAN DE LITERA	
131	S.A.T N°1.011 LA SOLANA	AFUERAS, S/N	SECASTILLA	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
132	ALMAZARA DE SENA, SOCIEDAD COOPERATIVA	CRUCE DE CARRETERAS, S/N	SENA	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
133	JOSE LAPUYADE SUELVES		SENA	
134	MODESTO CASTRO AVILLA		TAMARITE DE LITERA	
135	ACEITES LLENA, S.L.	CTRA. DE BINEFAR, S/N	TAMARITE DE LITERA	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
136	COOPERATIVA DE COSECHEROS DE OLIVAS	POLIGONO INDUSTRIAL, PARCELA 3	TAMARITE DE LITERA	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
137	ACEITE DEL CINCA, S.A.	C/ LA VIA, S/N	TORRENTE DE CINCA	ACEITE DE OLIVA VIRGEN
138	S.A.T N°4.312 ALMAZARA DE ZAIDIN	AV/ SAN ANTONIO, 25	ZAIDIN	ACEITE DE OLIVA VIRGEN

ALMAZARAS				
TERUEL				
ID	NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	DOMICILIO SOCIAL	LOCALIDAD	C.P.
139	AGUAVIVANA DE DESARROLLO,INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS MUNICIPALES, S.A	ERA FANDOS, S/M.	AGUAVIVA	44566
140	ACEITES AGUILAR, S.L.	PINTOR GARATE, 91	ALBALATE DEL ARZOBISPO	44540
141	ACEITES ALBALATE, S.L.	COLLADA, S/N.	ALBALATE DEL ARZOBISPO	44540
142	MARTA OLIVAN RIBAGORDA	ALFONSO ZAPATER, 1	ALBALATE DEL ARZOBISPO	44540
143	ACEITES DEL BAJO MARTIN, S.L.	POLIGONO ERAS ALTAS,PARC.4 1	ALBALATE DEL ARZOBISPO	44540
144	GAIBAR HERMANOS, S.L.	MURO DE SANTIAGO, 75	ALCAÑIZ	44600
145	VICOLIVA, S.L.	POL.IND.LAS HORCAS, PARC. 35	ALCAÑIZ	44600
146	COOPERATIVA DE LABRADORES	PARAJE VALLES, 13	ALCORISA	44550
147	SDAD.COOP.DEL CAMPO SAN BLAS	POL.IND.CTRA. ANDORRA,S/N.	ALLOZA	44509
148	SDAD.COOP.DEL CAMPO SAN MACARIO	POL.IND. UMBRIA, S/N.	ANDORRA	44500
149	COOP. DE ACEITES DEL MATARRAÑA, S.C.L.	CAMINO DE ARNES, S/N.	CALACEITE	44610
150	ACEITES DEL MATARRAÑA, S.L.	POL.IND. LAS LAGUNAS C/A PARC.D-1	CALACEITE	44610
151	ACEITES Y ENC. ISMAEL Y MAGALLÓN, S.L.	SANTA AGUEDA, 47	CALANDA	44570
152	SDAD.COOP. LTDA. DEL CAMPO SAN MIGUEL	CAMINO DE CALABAZAR,9-11	CALANDA	44570
153	LA CALAN DI NA, SAD.COOP.LTDA.	CTRA.ALCOLEA-TARRAGONA, S/N.	CALANDA	44570
154	PRODUCTOS DE CALANDA, S.L.	POL.IND.CUEVA SAN JOSÉ,15-16-17	CALANDA	44570
155	COOPERATIVA VIRGEN DEL AGUA	EGIDO, 4	CASTELLOTE	44560
156	COOP.DEL MEZQUIN, SDAD.COOP.LTDA.	AVDA.ISIDORO CELMA, 1	CODOÑERA, LA	44640
157	IGNACIO TAFALLA MUÑOZ	CTRA. CALACEITE, 18	CRETAS	44623
158	COOPERATIVA SANTO TORIBIO DE ESTERCUEL	CAMINO DE LA HUERTA, S/N.	ESTERCUEL	44558
159	ACEITES GIL, S.L.	CUESTA DEL POZO, S/N.	FRESNEDA, LA	44596
160	MANUEL SALVADOR ZAPATER	CARRETERA, S/N.	LLEDÓ	44624
161	SDAD.COOP. DEL CAMPO SAN ANTONIO	LAS ESCUELAS, S/N.	MAS DE LAS MATAS	44564
162	COOPERATIVA SAN ISIDRO	REHUERTA, S/N	MAZALEON	44621
163	COOP. DEL CAMPO SAN ISIDRO	PILAS, 7	MOLINOS	44556
164	SDAD.COOP. VIRGEN DEL CANTAL	CANALETA, S/N.	OLIETE	44548
165	ACEITES IMPELTE DEL BAJO MARTIN, S.L.	POL.IND. VENTA DEL BARRO,PARC 64	PUEBLA DE HIJAR, LA	44510
166	COOP DEL CAMPO SA ANTONIO ABAD	RAMON Y CAJAL, 15	TORRECILLA DE ALCAÑIZ	44640
167	SDAD.COOP.OLEÍCOLA ARAGONESA DE VALDEALGORFA	BEATO MARTINEZ PASCUAL,S/N.	VALDEALGORFA	44594
168	Mª PILAR BLASCO BURGUES	ESTACION, 14	VALDEALGORFA	44594
169	COOPERATIVA SAN ANTONIO ABAD	AVDA. DE ARAGÓN, 49	VALDELTORMO	44620
170	FERNANDO ALCOBER E HIJOS, S.A.	GENERAL FRANCO, 3	VALDELTORMO	44620

ALMAZARAS				
TERUEL				
ID	NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	DOMICILIO SOCIAL	LOCALIDAD	C.P.
171	SDAD.COOP. DEL CAMPO	POL.IND. TORRE SANCHO, S/N	VALDERROBRES	44580
172	S.A.T 9057 ACEITES TORREGACHERO	POL.IND. TORRE SANCHO, S/N	VALDERROBRES	44580
173	ACEITES ARBOLEDA, S.A.	LA PAZ, 3	VALJUNQUERA	44595
174	COOPERATIVA DEL CAMPO SAN MIGUEL	CONSTITUCIÓN, 7	VALJUNQUERA	44595

ENVASADORA				
ALMAZARAS EMBOTELLADORAS				
ID	TITULAR	DOMICILIO	LOCALIDAD	CODIGO POSTAL
1	COOP SAN ISIDRO	RAMON Y CAJAL, S/N	ALPARTIR	50109 ALPARTIR
2	ACEITES AMBEL, S.L.	CTRA. N-122, KM. 70,100	BULBUENTE	50546 BULBUENTE
3	S.A.T N°. 2563 NIÑO JESUS	P.JE. PALOMALEJO, S/N	ANINON	50313 ANIÑON
4	HACIENDA IBER, S.L.	F. OLIVAR MEO , POL. 1, P. 1977	MEQUINENZA	50.170 MEQUINENZA
5	MORACERDAN, S.A.	AVDA. DECOSUENDA, 16	ALMONACID DE LA SIERRA	50001 ZARAGOZA
6	COOP SAN NICOLAS DE TOLENTINO	PROGRESO, S/N	ALMONACID DE LA SIERRA	50108 ALMONACID DE LA SIERRA
7	ALFONSO CASAS, FLORENTINO	CTRA. CARIÑENA, S/N	BELCHITE	50130 BELCHITE
8	COOP. DEL CAMPO "SAN MARTIN" DE BELCHITE	AVDA. JOSE ANTONIO, S/N	BELCHITE	50130 BELCHITE
9	COOP AGRICOLA DE BORJA	CAPUCHINOS, 10	BORJA	50540 BORJA
10	ACEITES TEZAR, S.L.	AMP. PGNO. INDUST BARBALANCA	BORJA	50540 BORJA
11	ACEITES MARCO, S.L.	PZA. ALFONSO XIII, 23	CASPE	50700 CASPE
12	SANZ RABINAD, VICENTE	MADRE FERRAN, 8	CASPE	50700 CASPE
13	ACEITES BARRIENDOS, S C.	PILETAS, S/N	CHIPRANA	50792 CHIPRANA
14	COOP DEL CAMPO "SANTA AGUEDA"	CTRA. CASPE, S/N	ESCATRON	50790 ESCATRON
15	COOP AGRARIA SAN SEBASTIAN	AVDA. GENERALISIMO, 7	LA ALMUNIA DE DONA GODINA	50100 LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA
16	SAT ARA-32 VALLE DEL JALON	AVDA. GENERALISIMO, 25	LA ALMUNIA DE DONA GODINA	50100 LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA
17	ALCAÑIZ MILLAN, S.L.	FABARA, 7	MAELLA	50710 MAELLA
18	COOP SAN LORENZO	AVDA. DE ARAGON, 110	MAELLA	50710 MAELLA
19	COOP SANTO CRISTO	PARAJE MARBADON, POL. 1, P.51 -52-53	MAGALLON	50520 MAGALLON
20	SALDAÑA CALIDAD, S.C	CTRA. CALCENA, S/N	MESONES DE ISUELA	50267 MESONES DE ISUELA
21	COOP DEL CAMPO SAN ROQUE	AGUSTINA DE ARAGON, 6	MORATA DE JALON	50260 MORATA DE JALON
22	COOP. AGRICOLA NTRA. SRA. DEL PILAR	AVDA. NAVARRA, S/N	NOVALLAS	50510 NOVALLAS
23	COOP. AGRARIA SAN SEBASTIAN	RAMON Y CAJAL	SIERRA DE LUNA	50612 SIERRA DE LUNA
24	ANGEL ZUECO, S.C.	CARIÑENA, 1	TARAZONA	50500 TARAZONA
25	COOP. SAN ISIDRO	POLIGONO 10, PARCELA 17	LECIÑENA	50160 LECIÑENA
26	GIL EGERIQUE, S.L.	TERUEL, S/N	MAELLA	50710 MAELLA
27	REY SOLE, ANTONIO	PARTIDA LA PLANA, S/N.(ADO.CORR. 13)	MEQUINENZA	43750 FLIX (TARRAGONA)
28	IBACEITE, S.L.	POL. RIO ISUELA, NAVE 8	BREA DE ARAGON	50.246 BREA DE ARAGON
29	ACEITES LIS, S.L.	CTRA. ALPARTIR, P.K. 11	LA ALMUNIA DE Dª GODINA	50.100 LA ALMUNIA DE Dª. GODINA

ENVASADORA				
TERUEL <sup>1</sup>				
ID	NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	DOMICILIO SOCIAL	LOCALIDAD	C.P.
30	ALBERTO GIMENO AGUILAR	PILAR, 5	FRESNEDA, LA	44596

EXTRACTORA ACEITE DE ORUJO				
TERUEL				
ID	NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	DOMICILIO SOCIAL	LOCALIDAD	C.P.
1	PINA BAJO ARAGÓN, S.A.	AVDA DE LA ESTACION,65	PUEBLA DE HIJAR, LA	44510

<sup>1</sup> Esta envasadora de Teruel envasa tanto aceite como aceituna.



## CATALUÑA





ALMAZARAS, EXTRACTORAS DE ORUJO Y DE SEMILLAS, REFINERÍAS Y ENVASADORAS							
ID	Nombre instalación	Domicilio instalación	Código postal	Municipio	Provincia	X	Y
1	ACEITES DE SEMILLAS. SA	CRTA. GRANOLLERS, KM 1,3	08140	Caldes de Montbui	Barcelona	431644	4609599
2	ACEITES MILLAS. SA	ZONA IND. LLEVANT; GERDS 2	08395	Sant Pol de Mar	Barcelona	467271	4606705
3	AGRO IGUALADA. SCCL	C. PORTAL, 4	08700	Igualada	Barcelona	384254	4604249
4	AGROPECUÀRIA DE RAJADELL, SCCL	BARRI ELS MOLINS. S/NUM	08289	Raiadell	Barcelona		
5	AJUNTAMENT DE COLLBATÓ	C. PAU BERTRAN, 2	08293	Collbató	Barcelona		
6	ARTESANALS OLIAIRES. SL	C. BARCELONA, 2-8	08260	Súria	Barcelona	396509	4632021
7	BASSEDA, SA	C. LEO.NARDO TORRES QUEVEDO, 16	08400	Granollers	Barcelona	438775	4604791
8	BERGADÀ TORRES, SA	MASIA DEL CASTELL (CAMÍ DEL CASTELL)	08294	Bruc	Barcelona		
9	BUNGE IBÉRICA, SA	MOLL DE L'OEST S/NÚM ( PORT AUTÓNOM DE BARCELONA)	08004	Barcelona	Barcelona	432176	4580406
10	Campos Sarroca, Eugeni	SANT ISIDRE, 24	08640	Olesa de Montserrat	Barcelona		
11	CARGILL, S.L.U	CTRA.DE TÀRREGA S/N	08039	Barcelona	Barcelona	429762	4577747
12	CELLER VITÍCOLA D'ULLASTRELL I SERVEIS AGRARIS, SAT RL NÚM. 107 CAT	CTRA. DE ROSES. S/N	08231	Ullastrell	Barcelona		
13	COMAS MORRAL. SL	C. ESTACIÓ, 18	08755	Castellbisbal	Barcelona		
14	DEU IBARZ, JOSE MARIA	Can Paloma, Carretera B-113	08292	Esparreguera	Barcelona	405892	4602446
15	ESTEVE COS, JAUME	CAN ROVIRA, S/NÚM	08294	Bruc	Barcelona		
16	FARRE TUTUSAUS, JUAN	BARRI LES LLAMBARDES, s/n	08739	Torrelles de Foix	Barcelona		
17	FUNDACIÓ AGRÍCOLA OLESANA, FP	C. ANSELM CLAVÉ, 94	08640	Olesa de Montserrat	Barcelona	408036	4599750
18	GRASAS ALIMENTICIAS, SA	Torrent d'en Maniu, 16	08349	Cabrera de Mar	Barcelona	450740	4596896
19	GREIXOS OLIVELLA SL	CASA JAUME BALLAQUES (SERRA DE BAIX)	08731	Sant Martí Sarroca	Barcelona		
20	HEREUS DE F.J. ARGEMÍ, SL	C. ROQUETES, S/NÚM NAU 101 ( POL. IND. CAN MAGRE )	08187	Santa Eulàlia de Roncana	Barcelona		
21	HERMANOS OLIVÉ, SL	C. DOCTOR FERRAN, S/NÚM	08777	Sant Quintí de Mediana	Barcelona		
22	HIJOS DE ANTONIO LÓPEZ, SL	C. RAMÓN FARGUELL, 44	08240	Manresa	Barcelona	404295	4618418
23	INMUEBLES MOLI, SL	Finca Can Roda	08100	Martorelles	Barcelona	437143	4597265
24	L'ENCIS, SCCL	C.MUNNÉ ORPÍ, S/N (POL. IND. EL BEDORC)	08784	Piera	Barcelona		
25	LÍPIDOS SANTIGA, SA	CRTA. RIPOLLET A SANTIGA, KM. 4,3 B-141	08130	Santa Perpètua de Mogoda	Barcelona		
26	LLUCH MOLINARI, PERE	CTRA. SANTA MARIA, 32 -GUARDIOLA	08736	Gualba	Barcelona	387577	4586061
27	LLUCH TUTUSAUS, ANTONIO	LES CASETES DEL RESPALL, S/N	08736	Font-rubi	Barcelona		
28	MIGUEL TORRES, SA	C.MIQUEL TORRES I CARBÓ, 6 o COMERÇ. 22	08720	Vilafranca del Penedès	Barcelona	391730	4578050
29	MOLÍ D'OLI CAL NASÍ, SL	PARCEL LA A6-A P.I.de Piera	08784	Piera	Barcelona	395942	4597725
30	OLIS BARGALLÓ, SA	C. FRANÇA, 5 (POL. DE ROSANES)	08769	Castellví de Rosanes	Barcelona		
31	OLIS BARGALLÓ-SAURET, SA	C.ENERGIA, 46 (POL.IND.FAMADES)	08940	Comellà de Llobregat	Barcelona	424316	4578737
32	OLIS MIFER'S, SA	C.JOSEP TAPIOLES, 145	08226	Terrassa	Barcelona		
33	OLIVERAIRES PALOMAR-OLESANA SAT 1567 CAT	ANSELM CLAVÉ, 94	08640	Olesa de Montserrat	Barcelona	407948	4599817
34	PAUSAS MAS, JUAN	C.SANTA MAGDALENA, 1	08720	Vilafranca del Penedès	Barcelona		

ALMAZARAS, EXTRACTORAS DE ORUJO Y DE SEMILLAS, REFINERÍAS Y ENVASADORAS							
ID	Nombre instalación	Domicilio instalación	Código postal	Municipio	Provincia	X	Y
35	PROVITAL OILS, S.A	POL.IND. SALELLES; NARCIS MONTURIOL S/N	08253	Sant Salvador de Guardiola	Barcelona		
36	RIERA PINTO, SA	C.MARQUÉS DE LES FRANQUESES, 51	08400	Granollers	Barcelona		
37	ROCH VENDRELL, JUAN	MASIA TORRE DEL PONT	08272	Sant Fruitós de Bages	Barcelona		
38	SAGARRA BASCOMPTE, SA	CTRA. N-II KM 558,2	08711	Ódena	Barcelona		
39	SOSA INGREDIENTS, SL	CRTA. GRANERA, 11	08183	Castellterçol	Barcelona	427150	4622560
40	TORRAS FORNS, ROSA MA.	CAN BOGUNYÀ, S/N	08211	Castellar del Vallès	Barcelona		
41	VINS I OLIS PUIG, SA	C.ANTONIO VICO, 83	08201	Sabadell	Barcelona	418928	4604035
42	ALBERT BASERBA AMIEL	STA. LLOGAIA, 3	17740	Vilafant	Girona		
43	ARGELICH VIDAL MARIA	RIU TER,6	17257	Torroella de Montgri	Girona	510364	4654533
44	AURÓ AGRÍCOLA, SL	MAS AURO, VE'INAT BATLLORI, 7	17832	Esponellá	Girona		
45	CAN SOLIVERA, SL	Cami Vilapou, 38	17113	Forallac	Girona		
46	Carmela Perdiguero García	CTRA. DE VINEBRE A CABACERS. 1	17005	Girona	Girona	484399	4647485
47	CELLER COOPERATIU D'ESPOLLA. SCCL	COMTE DE RIUS, 2	17753	Espolla	Girona		
48	COOPERATIVA AGRÍCOLA DE PALAU SAVERDERA, SCCL	CTRA. DE ROSES A VILAJUIGA	17495	Palau-saverdera	Girona		
49	EMPORDÀLIA,SCCL	CTRA. DE ROSES S/N	17394	Pau	Girona		
50	EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS Y FORESTALES BRUGAROL SL	Paratge Bell-lloc	17230	Palamós	Girona		
51	JOSEP JACAS VIDAL	NOU, 63	17100	Bisbal d'Empordà	Girona	503645	4645411
52	JOSEP MARIA PADROSA GORGOT	SANT ISIDRE, 15	17460	Riumors	Girona		
53	JOSEP SERRA PLA	CAMÍ DE MOLLET A MASARAC, POLIGON 2, PARCE.117	17752	Mollet de Peralda	Girona		
54	MASET ISACH, XAVIER	PLAÇA ESGLESIA, 6-8	17780	Garriguella	Girona	505360	4687500
55	OLEÍCOLA DE L'EMPORDÀ, SL	COPLLIURE, 11	17754	Rabós	Girona	502330	4692125
56	OLIS ANGELATS, SL	LLEVANT, 3-5. POL.IND.MAS LLADO	17458	Fornells dde la Selva	Girona	483223	4642620
57	OR DE L'ALBERA CB	DEL CEMENTIRI, S/N	17707	Agullana	Girona		
58	PERE YLLA LLOMBART	ESPOLLA, 22	17761	Cabanes	Girona		
59	RODAU, SL	MAS DE LA BOMBA, S/N CTRA. C-31, KM.375	17474	Torroella de Fluvià	Girona		
60	SALVADOR/FRANCISCO SALA MIQUEL, SC	MAJOR, 13	17473	Ventalló	Girona		
61	SERRA SALA, SCP	LA BASSA, S/N	14473	Ventalló	Girona		
62	TRADE-TOOLS, SL	PG. LA PORTALADA, 20 POLIGON	17200	Palafrugell	Girona		
63	YLLA LLOMBART, PERE	ESPOLLA, 22	17761	Cabanes	Girona		
64	ACEITES BORGES PONT SAU	AV. JOSEP TREPAT. S/N	25300	Tárrega	Lleida	343559	4612671
65	ACTEL SCCL	VERGE DE MONTSERRAT. 29	25400	Borges Blanques	Lleida	321785	4598870
66	AGRÀRIA DE CAMARASA. SCCL	JAUME I. SIN	25613	Camarasa	Lleida		
67	AGRARIA DE S. MARTI DE MALDA, SCCL	ESGLÉSIA. SIN	25344	Sant Marti de Riucorb	Lleida		
68	AGRARIA DELS OMELLS DE NA GAIA SCCL	MURALLA, 26	25268	Omells de na Gaia	Lleida		

ALMAZARAS, EXTRACTORAS DE ORUJO Y DE SEMILLAS, REFINERÍAS Y ENVASADORAS							
ID	Nombre instalación	Domicilio instalación	Código postal	Municipio	Provincia	X	Y
69	AGRARIA ESPLUGUENSE. SCCL	AV. CATALUNYA. SIN	25410	EspluQa Calba	Lleida		
70	AGRÀRIA I SECCIÓ DE CRÉDIT LA BORGENCA SCCL	PASSEIG DEL TERRALL. S/N	25400	Borges Blanques	Lleida		
71	AGRÍCOLA DE L'ALBI SCCL	MOSSEN ANTON VIVES. 1	25450	Albi	Lleida	327769	4588152
72	AGRICOLA DEL SOLERAS. SCCL	CRTA. DE BELLPUIG, 5	25163	Solerás	Lleida		
73	AGRICOLA S. ISIDRE DE JUNCOSA GARRIGUES. SCCL	PLAÇA MAJOR. 8	25165	Juncosa	Lleida		
74	AGROINDUSTRIAL CATALANA I SECCIÓ DE CREDIT S.A. ABAD SCCL	PL JOAN PERUCHO, 4	25177	Granadella	Lleida		
75	AGROMAIALS SCP	Migdia, 6	25179	Maials	Lleida	291144	4582318
76	AGRUP DEL CAMP SANT ISIDRE LLAURADOR. SCCL	AVDA. DE LES GARRIGUES. 24	25471	Pobla de Cérvoles	Lleida		
77	AJUNTAMENT	CARRETERA. S/N	25693	Salàs de Pallars	Lleida		
78	AJUNTAMENT DE CASTELL DE MUR	FORN SIN	25632	Castell de Mur	Lleida		
79	AJUNTAMENT DE CONGA DE DALT	UNIC S/N (ARAMUNT)	25518	Conca de Dalt	Lleida		
80	ARBEQUINA I SECCIÓ DE CRÉDIT SCCL	SANTIAGO RUSSINYOL, S/N	25140	Arbeca	Lleida		
81	ARESTE I TEIXIDO. SL	AFORES, S/N	25183	Serós	Lleida		
82	ARP CATALONIA S L	PDA. DE LES TEIXERES S/N (COLL ROIG)	25400	Vinaixa	Lleida		
83	BAUTISTA ROSELL I GABRIEL CAMARASA. C.B.	LES SOGUES, 21	25337	Bellcaire d'Urgell	Lleida		
84	BIO OLEICS BELIANES SL	Molinet, s/n	25266	Bellianes	Lleida	335065	4602915
85	CAL GOMA DE L'OLI SL	AV CATALUNYA, 61 CANTONADA FERRAN EL CATÓLJC, 1	25200	Cervera	Lleida	356108	4614905
86	CAMP D'ALGERRI, SCCL	CARRETERA. S/N	25130	Algerrí	Lleida		
87	CAMP DE CERVIÀ DE LES GARRIGUES I SECCIÓ DE CRÉDIT SCCL	ALBI, 83	25460	Cervià de les Garrigues	Lleida		
88	CAMP DE SANT ISIDRE DE LLORENS DE ROCAFORT SCCL	NOU, S/N (LLORENC DE ROCAFORT)	25267	Sant Martí de Riucorb	Lleida		
89	CAMP FOMENT MAIALENC I SECCIÓ DE CREDIT SCCL		25179	Maials	Lleida	291600	4582475
90	CAMP I SECCIÓ DE CRÉDIT D'ALCANO, SCCL	SINDICAT, 3	25162	Alcanó	Lleida		
91	CAMP I SECCIÓ DE CRÉDIT DE BELLAGUARDA SCCL	CARRETERA, 2	25177	Bellaguarda	Lleida		
92	CAMP I SECCIÓ DE CRÉDIT DE SARROCA SCCL	ERES. 27	25175	Sarroca de Lleida	Lleida		
93	CAMP LA FRATERNAL D'ALBAGÉS. SCCL	CARRETERA, 41	25155	Albagés	Lleida		
94	CAMP SAN FORTUNAT. SCCL	PLAÇA CATALUNYA, 1	25154	Castelldans	Lleida		
95	CAR VINÍCOLAS REUNIDAS SA (CARVIRESA)	CAN SOLIVERA. CRTA. BISBAL-PALAMÓS, ST. CLIMENT	25344	Sant Martí de Riucorb	Lleida		
96	COMPÀÑIA COLOMÉ DE ACEITES. SAU	RAMON BERENGUER IV, 2	25007	Lleida	Lleida	302809	4610552
97	COOP. DEL CAMP D'ASPA SCCL	TEIXIDOR, 12	25151	Aspa	Lleida		
98	COOP. DEL CAMP DE NALEC	CARRETERA S/N	25341	Nalec	Lleida		
99	COOP. DEL CAMP SANT ISIDRE	SANT ISIDRE 1	25341	Ciutadilla	Lleida		
100	COOP. DEL CAMP, SCCL	NOU, 2	25268	Vallbona de les Monges	Lleida		
101	COOP. DEL CAMP, SCCL	PLAÇA DELS ARBRES. 3	25440	Vinaixa	Lleida		
102	COOPERATIVA DEL CAMP	DR. NART, S/N	25136	Castelló de Farfanva	Lleida		

ALMAZARAS, EXTRACTORAS DE ORUJO Y DE SEMILLAS, REFINERÍAS Y ENVASADORAS								
ID	Nombre instalación	Domicilio instalación	Código postal	Municipio	Provincia	X	Y	
103	COOPERATIVA DEL CAMP DE BOVERA SCCL	LA POBLA, 5 - 7	25178	Bovera	Lleida			
104	COOPERATIVA DEL CAMP DE MALDA SCCL	SANT PERE,9	25266	Maldá	Lleida			
105	CORPORACION ALIMENTARIA GUISSONA SA	VERGE DEL CLAUSTRE, 73 - POLIGON IND. LA CLOSA	25210	Guissona	Lleida	357618	4628070	
106	CREUS ESTEVE, JOAN	CTRA. RIBELLES, S/N	25740	Vilanova de l'Aguda	Lleida			
107	ECO SETRILL	AFORES	25341	Ciutadilla	Lleida			
108	EMBOTITS CARLO SL	CTRA. n-260 KM. 126	25711	Montferrer i Castellbó	Lleida	369982	4688985	
109	EUROALIMENT PROVEEDOR DE ALIMENTOS DE CALIDAD. SL	POL AL-KANIS NAU A CTRA N-230 KM 11,2	25124	Roselló	Lleida	300613	4619723	
110	FOMENT AGRICOLA LES PLANES, SCCL	SINDICAT,7	25141	Torregrossa	Lleida			
111	FRANQUESA SEGURA, VICENT	MURALLA, 2 (ROCAFORT DE VALLBONA)	25344	Sant Martí de Riucorb	Lleida			
112	FRANQUESA SEGURA, VICENT	SANT ELOI, 22	25341	Tárrega	Lleida	344786	4612598	
113	FREIXES SOLÁ, RAUL	LA CREU, 5	25610	Os de Balaguer	Lleida			
114	GABRIEL ALSINA LLORENS	CTRA. BALAGUER. S/N	25136	Castelló de Farfanya	Lleida			
115	GABRIEL CAMARASA SCP	ÁNGEL GUIMERÁ HOSTAL NOU, 5	25680	Vallfogona de Balaguer	Lleida			
116	GAYA SAMPRIETO, GAJETÁ	PARE PALAU. 94	25182	Aitona	Lleida			
117	GENERAL D'OLIS I DERIVATS, SL	CTRA JUNEDA-CASTELLDANS KM 3,5	25400	Borges Blanques	Lleida	316010	4599570	
118	GERMANS ROSELL SCP	AV. 11 DE SETEMBRE, S/N	25337	Bellcaire d'Urgell	Lleida			
119	JOSEP Ma CANAL ROCA	CASA ROCA	25058	Bell-lloc d'Urgell	Lleida			
120	L'OLIVERA SCCL	C.LA PLANA, S/N	25268	Valbona de les Monges	Lleida	334899	4602679	
121	MOLÍ DE LA VALL MAJOR SL	CTRA.C-242 KM 10	25177	Granadella	Lleida			
122	MOLÍ DELS TORMS SL	PDA. VALL MAJÓ	25164	Torms	Lleida			
123	MOLÍ D'OLI DEL CANÓS	CTRA. DE CERVERA, S/N (CANOS)	25200	Plans de Sió	Lleida	35077	4616906	
124	OLI MAGRI SCP	CTRA. BALAGUER, 5	25130	Algueri	Lleida			
125	OLIS CAL JAN, SL	CARRETERA VALLFOGONA, 44	25341	Guimerà	Lleida			
126	OLIS CUBELLS, SL	PLAÇA CASTELLA, S/N	25737	Cubells	Lleida			
127	OLIS DURAN, SL	CALVARI, 2	25344	Sant Martí de Riucorb	Lleida			
128	OLIS J.MACIA, S.L	POL.IND.EL PLA FRANCESC MACIÀ, 3	25730	Artesa de Segre	Lleida			
129	OLIS SALVADOR FARRÉ, SL	LA FONT, 1	25400	Borges Blanques	Lleida	322355	4599092	
130	OLIVARERA SANT JULIÀ SCCL	PL.SANT JULIÀ, S/N	25737	Cubells	Lleida			
131	PLA URGELL SCCL	CAVALLERIES, S/N	25400	Borges Blanques	Lleida			
132	PONS TRADICIÓ SLU	AV DE LES GARRIGUES, 16	25155	Albagés	Lleida			
133	SANT ISIDRE LES BORGES BLANQUES I SECCIÓ DE CRÈDIT, SCCL	AV.JAUME SEGARRA, S/N	25400	Borges Blanques	Lleida	321593	4599339	
134	SAT NUM.1209 CAT AGRO-BOVERA	PARTIDA VALL MAJOR, POL 6 PARC. 29	25178	Bovera	Lleida	302655	4577710	
135	SAT NUM.333 CAT MOLÍ VELL	UNICA S/N (SANT MIQUEL DE LA VALL)	25639	Gavet de la Conca	Lleida			
136	SEGURA AYMERICH, MIQUEL R.	AVDA. CATALUNYA, 8	25341	Ciutadilla	Lleida			

ALMAZARAS, EXTRACTORAS DE ORUJO Y DE SEMILLAS, REFINERÍAS Y ENVASADORAS							
ID	Nombre instalación	Domicilio instalación	Código postal	Municipio	Provincia	X	Y
137	SUBPRODUCTOS CARNICOS ECHEVARRIA Y ASOCIADOS, SL	POL.INDUSTRIALS, S/N	25200	Cervera	Lleida	354636	4614938
138	VEA SA	PLAÇA ESCOLES, S/N	25175	Sarroca de Lleida	Lleida		
139	VERGE DE LORETO SCCL	FLIX, S/N	25179	Llardecans	Lleida	295262	4583236
140	VILA MOLÍ D'OLI, S.L.	CRA. DE LLEIDA, S/N	25152	Cogul	Lleida		
141	AGRÀRICA CAL PAU SL	AV. LLEIDA,13	25610	Os de Balaguer	Lleida	310854	311427
142	AGRÍCOLA DE CORBERÀ D'EBRE. SCCL	PONENT, 21	43784	Garbera d'Ebre	Tarragona	287880	4550443
143	ABSOLUTUS OLEUM. SL	CAMI GINESTAR-TIVISSA. KM 4	43748	Ginestar	Tarragona		
144	ACEITES HIJO DE MANUEL SUNYER. SL	AFORES, S/N	43748	Ginestar	Tarragona		
145	ACEITES ESCODA CB	REUS, 17	43748	Ginestar	Tarragona		
146	ACEITES ESCODA CB	AFORES, SIN	43748	Ginestar	Tarragona		
147	ACEITES HOMEDES. SL	CARRETERA DE VALENCIA. S/N	43500	Tortosa	Tarragona	290295	4521383
148	AFRUSE, SL	CTRA. DE REUS A CONSTANTÍ, KM.2,3- POL. IND.SANT JORDI	43330	Riudoms	Tarragona	344073	4557743
149	AGRÀRIA SANT ANTONI ABAD DE MÒRA D'EBRE SCCL	Poi. Ind. La Verdeguera, Nau 9	43740	Móra d'Ebre	Tarragona	301840	4550420
150	AGRÍCOLA I SECCIÓ DE CRÉDIT"LA GINESTA" SCCL	PL. CATALUNYA. 3-5	43748	Ginestar	Tarragona		
151	AGRÍCOLA CAT. I SEC. CRÉDIT LA GALERA. SCCL.	COOPERATIVA. 12	43515	Galera	Tarragona		
152	AGRÍCOLA D'ALCOVER. SCCL	CRTA. DEL MILÀ PK 0,300	43460	Alcover	Tarragona		
153	AGRÍCOLA D'ALMOSTER. SCCL	CI QUARTER DEL SUD. 1 O	43393	Almóster	Tarragona		
154	AGRÍCOLA DE FLIX SCCL	Ctra de Lleida, KM 86 Poi. In La Devesa	43750	Flix	Tarragona	294573	4567258
155	AGRÍCOLA DE TORROJA-CENTRE DEL PRIORAT. SCCL	BASSA, 32	43737	Torroja del Priorat	Tarragona		
156	AGRÍCOLA DE VILA-SECA I SECCIÓ DE CRÉDIT. SCCL	CASTILLEJOS, 21	43480	Vila-seca	Tarragona	344603	4553215
157	AGRÍCOLA DEL CAP I SECCIÓ DE CRÉDIT SANTA BARBARA. SCCL	Passeig Escolles. 71	43570	Santa Bàrbara	Tarragona	289051	4510598
158	AGRÍCOLA DEL PONT D'ARMENTERA. SCCL	Passeig Sant Isidre. 7	43817	Pont d'Armentera	Tarragona		
159	AGRÍCOLA D'ULLDEMOLINS SANT JAUME, SCCL	AVVERGE DE MONTSERRAT, 8	43363	Ulldemolins	Tarragona	322646	4576791
160	AGRÍCOLA I C.AGRA. I S.CRÉDIT DE LA SELVA DEL CAMP-COSELVA,SCCL	AV. PUIG I FERRETER, 22	43470	Selva del Camp	Tarragona	344334	4564132
161	AGRÍCOLA I CAIXA AGRÀRIA DE LES BORGES DEL CAMP. SCCL	MAGDALENA MARTORELL, 41	43350	Borges del Camp	Tarragona	334095	4560065
162	AGRÍCOLA I CAIXA AGRARIA I SECCIÓ DE CRÉDIT CAMBRILS SCCL	CTRA. CAMBRILS A MONTBRIÓ, KM 2	43850	Cambrils	Tarragona	335086	4550198
163	AGRÍCOLA I CAIXA AGRÀRIA I SECCIÓ DE CRÉDIT DE VANDELLÓS, SCCL	CTRA. HOSPITALET- MORA. 4	43891	Vandellós i l'Hospitalet de l'Infant	Tarragona		
164	AGRÍCOLA I CAIXA AGRARIA I SECCIÓ DE CRÉDIT DEL CATLLAR, SCCL	ONZE DE SETEMBRE, 5-7	43764	Catllar	Tarragona		
165	AGRÍCOLA I CAIXA AGRÀRIA SECCIÓ DE CRÉDIT DE RIUDECANYES	DILLUNS, 70	43771	Riudecanyes	Tarragona		
166	AGRÍCOLA I SECCIÓ DE CRÉDIT DE LA BISBAL DE FALSET. SCCL	LA PALMA, 40	43372	Bisbal de Falset	Tarragona		
167	AGRÍCOLA I SECCIÓ DE CRÉDIT DE LA CANONJA SCCL	CAMÍ MAS DE PONS, S/N	43110	Tarragona- Canonja, la	Tarragona		
168	AGRÍCOLA I SECCIÓ DE CRÉDIT DE LA PALMA D'EBRE. SCCL	PLACA CATALUNYA. 7	43370	Palma d'Ebre	Tarragona	304636	5523053
169	AGRÍCOLA I SECCIÓ DE CRÉDIT DE LA SÈNIA. SCCL	POL. 55 PARC. 36. CAMÍ ESQUERPS (CALVARI, SIN)	43560	Sènia	Tarragona		
170	AGRÍCOLA I SECCIÓ DE CRÉDIT DE RIUDECOLS.SCCL	CTRA. ALCOLEA DEL PINAR, 7	43390	Riudecols	Tarragona		

ALMAZARAS, EXTRACTORAS DE ORUJO Y DE SEMILLAS, REFINERÍAS Y ENVASADORAS								
ID	Nombre instalación	Domicilio instalación	Código postal	Municipio	Provincia	X	Y	
171	AGRÍCOLA I SECCIÓ DE CREDIT DE RODONYA, SCCL	VERGE DE MONTERRAT, 5	43812	Rodonya	Tarragona			
172	AGRÍCOLA I SECCIÓ DE CRÉDIT SANT ISIDRE CONSTANTÍ,SCCL	PL. RAFAEL CASANOVES, 1	43120	Constantí	Tarragona	349893	4557649	
173	AGRÍCOLA I SECCIÓ DE CRÉDIT SANT JOSEP. SCCL	MONTERRAT, S/N	43785	Bot	Tarragona	279900	4543208	
174	AGRÍCOLA I SECCIÓ DE CREDIT TERRA ALTA SCCL	C/ GLORIETAS, S/N	43783	Pobla de Massaluca	Tarragona	278141	4562694	
175	AGRÍCOLA POBOLEDA. SCCL	PORTAL, SIN- CTRA. DE FLIX	43376	Poboleda	Tarragona			
176	AGRÍCOLA SANT ISIDRE DE LA POBLA DE MONTORNES, SCCL	SANT ANTONI, 14	43761	Pobla de Montomés	Tarragona			
177	AGRÍCOLA SANT ROC, SCCL	CARRETERA, 18	43593	Paüls	Tarragona			
178	AGROALIMENTARIA DEL EBRO, SL	COLOMER, 11	43791	Ascó	Tarragona			
179	AGRO-TIVISSA I SECCIÓ DE CRÉDIT, SCCL	Costa de l'Era, 13-15	43746	Tivissa	Tarragona			
180	AGRUPACIÓ DE COOPERATIVES D'OLI DEL MONSTIÀ, SCCL	C/ MAJOR 179	43550	Uldecona	Tarragona	283812	4497018	
181	AGRUPACIÓ OLEARIA LLEIDATANA. SCCL (AGROLÉS)	AMETLLERS. S/N - PARC. 56-57	43770	Móra la Nova	Tarragona			
182	ALBERTO SABATÉ FRANQUET	SANTJOSEP, 4	43591	Aldover	Tarragona			
183	ALFORJA AGRARIA I SECCIÓ DE CREDIT. SCCL	AV CATALUNYA. 29	43365	Alforja	Tarragona			
184	ALIMENTOS BIOLÓGICOS OLEANDER, SA	DE LA FONT, S/N	43391	Vinyols i els Arcs	Tarragona			
185	ALMÀSSERA BARBERÀ, SL	CAMÍ DE FABREGAT. S/N	43527	Tortosa- Reguers, els	Tarragona			
186	ALMÀSSERA LA FERRERETA, SL	PTDA. COMUNETS S/N	43870	Amposta	Tarragona			
187	AMBRÓS FRUIT NATURE. SL	SANT ANTONI, 8	43790	Riba-roja d'Ebre	Tarragona			
188	ANTONIO DULCET GISPERT	PARTIDA BURGA. POL.41 PARC.20	43330	Riudoms	Tarragona			
189	ANTONIO REY SOLE	PONT, 6	43750	Flix	Tarragona			
190	ARÍCOLA I SECCIÓ DE CRÉDIT DE CABACÉS, SCCL	DEL MIG, 47	43373	Cabacés	Tarragona	310189	4568782	
191	ARNALDO ESTRADA FERRANDO	AV PEDRA ALTA, 24	43527	Tortosa - Reguers, els	Tarragona	285085	4524181	
192	AVIFOOD. SL	Poi. Industrial Barranc del Lledó, parc. 1	43570	Santa Bàrbara	Tarragona	288798	4512634	
193	BAIX EBREINA DE SERVICIOS AGROPECUARIOS Y MEDIOAMBIENTAL, SL	AFORES, S/N	43592	Xerta	Tarragona			
194	BAIXAS LEHNBERG, SCP	MAS REGANY- LES ORDRES	43815	Aiguamúrcia	Tarragona			
195	BELCAR, CB	HORTA ASSUT, 4	43511	Tivenys	Tarragona			
196	BIONSAN, SCCL	C/ BALMES, 30	43740	Torre de l'Espanyol	Tarragona	300448	4551111	
197	Busom Duaigües, Mariano	PALLA, 25	43790	Riba-roja d'Ebre	Tarragona			
198	Callau Callau, Montserrat	Plaija, 4	43895	Ampolla	Tarragona			
199	CARGILL, SLU	POL. AGRO-REUS, CTRA. ALCOLEA DEL PINAR. 127	43206	Reus	Tarragona	339005	4558618	
200	CARLOS MONT.O.NÉ MONTANÉ	MOLL ÀLVAREZ DE LA CAMPA ( PORT DE BARCELONA)	43792	Torre de l'Espanyol	Tarragona			
201	CELLER COOPERATIU CORNUDELLA. SCCL	PERE COMPTE, 23	43360	Comudella de Montsant	Tarragona	324562	4570345	
202	CENTRE OLEICOLA DEL PENEDES. SCCL	CTRA. DE I'HOSTAL. S/N	43712	Llorenç del Penedés	Tarragona	378609	4571868	
203	CLUA JULVE, JOAN	AV.ONZE DE SETEMBRE. 8	43597	Arnes	Tarragona			
204	COLOMÉ MULET. SL	ARRABAL DEL POM, 217	43897	Tortosa-Camp-redó	Tarragona			

ALMAZARAS, EXTRACTORAS DE ORUJO Y DE SEMILLAS, REFINERÍAS Y ENVASADORAS								
ID	Nombre instalación	Domicilio instalación	Código postal	Municipio	Provincia	X	Y	
205	COOP. AGRÁRIA I CAIXA AGRÁRIA DE RIUDOMS. SCCL	CTRA.de les Passeres. s/n Poi. 47 Parcel·la 25	43330	Riudoms	Tarragona	336750	4556800	
206	COOP. AGRIC.I CAIXA AGRARIA DE VILAPLANA, SCCRL	PASSEIG DE LA MUSSARA. 11	43380	Vilaplana	Tarragona			
207	COOP. AGRIC.I SECCIÓ DE CREDIT D'ULLDECONA, SCCL	MAJOR, 179	43550	Ulldecona	Tarragona	283812	4497018	
208	COOP. AGRICOLA I CAIXA AGRARIA DE LA TORRE DE L'ESPANYOL	PORTAL, 3	43830	Torre de l'Espanyol	Tarragona			
209	COOP. AGRÍCOLA I CAIXA AGRÁRIA SANT ISIDRE. SCCL	SANT ANTONI, 21	43382	Maspujols	Tarragona			
210	COOP. AGRÍCOLA SANT ISIDRE EL MORELL. SCCL	MESTRES.1	43760	Morell	Tarragona	349891	4561933	
211	COOPERATIVA A AGRÍCOLA	AV CATALUNYA, 28	43780	Gandesa	Tarragona	284963	4548229	
212	COOPERATIVA AGRÍCOLA I CAIXA AGRARIA DE MONTBRIÓ DEL CAMP, SCCL	AV. SANT JORDI,19-21	43340	Montbrí del Camp	Tarragona			
213	COOPERATIVA AGRÁRIA DE MORA LA NOVA, SCCL	AV. MOSSÉN JOAN, S/N	43770	Móra la Nova	Tarragona			
214	COOPERATIVA AGRICOLA	C/ MURALLA, 5	43884	Bonastre	Tarragona			
215	COOPERATIVA AGRICOLA	CTRA. DEL MOLÁ. S/N	43736	Masroig	Tarragona	309856	4555447	
216	COOPERATIVA AGRÍCOLA	C/ ARAGON. 2	43787	Caseres	Tarragona			
217	COOPERATIVA AGRÍCOLA	CTRA. DE MORA D'EBRE, S/N	43747	Benissanet	Tarragona	301448	4548501	
218	COOPERATIVA AGRÍCOLA	C/ MAJOR.45	43800	Valls-Picamoixons	Tarragona	349605	4574069	
219	COOPERATIVA AGRÍCOLA	C/ CARRETERA. 5	43747	Miravet	Tarragona			
220	COOPERATIVA AGRÍCOLA	CTRA. ESTACION, S/N	43746	Tivissa - Serra d'Aimos, la	Tarragona			
221	COOPERATIVA AGRÍCOLA D'ARNES, SCCL	ONZE DE SETEMBRE.4	43597	Arnes	Tarragona			
222	COOPERATIVA AGRÍCOLA DE CORBERA D'EBRE. SCCL	PONENT.21	43784	Corbera d'Ebre	Tarragona			
223	COOPERATIVA AGRÍCOLA DE GARCÍA	Avda. Priorat. 21	43749	García	Tarragona	303184	4556601	
224	COOPERATIVA AGRÍCOLA I C.R	C/ RASQUERA, S/N	43519	Perelló	Tarragona	307177	4527830	
225	COOPERATIVA AGRÍCOLA I CA ESPLUGA SCCL	JOSEP M. RENDÉ. 5	43440	Espluga de Francolí	Tarragona			
226	COOPERATIVA AGRÍCOLA I CAIXA AGRARIA DE CASTELLVELL, SCCRL	MESTRE ISIDRE DIEZ, 1	43392	Castellvell del Camp	Tarragona			
227	COOPERATIVA AGRÍCOLA I CAIXA AGRARIA, SCCL	PASSEIG DE L'ESTACIÓ, S/N	43885	Salomé	Tarragona			
228	COOPERATIVA AGRICOLA I CAIXA RURAL	C/ SANT ANTONI, S/N	43558	Freginals	Tarragona			
229	COOPERATIVA AGRÍCOLA I SECCIÓ CREDIT, SCCL	AFORES, S/N	43736	Molar	Tarragona			
230	COOPERATIVA AGRÍCOLA I SECCIÓ DE CREDIT DE LA BISBAL DEL	PL DE CATALUNYA. 6	43717	Bisbal del Penedes	Tarragona			
231	COOPERATIVA AGRÍCOLA SANT DOMINGO DE RASOUERA SCCL	PL MARIA FOIX, 3	43513	Rasquera	Tarragona			
232	COOPERATIVA AGRÍCOLA SANT GREGORI	C/ DIPUTACIÓ, 7	43570	Santa Bàrbara	Tarragona			
233	COOPERATIVA AGRICOLA SANT ISIDRE DE LA FATARELLA	C/ MISERICORDIA. 77	43781	Fatarella	Tarragona			
234	COOPERATIVA AGRÍCOLA SANT ISIDRE, SCCL	CTRA. DE TORTOSA, S/N	43514	Mas de Barberans	Tarragona	278573	4513348	
235	COOPERATIVA AGRÍCOLA SANT ISIDRE, SCCL	Joan XXIII, 12	43791	Ascó	Tarragona			
236	COOPERATIVA DE VITICULTORS	CI CALVO SOTELO.6	43400	Montblanc	Tarragona	346469	4582649	
237	COOPERATIVA AGRÍCOLA	CI MISERICORDIA. 63	43781	Fatarella	Tarragona	288301	4559699	
238	CUSERO AGROSERVEIS,SCCL	DOCTOR FERRAN, 2-4	43860	Ametlla de Mar	Tarragona	314766	4528559	



ALMAZARAS, EXTRACTORAS DE ORUJO Y DE SEMILLAS, REFINERÍAS Y ENVASADORAS								
ID	Nombre instalación	Domicilio instalación	Código postal	Municipio	Provincia	X	Y	
239	DELFIN DUCH, SA	CTRA. MONTBLANC, KM. 1	43206	Reus	Tarragona	342527	4558813	
240	ESCODA Y NICOLAU, SA	CTRA. DE CAMBRILS, S/N	43330	Riudoms	Tarragona			
241	ESTABLIMENTS FÉLIX GASULL, SA	SANT JOAN,29	43201	Reus	Tarragona	340979	4558017	
242	EUROPE VEGETABLE OILS, SL	CTRA. DE CAMBRILS, S/N	43330	Riudoms	Tarragona			
243	FERRE FRISHAC, FRANCESC	Avda. Catalunya, 26	43784	Corbera d'Ebre	Tarragona	288076	4550567	
244	FORES ASPA, AGUSTÍN	TRAS. LÉRIDA, 38	43500	Tortosa	Tarragona	291350	4519148	
245	GERMANSFORCADELL BALADA,CB	Poligon Industrial El Salt. s/n	43540	Sant Carles de la Ràpita	Tarragona			
246	H.MALLAFRÉ, SL	AV.MONTBRIÓ, 21	43330	Riudoms	Tarragona	336316	4556056	
247	IDEAL, SL	COMERC.64	43500	Tortosa	Tarragona	290681	4521786	
248	ISABEL ESCANES FUENTES	POL 1 - PARC. 5	43739	Porrera	Tarragona			
249	JOAN FRANCESC PIÑOL TENA	DE LA PLAÇA. 30	43513	Rasquera	Tarragona			
250	JOAN MURIA MARGALEF	CI SANTA MAGDALENA, 68	43519	Perelló	Tarragona			
251	Jochen August Raab	Camí Mola Porquera, s/n	43500	Tortosa	Tarragona			
252	JORDI CASTELL PLA, SL	MAJOR. 8	43550	Ulldecona - Valentins. els	Tarragona	277370	4500820	
253	JORDI PORTA PÀMIES	PLAÇA FLORS DE MAIG, 13	43712	Llorenç del Penedès	Tarragona			
254	JOSÉ MARIA QUÉ FORTUNY	PL.MESTRE GOLS, 5	43110	Tarragona Canonja, la	Tarragona	347208	4554128	
255	JOSÉ MELICH ESPUNY	HORTA BAIXA, S/N PTDA. CREU DECANTADA	43529	Roquetes	Tarragona			
256	JOSEFA REVERTÉ MARSAL	TORREDEMÉ, 8	43519	Perelló	Tarragona			
257	JOSEP MARIA CATÁ CATALÀ	MAS MONTSENY	43120	Constanti	Tarragona			
258	JUAN BALLESTER ROSES SUCESTORES, SA	AMPOSTA, 41	43500	Tortosa	Tarragona	290144	4520925	
259	JUAN FORCADA GARCIA	GASOL, 15	43520	Roquetes	Tarragona	289331	4521805	
260	LA VALL DEL CABISCOL SL	PARTIDA AMETLLER, S/N (POL.55-PAR 197)	43870	Amposta	Tarragona			
261	L'AVELLANERA, SECCIÓ DE CRÈDIT SCCL	CTRA.D'ACCES A LA SELVA, S/N	43470	Selva del Camp	Tarragona	344504	4563829	
262	MARIA CINTA MELICH FERRANDO	SANT JOAN, 105	43894	Camarles	Tarragona			
263	MARIA JOSEFA SALA BROSÀ	DE DALT, 37	43411	Blancafort	Tarragona			
264	MARIA PILAR ESTORACH DURAN	MIGJORN, 9	43896	Aldea	Tarragona	298490	4512750	
265	MERKALIA COMERCIAL 21, SL	PARTIDA MES AMUNT, S/N	43895	Ampolla	Tarragona	301600	4515725	
266	MIRÓ-CUBELLS, SL	POLÍGON 10, PARC.113 PARATGE COSTA	43373	Cabacés	Tarragona			
267	MOLÍ DE LA BOELLA, SL	FINC A "LA BOELLA"	43110	Tarragona Canonja, la	Tarragona			
268	MOLÍ DE LA MOLA, SCCL	C/DE DALT, 74	43775	Marçà	Tarragona			
269	MOLÍ D'OLI GASSULL, SL	PARTIDA FORQUES VELLES, S/N	43205	Reus	Tarragona			
270	MONTBAIX OLI, SL	MAJOR 53	43770	Móra de la Nova	Tarragona	302835	4552819	
271	MORESO BENAIGES, TERESA FRANCISCA	CTRA. DEL PERELLO, S/N	43513	Rasquera	Tarragona			
272	NOEMÍ POQUET TARRAGÓ	DELS PORTELLETS, S/N	43792	Vinebre	Tarragona	297737	4562320	

ALMAZARAS, EXTRACTORAS DE ORUJO Y DE SEMILLAS, REFINERÍAS Y ENVASADORAS							
ID	Nombre instalación	Domicilio instalación	Código postal	Municipio	Provincia	X	Y
273	OLEALSA, SA	CTRA. DE VINYOLS, S/N	43330	Riudoms	Tarragona		
274	OLEÍCOLA ILERCAVONIA, SL	POL.IND.LA DEVESA CTRA.A LLEIDA, KM 86, S/N	43750	Flix	Tarragona	294645	4568320
275	OLI DOLIU, SL	MAGRINÀ, 6	43512	Benifallet	Tarragona		
276	OLI GERPIFI, SL	POL. INDUSTRIAL PLA SOLANS, CTRA. 340, 22-23	43519	Perelló	Tarragona		
277	OLIS DE LA FRANJA, SL	CTRA. DE TORTOSA, S/N	43596	Horta de Sant Joan	Tarragona		
278	OLIS DEL TARRAGONÉS, SCP	C/JOAN FUSTER, 3	43152	Perafort	Tarragona		
279	OLIS SANT LLORENÇ, SL	AV. DE LA FONT VELLA, S/N	43772	Botarell	Tarragona		
280	OLIS SOLE, SL	VINYOLS, S/N	43300	Mont-roig del Camp	Tarragona		
281	OLIVARERA DEL BAIX EBRE, SCCL	PARCELA 84 POL.VENTA NOVA	43894	Camarles	Tarragona		
282	PANISELLO SA	CTRA. REUS-CAMBRILS, KM.4,5	43206	Reus	Tarragona		
283	PEDRO LOPEZ FATSINI	CTRA. BITEM, KM.25	43500	Tortosa	Tarragona	291568	4524180
284	PERE VALLESPI RIERA	ERES, 40	43782	Vilalba dels Arcs	Tarragona		
285	PINELLENSE, SCCL	PILONET, 8	43594	Pinell de Brai	Tarragona		
286	PORTA I FERRE SAT Nº1450	C/DE LA CREU, 16	43515	Galera	Tarragona		
287	PRIORAT NATUR, SL	DE LA FONT, 11	43774	Pradell de la Teixeta	Tarragona		
288	PRODUCCIÓ ECOLOGICA ROCA CABRERA SL	PARTIDA PLANES DE VENCES, POL.14, PARC.197,198,200	43592	Xerta	Tarragona	286160	4531619
289	PROVINCIAL AVICOLA Y GANADERA, COPAG, SCCL	SINDICAT, 10	43792	Vinebre	Tarragona	297900	4562200
290	RAFAEL SOLÉ URGELL	GANDESA, 18	43782	Vilalba dels Arcs	Tarragona		
291	RAMON FONTS SOLÉ	PARTIDA PLANES BOADA, POL 44-PARC 17	43206	Reus	Tarragona		
292	RAMON FONTS SOLÉ	RIERA DE MIRÓ, 9	43200	Reus	Tarragona	341727	4557907
293	RAMON POQUET PROS	AFORES, S/N	43792	Vinebre	Tarragona		
294	RECICLADO DE ACEITES ACIDOS, SL	ALEMANIA S/N-POL.IND.CONSTANTI	43120	Constanti	Tarragona		
295	RIBA-PROKA D'EBRE, SCCL	SANT BERTOMEU, 55	43790	Riba-roja d'Ebre	Tarragona		
296	ROGELIO CASTELL QUEROL	C/SRA DEL CARMEN, 2	43550	Ulldecona - Valentins. els	Tarragona		
297	ROSENDO ESTEVE MEIX	RAMBLA DEMOCRÀCIA, 7	43780	Gandesa	Tarragona		
298	SANSA DE L'EBRE, SA	POL.91-PAARC.8,9,51	43500	Tortosa	Tarragona	289343	4515205
299	SAT 536 CAT GRUP OLIVARES D'ULLDECONA	PART.TERRES, S/N	43550	Ulldecona	Tarragona		
300	SAT BENIFALLET FRUITS, LTDA	ONZE DE SETEMBRE, 6	43512	Benifallet	Tarragona		
301	SAT LTDA.MOLÍ D'OLI CAL VIUDO	MAJOR, 32	43519	Perelló	Tarragona		
302	SOCIETAT AGRÍCOLA I SECCIÓ DE CRÈDIT VALLS SCCL.	RAVAL DE SANT FRANCESC, 42 A	43800	Valls	Tarragona	353431	4571784
303	SOCIETAT COOP. AGRÍCOLA CATALAN, SECCIÓ CRÈDIT DE R.L DE GODALL	CAMI VELL D'AMPOSTA, S/N	43516	Godalt	Tarragona	285833	4504487
304	SOCIETAT COOP. CATALANA, SC MONTROGENCA DE RL	AV.REUS, 45	43300	Mont-roig del Camp	Tarragona	328973	4550884
305	SOCIETAT COOPERATIVAAGRÀRIA CATALANA LIMITADA L'AMETLLAR DE MAR	CTRA.L'AMETLLA-PERELLÓ	43860	Ametlla de Mar	Tarragona		
306	SOLDEBRE, SCCL	CTRA. RAVAL DE CRIST, S/N	43500	Tortosa	Tarragona	307325	4527666

ALMAZARAS, EXTRACTORAS DE ORUJO Y DE SEMILLAS, REFINERÍAS Y ENVASADORAS								
ID	Nombre instalación	Domicilio instalación	Código postal	Municipio	Provincia	X	Y	
307	SUBIRATS D'HORTA DE SANT JOAN, SL	FREGINALS, S/N	43596	Horta de Sant Joan	Tarragona			
308	TOMAS LOZANO CASANOVA	LA PAU, 1	43580	Deltebre	Tarragona	305728	4511163	
309	UNIO AGRARIA COOPERATIVA	CTRA. DE TARRAGONA, KM 1	43206	Reus	Tarragona	349123	4563986	
310	VINICOLA DEL PRIORAT, SCCL	REI, S/N	43375	Vilella Alta	Tarragona	313897	4566359	

## CASTILLA LA MANCHA



ALMAZARAS CON ACTIVIDAD 2010-2011<sup>2</sup>

ALBACETE

ID	NOMBRE	DOMICILIO	C.A.	PR	MU	LOCALIDAD	COD POSTAL	RE	T
1	S.C.L. ALMENDRAS SIERRA SEGURA	POLG.GANADERO S/N	7	2	30	ELCHE DE LA SIERRA	2430	1	1
2	LOPEZ LOPEZ, RAFAEL	AV HIJAR, S/N	7	2	31	FEREZ	2436	1	4
3	COOP.COMARCAL SIERRA SEGURA, S. C. DE C	CTRA. DE ALBACETE 46	7	2	49	MOLINICOS	2440	1	1
4	ACEITES R. LENCINA S. L.	BATAN 2	7	2	37	HELLIN	2400	1	4
5	DOMINGO MARTINEZ TOLEDO	JARTOS	7	2	86	YESTE	2480	1	4
6	GARCIA HEREDIA, DONATO	ALDEA DE ALCANTARILLA, S/N	7	2	86	YESTE	2480	1	4
7	FRUTAS ALGARRA S.L.	LA ALBERCA, 3	7	2	74	TOBARRA	2500	1	4
8	PINAR PINAR, JUAN ANTONIO	S.JUAN BAUTISTA, 126	7	2	74	SANTIAGO MORA (TOBARRA)	2513	1	4
9	JOSE AGULLO DIAZ E HIJOS S.L	SAN LUIS 22	7	2	25	CAUDETE	2660	1	4
10	COOP.DEL CAMPO S.ISIDRO, S. C. DE C-LM	MOLINO, 94	7	2	25	CAUDETE	2660	1	1
11	ACEITES PARDO S.L.	CEBADALES S/N	7	2	20	CARCELEN	2153	1	4
12	ROYO ROYO, ANTONIO	FRAGUAS, 42	7	2	2	ALATÓZ	2152	1	4
13	MARTINEZ MOYA, ANICETO	CAÑADILLAS, S/N	7	2	53	MUÑERA	2612	1	4
14	COOP.CAMPO NTRA. SRA. FUENTE, S. C. C-LM	MOLINETAS, S/N	7	2	53	MUÑERA	2612	1	1
15	COOP. NTRA. SRA. TURRUCHEL, S. C. C-LM	AVDA. PRETEL CANO Nº 27	7	2	16	BIENSERVIDA	2360	1	1
16	COOP.XERRO VICO", S. C. DE C-LM	AVDA. PRETEL CANO Nº 3	7	2	16	BIENSERVIDA	2360	1	1
17	COOP. STA. AGUEDA Y NTRA. SRA. CORTES, S	PRIMO DE RIVERA, S/N	7	2	62	POVEDILLA	2311	1	1
18	ACEITES SIELVA S.L.	CTRA. AYNA, 13	7	2	60	PENAS DE SAN PEDRO	2120	1	4
19	COOP DEL CAMPO LA UNION, S. C. DE C-LM	BARRIO DE SAN JOSE	7	2	73	TARAZONA MANCHA	2100	1	1
20	COOP DEL CAMPO S. ANTONIO ABAD, S. C. DE	VALENCIA, 41	7	2	79	VILLAMALEA	2270	1	1
21	MANUEL ABRAHAM COLLADOS ALFARO	FERIA, 53	7	2	86	YESTE	2480	2	4
22	SAN JOAQUIN DE AGRAMON, S. L.	POLG.IND.AGRAMON PARC.1	7	2	2	AGRAMON (HELLIN)	2490	1	4
23	COOP.ALMAZ. COMARC.SIERRA ALCARAZ, S. C	CTRA.CORDOBA-VALENCIA, S/N	7	2	80	VILLAPALACIOS	2350	1	1
24	SERRALBA S.L.	POLG.GANADERO S/N	7	2	30	ELCHE DE LA SIERRA	2430	2	4
25	COOP. NTRA SRA DEL ROSARIO	AVDA ALBACETE S/N	7	2	2	ALATÓZ	2152	1	1
26	OLEICOLA DEL GUADALI MAR SCL	VALONDO, S/N	7	2	84	VILLAVERDE GUADALIMAR	2460	1	1
27	CONACE ISSO, S.L.	SOL S/N	7	2	37	ISSO (HELLIN)	2420	1	4
28	ACECASA S.L.	CTRA. NACIONAL 301 S/N	7	2	37	HELLIN	2400	1	4
29	SALVADOR GALLEGGO "EL JOTA", S.L.	CASAS DEL PINO- DEHESA	7	2	42	LETUR	2434	1	4
30	COOP. DEL CAMPO SAN JOSE, S. C. DE C-LM	CNO. DE HELLIN, S/N	7	2	56	ONTUR	2652	1	1
31	GRANJA SIERRA PINILLA, S.L.	PINILLA, 1	7	2	29	CHINCHILLA (PINILLA)	2520	1	3

<sup>2</sup> Donde:

C.A.: Comunidad Autónoma

PR: Provincia

MU: Municipio

RE: Régimen de tenencia. Propiedad=1. Arrendamiento=2. Otro=3

T: Tipo de empresa. Cooperativa=1. S.A.T.=2. Almazara agrícola=3. Almazara industrial=4

ALMAZARAS CON ACTIVIDAD 2010-2011 <sup>2</sup>										
ALBACETE										
ID	NOMBRE	DOMICILIO	C.A.	PR	MU	LOCALIDAD	COD POSTAL	RE	T	
32	COOP. BODEGAS SAN DIONISIO . S. C. DE C-LIV	CTRA. DE ANORIAS, S/N	7	2	33	FUENTEALAMO	2651	1	1	
33	RIBERA DEL CORCOLES, S.L.	ESTACION. 25	7	2	81	VILLARROBLEDO	2600	1	4	
34	ANGEL RUIZ GARCIA	PARAJE EL BALSON	7	2	30	VILLARES (ELCHE SIERRA)	2430	1	4	
35	JOSE VICENTE RUBIO NAVARRO	PARAJE POZO FEREZ	7	2	72	SOCOIVOS	2435	1	4	
36	ANDRES ARAMENDIA, S. A.	FINCA CASA ALARCON APDO. 42	7	2	25	CAUDETE	2660	1	3	
37	AGROPEC. ECOLOG. SIERRA ALCARAZ, S. L.	Polig. 2 Pare 90, Huerta Rio Piojo	7	2	8	ALCARAZ	2300	1	4	

ALMAZARAS CON ACTIVIDAD 2010-2011

CIUDAD REAL

ID	NOMBRE	DOMICILIO	C.A.	PR	MU	LOCALIDAD	COD POSTAL	RE <sup>3</sup>	T <sup>4</sup>
38	COOP. SAN ISIDRO, S. C. DE C-LM	CTRA. SANTA CRUZ, 16	7	13	85	TORRENEUEVA	13740	1	4
39	SANTISIMO CRISTO ESPIRITU SANTO, S.C.DE	AVDA. FUNDADORES COOP, 69	7	13	52	MALAGON	13420	1	4
40	COOP. OLEOVINICOLA LABOREÑA, S. C. DE C-I	VILLARTA, 25	7	13	50	LAS LABORES	13360	1	4
41	COOP. VIRGEN DEL VALLE, S. C. DE C-LM	AVDA. BURJASOT S/N	7	13	98	VISO DEL MARQUES	13770	1	4
42	FRANCISCO VELEZ CALVO	RIO, 7	7	13	46	GUADALMEZ	13490	2	4
43	LA MOLINETA, S.L.	GRANDE, 67	7	13	96	VILLARRUBIA DE OJOS	13670	1	4
44	COOP. EL PROGRESO, S. C. DE C-LM	VIRGEN DE LA SIERRA, 89	7	13	96	VILLARRUBIA DE OJOS	13670	1	4
45	ACEITES ALMORENA, S.L.	HERNAN MUÑOZ, 16	7	13	9	ALDEA DEL REY	13380	1	4
46	ACEITES MALAGON, S.A.	REAL DE LA PLATA, 2	7	13	52	MALAGON	13420	1	4
47	EUGENIO RUEDAS MORENO	POZO, 2	7	13	65	PORZUNA	13120	1	4
48	COOP. LA ENCARNACION, S. C. DE C-LM	AVDA. ENCARNACION, 13	7	13	47	HERENCIA	13640	1	4
49	PALMERO SANZ, S.L.	LABRADORA, 23	7	13	47	HERENCIA	13640	1	4
50	COOP.STMO. CRISTO DE VILLAJOS, S. C. DE C	POL. JND POZOHONDO-AV. MURC	7	13	28	CAMPO DE CRIPTANA	13610	1	4
51	COOP. EL SANTO CRISTO, S. C. DE C-LM	CAMINO DE LA FUENTE, 1	7	13	45	GRANATULA CALATRAVA	13360	1	4
52	COOP. SAN JOSE, S. C. DE C-LM	ALVAREZ QUINTERO, 17	7	13	33	CASTELLAR SANTIAGO	13750	1	4
53	COOP. NTRA. SRA. DEL PILAR, S. C. DE C-LM	VALVERDE, 4	7	13	33	CASTELLAR SANTIAGO	13750	1	4
54	HERMANOS PALOMO, S.L.	CTRA. INFANTES, 2	7	13	32	CARRIZOSA	13329	1	4
55	COOP. CASTILLO SALVATIERRA, S. C. DE C-LN	AMPARO, 24	7	13	27	CALZADA CALATRAVA	13370	1	4
56	ANGEL ROMERO DE AVILA, S.L.	JUAN DE LA CIERVA, 2	7	13	79	LA SOLANA	13240	2	4
57	COOP. NTRA. SRA. DE MAIRENA, S. C. DE C-LA	SANTIAGO, 2	7	13	69	PUEBLA DEL PRINCIPE	13069	1	4
58	COOP.NTRA. SRA. ANTIGUA, S. C. DE C-LM	CTRA. VALDEPEÑAS, S/N	7	13	93	VILLANUEVA INFANTES	13320	1	4
59	COOP. STMO. CRISTO ANTIGUA, S. C. DE C-Lfo	CTRA. NAVALPINO, 60	7	13	63	PIEDRABUENA	13100	1	4
60	COOP. SAN JOSE, S. C. DE C-LM	SAN JOSE, 4	7	13	90	VILLAMANRIQUE	13343	1	4
61	COOP. OLEOVINICOLA CAMPO CALATRAVA, S	CTRA. TORRALBA, 1	7	13	23	BOLANOS CALATRAVA	13260	1	4
62	COOP. SAN GREGORIO, S. C. DE C-LM	AV. CAMPO MONTIEL, 1	7	13	14	ALMEDINA	13328	1	4
63	COOP. CRISTO ORENSE, S. C. DE C-LM	CTRA. CABEZARRU BIAS, S/N	7	13	24	BRAZATORTAS	13450	1	4
64	COOP. NTRA. SRA. DE BAÑOS, S. C. DE C-LM	CTRA. NACIONAL 420, KM. 99	7	13	42	FUENCALIENTE	13130	1	4
65	ACEITES BAOS, S.A.	EGIDO CARMEN, 4	7	13	15	ALMODOVAR CAMPO	13580	1	4
66	OLEICOLA CALATRAVA DEL SUR, S.L.	CTRA. TIRTEAFUERA, 3	7	13	15	ALMODOVAR CAMPO	13580	2	4
67	COOP. VIRGEN DEL CARMEN, S. C. DE C-LM	CTRA. TIRTEAFUERA, 8	7	13	15	ALMODOVAR CAMPO	13580	1	4
68	COOP. NTRA. SRA DE LA FE, S. C. DE C-LM	AVDA. PROVINCIA, 35	7	13	44	FUENTE DEL FRESNO	13680	1	4
69	COOP. STO. DOMINGO GUZMAN, S. C. DE C-LI	COOPERATIVA, 1	7	13	81	TERRINCHES	13341	1	4
70	COOP. SAN ANTONIO ABAD, S. C. DE C-LM	JUAN CARLOS 1, 51	7	13	70	PUERTO LAPICE	13650	1	4
71	S. COOP.NTRA.SRA.ENCARNACION, S. C. DE C	AVDA DE CIUDAD REAL, 72	7	13	1	ABENOJAR	13180	1	4
72	COOP. LA AMISTAD, S. C. DE C-LM	CALATRAVA, 12	7	13	48	HIÑO JOSAS CALATRAVA	13590	1	4

<sup>3</sup> RE: Régimen de tenencia. Propiedad=1. Arrendamiento=2. Otro=3

<sup>4</sup> T: Tipo de empresa. Cooperativa=1. S.A:T.=2. Almazara agrícola=3. Almazara industrial=4



ALMAZARAS CON ACTIVIDAD 2010-2011										
CIUDAD REAL										
ID	NOMBRE	DOMICILIO	C.A.	PR	MU	LOCALIDAD	COD POSTAL	RE <sup>3</sup>	T <sup>4</sup>	
73	S. COOP. SANTIAGO APOSTOL, S. C. DE C-LM	SAN BLAS, 2	7	13	58	MORAL DE CALATRAVA	13350	1	4	
74	ACEITES SAN SEBASTIAN, S.A.	SAN SEBASTIAN. 61	7	13	77	SANTA CRUZ MUDELA	13730	1	4	
75	COOP. OLIVARERA VALDEPEÑAS "COLIVAL", S	CTRA. CIUDAD REAL-MURCIA, S/f	7	13	87	VALDEPEÑAS	13300	1	4	
76	COOP. NTRA. SRA. DEL SOCORRO, S. C. OE C	CTRA. DE ALDEA DEL REY, S/N	7	13	20	ARGAMASILLA DE CVA.	13440	1	4	
77	COOP. CRISTO DEL VALLE, S. C. DE C-LM	CAMINO MEMBRILLA, S/N	7	13	74	S.CARLOS DEL VALLE	13247	1	4	
78	COOP. SAN ISIDRO LABRADOR, S. C. DE C-LM	Cº CORTIJO CANONIGO, S/N	7	13	92	VILLANUEVA FUENTE	13330	1	4	
79	JUDISAN.S.L.	TRAVESIA CALATRAVA. 2	7	13	44	FUENTE EL FRESNO	13680	1	4	
80	PRAYTE, S.A.	CTRA. ANCHURAS. 7	7	13	49	HORCAJO MONTES	13110	1	4	
81	COOP. SAN BARTOLOME APOSTOL, S. C. DE €	ERAS DEL CALVARIO, 6	7	13	76	STA CRUZ DE CAÑAMOS	13750	1	4	
82	COOP. CORZA DE LA SIERRA, S. C. DE C-LM	MAESTRO LARA, 65	7	13	37	COZAR	13345	1	4	
83	COOP. UNION DE SANTIAGO Y SAN MIGUEL	CALVARIO S/N	7	13	4	ALBALADEJO	13340	1	4	
84	COOP.NTRA.SRA. ANTIGUA Y STO. TOMAS VILLANUE	CTRA. DE CASTELAR, S/N	7	13	84	TORRE JUAN ABAD	13344	1	4	
85	COOP. VIRGEN DEL ROSARIO, S. C. DE C-LM	ERAS, S/N	7	13	46	GUADALMEZ	13490	1	4	
86	COOP. NTRA. SRA. DE LA SIERRA, S. C. DE C-1	NTRA. SRA. LAS MERCEDES, 84	7	13	58	MORAL DE CALATRAVA	13350	1	4	
87	ACINORTE S.L.	AVDA. CASTILLA-LA MANCHA, 90	7	13	68	PUEBLA DON RODRIGO	13109	1	4	
88	COOP. VIRGEN DE LAS VIÑAS, S. C. DE C-LM	PAVIA. 7	7	13	82	TOMELLOSO	13700	1	4	
89	VINOS Y ACEITES VILLARRUBIA, S.L.	POZO DE LA NIEVE, 3	7	13	96	VILLARRUBIA DE OJOS	13670	2	4	
90	COOP. NTRA. SRA. DEL CASTILLO, S. C. DE C-	TRAV. CONCEPCION ARENAL. S/f	7	13	38	CHILLON	13412	1	4	
91	COOP. CUEVAS DEL GUADIANA, S. C. DE C-LM	CHAPARRAL, S/N	7	13	68	PUEBLA DON RODRIGO	13109	1	4	
92	COOP. NTRA. SRA. DE LAS NIEVES. S. C. DE C	CTRA. VALENZUELA KM. 0500	7	13	13	ALMAGRO	13270	1	4	
93	COOP. SAN PANTALEON, S. C. DE C-LM	CMNO. COOPERATIVA, S/N	7	13	65	PORZUNA	13120	1	4	
94	PAULINO BUENO, S.L.	CMNO. VIEJO ALHAMBRA, S/N	7	13	79	LA SOLANA	13240	1	4	
95	ACEITES SIERRA MORENA , S.L.	POL.IND. DEHESA BOYAL	7	13	42	FUENCALIENTE	13130	1	4	
96	COOP SANTA CATALINA, S. C. DE C-LM	COOPERATIVA, 2	7	13	79	LA SOLANA	13240	1	4	
97	AGROVILASERRA, S.L.	REAL. 43	7	13	65	PORZUNA	13120	1	4	
98	COOP. AGRO-UREÑA, S. C. DE C-LM	CTRA. MANZANARES-ALMAGRO,	7	13	39	DAÍMIEL	13250	1	4	
99	BODEGAS MENDIETA, S.L.	FINCA CASA SIERRA PERAL	7	13	54	MEMBRILLA	13230	1	4	
100	ACEITES OLIVAR DEL VALLE, S.L.	POL. IND. EL SALOBRAL P-48-49	7	13	23	BOLANOS CALATRAVA	13260	2	4	
101	PEDRO LUIS ONSURBE GONZALEZ	ZORRILLA, 12 3º-A	7	13	82	TOMELLOSO	13700	1	4	
102	COOP. CASTILLO DE MONTIEL, S. C. DE C-LM	CTRA. DE INFANTES S/N	7	13	57	MONTIEL	13326	1	2	
103	COOP. OLIVARERA DE SOCUELIAMOS, S. C. C	POLIG IND. EL LLANO	7	13	78	SOCUELIAMOS	13630	1	2	
104	OLEICOLA CASTELLANA HERENCIA, S.L.	PLAZA DE ESPAÑA, 16	7	13	47	HERENCIA	13640	1	4	
105	OLEOPELLO, S. L.	BARRIL S/N	7	13	87	VALDEPEÑAS	13300	1	4	
106	COOP. NTRA. SRA. DEL ROSARIO, S. C. DE C-L	OSCURILLA, 70	7	13	91	VILLAMAYOR CALATRAVA	13595	1	2	
107	PALOMAR DE TORREDUERO, S. L.	FINCA VALDEPARAISO	7	13	88	VALENZUELA CALATRAVA	13279	1	4	
108	S. COOP. HERCOLIVA	CTRA. NAL 420, KM 271	7	13	47	HERENCIA	13640	1	4	
109	EL MESTO, S. A.	POL. IND. LA NAVA-3	7	13	71	PUERTOLLANO	13500	1	4	
110	UNIVERSIDAD DE CASTILLA LA MANCHA	ALT AGRACIA, 50	7	13	34	CIUDAD-REAL	13003	1	4	

ALMAZARAS CON ACTIVIDAD 2010-2011										
CIUDAD REAL										
ID	NOMBRE	DOMICILIO	C.A.	PR	MU	LOCALIDAD	COD POSTAL	RE <sup>3</sup>	T <sup>4</sup>	
111	HEREDAD DE MONTEAGUDO, S. L.	CTRA. VALDEPEÑAS-TORRENUEN	7	13	85	TORRENUENA	13740	1	4	
112	AZZAIT, S. L.	POUG.26, PARCELA 33	7	13	53	MIGUELTURRA	13170	2	4	
113	CHESA GRISCHUNA, S. L.	FINCA CHOZUELAS (POL 21 PARC 208	7	13	17	ANCHURAS	13640	1	4	
114	TIKALO, S. L.	FINCA LA GUADIANEJA	7	13	90	VILLAMANRIQUE	13343	1	4	
115	LA ALMAZARA ECOLOGICA, S. L.	POL. IND. LA VEGA PARC66-D	7	13	83	TORRALBA CALATRAVA	13160	1	4	
116	HACIENDA LAS CARRASCAS, S. L.	C/ VALDELAGUA S/N	7	13	36	LOS CORTIJOS	13427	1	4	
117	FERNANDO PIEDRABUENA LEON	Cº LOS MOLINOS S/N	7	13	22	BALLESTEROS DE CVA	13432	1	4	

ALMAZARAS CON ACTIVIDAD 2010-2011										
CUENCA										
ID	NOMBRE	DOMICILIO	C.A.	PR	MU	LOCALIDAD	COD POSTAL	RE <sup>5</sup>	T <sup>6</sup>	
118	OLEICOLA LOESFA, S.L.	JUAN PEREZ, 40	7	16	236	VALVERDE DEL JUCAR	16100	1	4	
119	COOP. SANTISIMO CRISTO SALUD, S.C. DE C-t	GENERAL PICAZO, 2	7	16	125	MINGLANILLA	16260	1	1	
120	COOP. LA VID Y LA ESPIGA, S. COOP. DE C-LM	SAN ANTON 24	7	16	249	VILLAMAYOR SANTIAGO	16415	1	1	
121	COOP. NTRA. SRA. DE MANJAVACAS, S. COOP	CAMINO REAL , 5	7	16	133	MOTA DEL CUERVO	16630	1	1	
122	COOP. SAN ANTONIO DE PADUA, S. COOP. DE	SAN ANTONIO, 21	7	16	248	VILLALPARDO	16270	1	1	
123	COOP. NTRO PADRE JESUS NAZARENO, S. CO	DEPORTES, 20	7	16	198	SISANTE	16700	1	1	
124	OLEICOLAS MARBA, S.L.	AGUA. 26	7	16	39	BUENACHE ALARCON	16114	2	4	
125	COOP. SAN ISIDRO, S. COOP. DE C-LM	QUINTANAR, 36	7	16	66	CASAS I MARRO	16239	1	1	
126	CRISTINO CUELLAR MORATALLA	VIRGEN DE FATIMA S/N	7	16	158	EL PICAZO	16211	1	4	
127	ANGEL MARTINEZ AGREDA S.A.	AVDA. JOSE ANTONIO, 51	7	16	191	S. LORENZO PARRILA	16770	1	4	
128	ANTONIO RODRIGUEZ GUJARRO	RONDA NORTE, 15	7	16	264	VILLAREJO DE FUENTES	16432	1	4	
129	COOP. AGRUPACION DE LABRADORES	LAVADERO, 1	7	16	194	STA. CRUZ DE MOYA	16336	1	4	
130	COOP. S. SEBASTIAN Y S. ISIDRO, S. COOP. DE	CTRA. DE TINAJAS, 26	7	16	246	VILLALBA DEL REY	16535	1	1	
131	HNOS. BENITO HUETE S.L	C/ TALUD, 27	7	16	246	VILLALBA DEL REY	16535	1	4	
132	MANCHA OLIVA S.L.	AV. PABLO IGLESIAS. 12 BAJO	7	16	203	TARANCON	16400	2	4	
133	ALTA ALCARRIA, S. COOP. DE C-LM	EXTRAMUROS. S/N	7	16	228	VALDEOLIVAS	16813	1	1	
134	ACEITES LA ESMERALDA S.L.	CALVARIO, 30	7	16	158	EL PICAZO	16211	2	4	
135	AGRICOLA SERRA-TUR I A, S. COOP. DE C-LM	CTRA. TERUEL, KM, 2	7	16	194	STA. CRUZ DE MOYA	16336	1	1	
136	ACEITES TINAJAS S.L.	AV. DE CUENCA, S/N	7	16	206	TINAJAS	16522	1	4	
137	COOP. MIROLIVA, S. C. DE C-LM	CAMINO PONTON S/N	7	16	126	MIRA	16393	1	1	
138	S.A.T. N° 111 C.M., GIL RUBIO	HOSPITAL, 11	7	16	195	STA. MARIA CAMPO RUS	16621	1	2	
139	COOP. 2° MANCHUELA CONQUENSE, S. C. DE	CTRA. PARACUELLOS, S/N	7	16	42	CAMPILLO DE ALTOBUEY	16210	1	1	
140	ACEITES ALMENARA S.L.	NUEVA, 1	7	16	172	PUEBLA DE ALMENARA	16421	1	4	
141	PAGO DE LA JARABA, S. L.	LA JARABA polig. 9 pare. 37	7	16	171	EL PROVENCIO	16670	1	1	
142	TRANSF. AGR. GANAD. HERESCA, S. L.	NUEVA, 9	7	16	236	VALVERDE DEL JUCAR	16100	1	4	
143	COOP. NTRA. SRA. DE MANJAVACAS, S. COOP	CAMINO REAL, 5	7	16	133	MOTA DEL CUERVO	16630	1	1	

<sup>5</sup> RE: Régimen de tenencia. Propiedad=1. Arrendamiento=2. Otro=3

<sup>6</sup> T: Tipo de empresa. Cooperativa=1. S.A:T.=2. Almazara agrícola=3. Almazara industrial=4

ALMAZARAS CON ACTIVIDAD 2010-2011										
GUADALAJARA										
ID	NOMBRE	DOMICILIO	C.A.	PR	MU	LOCALIDAD	COD POSTAL	RE <sup>7</sup>	T <sup>8</sup>	
144	BASILIA SANCHEZ LOPEZ	SAN JUAN S/N	7	19	327	YEBRA	19111	1	4	
145	SAT N° 058 CM. ALMAZ. LA SOLEDAD	CTRA. GUADALAJARA S/N	7	19	305	VALDEPEÑAS SIERRA	19184	1	3	
146	ACEITES GETINO LOPEZ S.L.	AV. CONSTITUCION, 1	7	19	192	MONDEJAR	19110	1	4	
147	VINOS Y ACEITES CAMAR S.L.	PLAZA MAYOR, 15	7	19	192	MONDEJAR	19110	1	4	
148	HNOS. PEREZ SANCHEZ C.B.	MOLINILLO, 1	7	19	176	MAZUECOS	19114	1	4	
149	ACEITES DELGADO S.L.	CTRA. ARANZUEQUE. 45	7	19	160	LORANCA DE TAJUÑA	19141	1	4	
150	CAYO MONDEJAR S.L.	RONDA FRAGUA S/N	7	19	192	MONDEJAR	19110	1	4	
151	SAT N° 9825 "ALCARRIA BAJA"	CAMINO "LA PINILLA" S/N	7	19	45	AUÑON	19130	1	2	
152	LUIS MIGUEL SANCHEZ MONTERO	SAN JUAN S/N	7	19	327	YEBRA	19111	1	4	

<sup>7</sup> RE: Régimen de tenencia. Propiedad=1. Arrendamiento=2. Otro=3

<sup>8</sup> T: Tipo de empresa. Cooperativa=1. S.A:T.=2. Almazara agrícola=3. Almazara industrial=4

ALMAZARAS CON ACTIVIDAD 2010-2011										
TOLEDO										
ID	NOMBRE	DOMICILIO	C.A.	PR	MU	LOCALIDAD	COD POSTAL	RE <sup>9</sup>	T <sup>10</sup>	
153	DEL CERRO CABIEDAS, S.L.	JUAN PABLO II, 26	7	45	202	YEPES	45313	1	4	
154	COOP. NTRA. SRA. DEL ROSARIO, S. C. DE C-L	EXTRAMUROS, S/N	7	45	59	DOS BARRI OS	45311	1	1	
155	ACEITES DEL TAJO, S.L.	CALVO SOTELO, 29	7	45	37	CARPIO DE TAJO, EL	45533	1	4	
156	COOP. SAN MIGUEL, S. C. DE C-LM	CMNO. MALENA, S/N	7	45	109	NAVAHERMOSA	45150	1	1	
157	ACEITES GARCIA MURO, S.L.	MARIA ARRIBAS, 9	7	45	133	POLAN	45161	1	4	
158	INMACULADA MURGA ARENAS	REMEDIOS, 2	7	45	112	NAVALMORALES, LOS	45140	1	4	
159	AGRUPACION OLIVAREROS NAVALMORALES,!	REMEDIOS, 13	7	45	112	NAVALMORALES, LOS	45140	1	4	
160	COOP. NTRA. SRA. PILAR, S. C. DE C-LM	CARRERA CABALLOS S/N	7	45	113	NAVALUCILLOS, LOS	45130	1	1	
161	COOP. NTRA. SRA. ANTIGUA, S. C. DE C-LM	CTRA. TURLEQUE, S/N	7	45	106	MORA	45400	1	1	
162	ACEITES MUÑOZ, S.L.	CAPITAN BERMEJO, 68	7	45	95	MATA, LA	45534	1	4	
163	COOP. SAN ESTEBAN, S. C. DE C-LM	EXTRAMUROS, S/N	7	45	19	BARGAS	45593	1	1	
164	COOP. SAN SEBASTIAN, S. C. DE C-LM	AVD. CONSTITUCIÓN, 148	7	45	87	MADRIDEJOS	45710	1	1	
165	EXPLOT. AGROPECUARIAS TOLIVIR. S.L.	CRUZ, 23	7	45	106	MORA	45400	1	4	
166	ACEITES Y FRUTAS DE CEBOLLA	CTRA. MALPICA, 3	7	45	46	CEBOLLA	45550	1	2	
167	ACEITES CONSUEGRA, S.L.	VEGA, 4	7	45	53	CONSUEGRA	45700	1	4	
168	ACEITES SANTA CRUZ, S.L	ESCUELAS, S/N	7	45	157	STA. CRUZ RETAMAR	45513	1	4	
169	ACEITES GARCIA DE LA CRUZ	REYES CATOLICOS, 23	7	45	87	MADRIDEJOS	45710	1	4	
170	COOP. SAN SEBASTIAN, S. C. DE C-LM	CMNO. DE LA PUEBLA, S/N	7	45	67	GALVEZ	45164	1	1	
171	COOP. ACEVIN, S. C. DE C-LM	CTRA. TEMBLEQUE, S/N	7	45	106	MORA	45400	1	1	
172	ACEITES ARGES, S.A.	CMNO. HONDO, 2	7	45	16	ARGES	45122	1	4	
173	ACEITES MORA, S.A.	CTRA. TOLEDO, KM. 30,400	7	45	106	MORA	45400	1	4	
174	COOP. MONTES DE TOLEDO, S. C. DE C-LM	CTRA. NAVAHERMOSA. S/N	7	45	96	MAZARAMBROZ	45114	1	1	
175	COOP. TESORO GUARRAZAR, S. C. DE C-LM	CMNO. FABRICA, S/N	7	45	70	GUADAMUR	45160	1	1	
176	ACEITES MARTIN LUENGO, S.L.	LAGUNA, 15	7	45	1	AJOFRIN	45110	1	4	
177	ACEITES PALOMINO ULLA.S.L.	SANTA TERESA, 38	7	45	53	CONSUEGRA	45700	1	4	
178	VINOS Y ACEITES LA LUZ, S.L.	LA LUZ, 1	7	45	176	TEMBLEQUE	45789	1	4	
179	AGROIND. VALLE OREGANO, S.L.	CTRA. TOLEDO-ALCAZAR, KM. 62	7	45	53	CONSUEGRA	45700	1	4	
180	ACEITES CARRION, S.A.	CTRA. VILLANUEVA, S/N	7	45	142	QU'NTANAR ORDEN	45800	1	4	
181	ACEITES AVILA GARCIA, S. L.	DEL CRISTO, 28	7	45	107	NAMBROCA	45190	1	4	
182	HNOS. JEREZ, S.L.	DEFENSORES DEL ALCAZAR, 17	7	45	2	ALAMEDA SAGRA	45240	1	4	

<sup>9</sup> RE: Régimen de tenencia. Propiedad=1. Arrendamiento=2. Otro=3

<sup>10</sup> T: Tipo de empresa. Cooperativa=1. S.A:T.=2. Almazara agrícola=3. Almazara industrial=4

## ALMAZARAS CON ACTIVIDAD 2010-2011

## TOLEDO

ID	NOMBRE	DOMICILIO	C.A.	PR	MU	LOCALIDAD	COD POSTAL	RE <sup>9</sup>	T <sup>10</sup>
183	COOP. ALTOMIRA, S. C. DE C-LM	JOSE ANTONIO, S/N	7	45	103	MOHEDAS JARA	45576	1	1
184	MORA INDUSTRIAL, S.A.	AJOFRIN, 24	7	45	106	MORA	45400	1	4
185	COOP. OLIVARERA CIGARRALES TO., S. C. DE	PINTO, 22	7	45	70	GUADAMUR	45160	1	1
186	COOP. STA. CRUZ JARA PUEBLAN., S. C. DE C-	ONOFRE, 14	7	45	137	PUEBLANUEVA	45690	1	1
187	COOP. SANTA ANA, S. C. DE C-LM	TEMBLEQUE, 24	7	45	193	VILLANUEVA BOGAS	45410	1	1
188	EXPLOT. RURALES EL BERCIAL, S.L.U.	FINCA EL BERCIAL	7	45	7	ALCOLEA TAJO	45571	1	3
189	FELIX AGUADO E HIJOS, S.L.	VALENCIA, 2	7	45	205	YUNCOS	45210	1	4
190	COOP. SAN ISIDRO, S. C. DE C-LM	CMNO. CIRUELOS, 2	7	45	202	YEPES	45313	1	1
191	AGROSERVICIOS TORREMOCHA, S.L.	PADRE MONTALVO, 18	7	45	198	VILLATOBAS	45310	1	4
192	COOP. SAN ANTONIO ABAD, S. C. DE C-LM	AFUERAS, 17	7	45	185	VILLACANAS	45860	1	1
193	COOP. PADRE JESUS NAZARENO, S. C. DE C-L	NUEVA, 6	7	45	166	TEMBLEQUE	45780	1	1
194	COOP. NTRA. S RA. DE LA PIEDAD, S. C. DE C-L	SAN ROQUE, S/N	7	45	158	SANTA OLALLA	45530	1	1
195	AGROPECUARIA SAN CARLOS, S.A.	POZOS, 14	7	45	156	STA. CRUZ ZARZA	45370	1	4
196	COOP. LA UNION, S. C. DE C-LM	POZO SECO, 22	7	45	156	STA. CRUZ ZARZA	45370	1	1
197	COOP. SAN SEBASTIAN, S. C. DE C-LM	CTRA. ALCAUDETE, KM. 10	7	45	155	SANTA ANA PUSA	45653	1	1
198	COOP VALDEPOZO, S. C. DE C-LM	HUERTAS, 9-13	7	45	152	S. MARTIN PUSA	45170	1	2
199	LANDS AND BUILDINGS, S.L.	FINCA VALDEZARZAS	7	45	151	S. MARTIN MONTALBAN	45165	1	3
200	COOP. S. SEBASTIAN DE BELVIS, S. C. DE C-Lf	Pº ARROYO TAMUJOSO, S/N	7	45	20	BELVIS JARA	45660	1	1
201	COOP. SAN SEBASTIAN, S. C. DE C-LM	CTRA. TEMBLEQUE, S/N	7	45	149	ROMERAL, EL	45770	1	1
202	COOP. NTRA. SRA. SOLEDAD, S. C. DE C-LM	CUMBRES, 1	7	45	136	PUEBLA MONTALBAN	45516	1	1
203	BAUTISTA SANTA CRUZ HNOS., S.L.	LOS POZOS, 22	7	45	136	PUEBLA MONTALBAN	45516	2	4
204	COOP. STMO. CRISTO, S. C. DE C-LM	CMNO. SANTA BARBARA, S/N	7	45	133	POLAN	45161	1	1
205	COOP. NTRA. SRA. SALERAS, S. C. DE C-LM	PZA. CERRILLO, 17	7	45	113	NAVALUCILLOS, LOS	45130	1	1
206	ACEITES MENCIA, S.L.	MINERVA, 10	7	45	112	NAVALMORALES, LOS	45140	1	4
207	COOP. NTRA. SRA. DE LA ANTIGUA, S. C. DE C-	REMEDIOS, 7	7	45	112	NAVALMORALES, LOS	45140	1	1
208	JARAMONTES, S. COOP. DE C-LM	AVD. CORDOBA, 2	7	45	108	NAVA RICOMALILLO	45670	1	1
209	COOP. SAN ISIDRO LABRADOR, S. C. DE C-LM	CTRA. TALAVERA, 54	7	45	110	NAVALCAN	45160	1	1
210	MORLIN, S.A.	DUENDE, 34	7	45	107	NAMBROCA	45190	1	4
211	ANGEL CABEZA MAESTRO	FLOR, 9	7	45	106	MORA	45400	1	4
212	BODEGAS CASAGRANDE, S.L.	MATADERO, 1	7	45	191	VILLAMUELAS	45749	1	4
213	COMPAÑIAS VINOS Y ACEITES, S. L.	Pº ESTACION, 5	7	45	105	MONTEARAGON	45685	1	4
214	SAT 2954 CRISTO DEL AMPARO	REAL, 47	7	45	100	MESEGAR TAJO	45541	1	2
215	COOP. NTRA. SRA. NATIVIDAD, S. C. DE C-LM	PUENTE SAN ROQUE, 1	7	45	99	MENTRIDA	45930	1	1

ALMAZARAS CON ACTIVIDAD 2010-2011										
TOLEDO										
ID	NOMBRE	DOMICILIO	C.A.	PR	MU	LOCALIDAD	COD POSTAL	RE <sup>9</sup>	T <sup>10</sup>	
216	COOP. VIRGEN DE GRACIA. S. C. DE C-LM	ARCE, 1	7	45	94	MASCARAQUE	45430	1		
217	COOP. ASUNCION DE NTRA. SRA. S. C. DE C-Lf	POCITO, 1	7	45	90	MANZANEQUE	45460	1	1	
218	ACEITES MALPICA, S.L.	ESCUELAS, 14	7	45	89	MALPICA DE TAJO	45692	1	4	
219	ACEITES HERMIDA S. L.	PZA. CARRIL, 7	7	45	64	ESQUIVIAS	45221	2	4	
220	ACEITES EL AMIGO, S.L.	CTRA. ILLESCAS-ESQUIVIAS, KM	7	45	201	YELES	45220	2	4	
221	COOP. NTRA. SRA. PIEDRAESCRITA, S. C. DE C	CAMINO DEHESILLA S/N	7	45	63	ESPINOSO REY	45650	1	1	
222	COOP. LA OLIVARERA, S. C. DE C-LM	AVD. CASTILLA LA MANCHA, 8	7	45	63	ESPINOSO REY	45650	1	1	
223	COOP. NTRA. SRA. DE LA BLANCA, S. C. DE C-L	CMNO. DE LA VEGA, 6	7	45	53	CONSUEGRA	45700	1	1	
224	COOP. NTRA. SRA. DE RONDA, S. C. DE C-LM	AVIACION, 39	7	45	37	CARPIO DE TAJO, EL	45533	1	1	
225	COTOAL, S.L.	AVIACION, 31	7	45	37	CARPIO DE TAJO, EL	45533	1	4	
226	COOP. SANTA JUSTINA, S. C. DE C-LM	GRAL. MOLA, 17	7	45	36	CARMENA	45531	1	1	
227	TERESA APARICIO DIAZ	FLORENTINO IZNAOLA, 2	7	45	34	CAMUÑAS	45720	1	4	
228	COOP. SAN NIC ASIO, S. C. DE C-LM	CERRILLO DE LA SUELA, 46	7	45	34	CAMUÑAS	45720	1	1	
229	COOP. VIRGEN DE LA OLIVA, S. C. DE C-LM	CTRA. TOLEDO, 37	7	45	12	ALMONACID	45420	1	1	
230	TRANSFORMACIONES NAVAHERMOSA, S. L.	PILON, 9	7	45	9	ALDEAN. BARBARROYA	45661	2	4	
231	ACEITES HURTADO Y DERIVADOS	SANTA CRUZ, 14	7	45	66	FUENSALIDA	45510	1	4	
232	COOP. EL QUIJOTE, S. C. DE C-LM	RINCONETE Y CORTADILLO, 8	7	45	64	ESQUIVIAS	45221	1	1	
233	COOP. LOS LLANOS, S. C. DE C-LM	PROLONGACION C/ MAYOR, 58	7	45	115	NOBLEJAS	45350	1	1	
234	COOP. OCHO VILLAS, S. C. DE C-LM	PASEO ESTACION. S/N	7	45	60	ERUSTES	45540	1	1	
235	COOP. SANTA QUITERIA, S. C. DE C-LM	VICTORIA, 14	7	45	92	MARJALIZA	45479	1	1	
236	COOP. LA CAMPILLANA, S. C. DE C-LM	CARRIL, S/N	7	45	33	CAMPILLO JARA	45578	1	1	
237	COOP. NTRA. SRA. FINIBUSTERRE, S. C. DE C-I	FERNANDEZ DE LOS RIOS, SN	7	45	200	YEBENES, LOS	45470	1	1	
238	COMINDRI, S.L.	INDUSTRIAS, 7	7	45	53	CONSUEGRA	45700	1	4	
239	UNIDAD DE LILLO, S. COOP. DE CLM	CTRA. VILLA D.FADRIQUE, S/N	7	45	84	LILLO	45870	1	1	
240	CEMAR 98, S.L.	CTRA.TALAVERA-P. ARZOBISPO K	7	45	7	ALCOLEA DE TAJO	45571	1	4	
241	COOP. OLIVAR DEL CRISTO, S. C. DE C-LM	CTRA. VILLANUEVA BOGAS, S/N	7	45	191	VILLAMUELAS	45749	1	1	
242	FAMA, S.L.	PARAJE LOS UÑARES	7	45	116	NOEZ	45162	1	4	
243	COOP. VILLA DE ORGAZ, S. C. DE C-LM	CTRA. DE MORA. S/N	7	45	124	ORGAZ	45450	1	1	
244	ACEITE OLIVA VIRGEN HNOS. JEREZ. SL	CTRA. OLIAS-MOCEJÓN, KM. 12,8	7	45	122	OLIAS DEL REY	45280	1	4	
245	PROYECTOS AGRICOLAS Y GANADEROS, S.L.	CTRA. CAMUÑAS, S/N	7	45	187	VILLAFRANCA CABALI.	45730	1	1	
246	COOP. SANTO NIÑO DE LA GUARDIA, S. C. DE <	CTRA. LILLO, 4	7	45	71	GUARDIA, LA	45760	1	1	
247	EXPLOT. AGROP. LA MONCLOA, S.A.	FINCA LA MONCLOA	7	45	94	MASCARAQUE	45430	1	3	
248	JOSE IGNACIO MILLAN VALDERRAMA	FINCA COTANILLO	7	45	137	PUEBLANUEVA	45690	1	4	

ALMAZARAS CON ACTIVIDAD 2010-2011										
TOLEDO										
ID	NOMBRE	DOMICILIO	C.A.	PR	MU	LOCALIDAD	COD POSTAL	RE <sup>9</sup>	T <sup>10</sup>	
249	COOP. VIRGEN DE LA PAZ, S. C. DE C-LM	C° CEMENTERIO S/N	7	45	9	ALDEAN BARBARROYA	45661	1	1	
250	RIBERA DEL PUSA, S.L.	FINCA CAPILLA DEL FRAILE	7	45	1528	SAN MARTIN DE PUSA	45170	1	3	
251	COOP. LTDA. PATATAS DE SONSECA, S. C. DE	SAN GREGORIO S/N	7	45	1630	SONSECA	45100	1	1	
252	COOP. VEGA MELGAR, S. C. DE C-LM	PASEO ESTACION, S/N	7	45	197	VILLASEQUILLA	45740	1	2	
253	S.A.T. VIÑEDOS Y BODEGAS PEREZ ARQUERO	LOPE DE VEGA. 1	7	45	121	OCAÑA	45300	1	2	
254	COOP. CRISTO DE SANTA ANA, S. C. DE C-LM	CTRA. HERENCIA S/N	7	45	187	VILLAFRANCA CABALLEROS	45730	1	2	
255	MARJALIZA, S. A.	CTRAC-4017 KM. 4,5	7	45	92	MARJALIZA	45479	1	3	
256	NAYVE, S. L.	Finca El Monton Alto	7	45	153	SAN MARTIN DE PUSA	45170	1	4	
257	GONZALO GARCIA VALVERDE	Camino de Mora s/n	7	45	176	TURLEQUE	45789	1	4	
258	S. COOP. AG. OLEICOLA EL GARRO	Polígono 1, parcela 42	7	45	75	HINOJOSA S. VICENTE	45645	1	4	
259	LA LABRANZA TOLEDANA	Bullón el Pió, 5	7	45	112	LOS NAVALMORALES	45140	1	4	
260	AGROEXPLOTACIONES TOCUMAN. S. L.	Polígono 5, parcela 8	7	45	37	EL CARPIO DE TAJO	45533	1	4	
261	LA OLIVARERA DE NAVAHERMOSA	CARRETERA CM 401, KM. 45	7	45	109	NAVAHERMOSA	45150	1	4	
262	CARLOS GALDON CABRERA	FINCA VALDELINCES	7	45	200	LOS YEBENES	45470	1	1	



## ENVASADORAS, REFINERÍAS, EXTRACTORAS Y OTRAS CON ACTIVIDAD 2010-2011

## ALBACETE

ID	NOMBRE	DOMICILIO	CDPOS	LOCALIDAD	ACTIVIDAD
1	ACEITES OLIMPO, S. A.	Ctra. Mahora Km. 3 Apdo nº 100	2080	ALBACETE	ENVASADORA
2	S. C. L. AGRICOLAS ALBACETENSES	Pol. Ind. La Gineta pare 1	2110	LA GINETA	ENVASADORA
3	SERRALBA, S. L.	Ctra. Hellin-Pozohondo Km. 0,7	2400	HELLIN	ENVASADORA
4	ACEITES JUNIO SL	Poligono Industrial Romica, C/3-17'	2006	ALBACETE	ENVASADORA
5	S. C. L. AGRICOLAS ALBACETENSES	Ctra. Barrax-La Gineta Km. 6,5	2110	LA GINETA	EXTRACTORA DE ORUJO
6	ORUJOS LOS LLANOS, S.L.	Ctra. Lietor, Km. 3	2400	HELLIN	EXTRACTORA DE ORUJO

## CIUDAD REAL

ID	NOMBRE	DOMICILIO	CDPOS	LOCALIDAD	ACTIVIDAD
7	ACEITES BODALO HNOS., S. L.	Pol. El Bombo, pare. 14	13700	TOMELLOSO	ENVASADORA
8	PAULINO BUENO, S. L.	Vara del Rey, 11	13240	LA SOLANA	ENVASADORA
9	ACEITES PINA, S.A.	Ctra. Madrid-Cádiz Km 148	13210	VILLARTA SAN JUAN	EXTRACTORA DE ORUJO
10	ACEITES BOLANOS, S. L.	Pellejeros s/n	13260	BOLAÑOS CALATRAVA	EMBOTELLADO Y ENVASADO
11	ACEITES MANCHEGOS DE CARRION, S. L.	Pozo Dulce, 29	13150	CARRION CALATRAVA	ENVASADORA
12	LUIS MIGUEL CASARRUBIOS SERNA	Constitución, 39	13620	PEDRO MUÑOZ	ENVASADORA
13	ACEITES LATINO, S. L.	Grande, 66	13670	VILLARRUBIA OJOS	ENVASADORA
14	S. COOP. CAMPO MONTIEL	Ctra. Valdepeñas, s/n	13320	VILLANUEVA INFANTES	ENVASADORA
15	S. COOP. MONTES NORTE	Avda. Fundadores Cooperativa	13420	MALAGON	ENVASADORA
16	BODEGAS MENDIETA, S. L.	Avda. Cervera, 75	13600	ALCAZAR SAN JUAN	ALMACEN
17	ACEITES ORETUM, S. L.	San Agustín, 15	13270	ALMAGRO	ENVASADORA
18	MOSTOS VINOS Y ALCOHOLES, S A (MOVIALSA)	Mompó, 2	13610	CAMPO DE CRIPTANA	REPASO ORUJO ACEITUNA
19	F. FAIGES S.L.	Polig. Ind. pare. 46-B	13250	D AL MIEL	ENVASADORA Y REFINADO
20	MORTEROS Y ARIDOS ESPECIALES, S. A.	Finca la Cañada. Ctra. 5222 Km. 11,2	13350	MORAL DE CALATRAVA	EMBOTELLADO Y ENVASADO

## CUENCA

ID	NOMBRE	DOMICILIO	CDPOS	LOCALIDAD	ACTIVIDAD
21	ACEITES LA ESMERALDA. S.L.	Paraje Los Hurones	16211	EL PICAZO	REPASO DE ACEITUNA
22	ACEITES ALARCON, S.L.	Agua. 26	16114	BUENACHE ALARCON	EXTRACTORA DE ORUJO

ENVASADORAS, REFINERÍAS, EXTRACTORAS Y OTRAS CON ACTIVIDAD 2010-2011						
TOLEDO						
ID	NOMBRE	DOMICILIO	CDPOS	LOCALIDAD	ACTIVIDAD	
23	ACEITES TOLEDO, S.A.	Concepción, 30	45470	LOS YEBENES	ENVASADORA	
24	HIJOS DE JACINTO AGUADO, S.L.	Iglesia, 12	45214	CEDILLO CONDADO	ENVASADORA	
25	AMANDO RUIZ LALANDA	Glorieta de la Fuente, 16	45529	YUNCLER	ENVASADORA	
26	MURGA, SCL DE C-LM	Remedios, 14	45140	LOS NAVALMORALES	EXTRACTORA DE ORUJO	
27	AGRICOLA ACEITERA, S.A.	Mesones, 27	45533	CARPIO DE TAJO	ENVASADORA	
28	REFICESUR, S. L.	Ctra. Yuncos-Valmojado Km 21,1	45210	YUNCOS	ENVASADORA	
29	FUNDACION PATRIMONIO COMUNAL OLIVAF	Ctra. Orgaz, s/n	45400	MORA	ENVASADORA Y ALMACEN	
30	ACEITES MENCIA, S. L.	Ctra. Local 41, pk. 1,8	45140	LOS NAVALMORALES	EXTRACTORA DE ORUJO	
31	ACEITES, GRASAS Y OLEINAS, S.L.	Estación Ferrocarril s/n	45530	SANTA OLALLA	ENVASADORA	
32	TRANSFORMACIONES NAVAHERMOSA, S. L.	Canalejas, 5	45150	NAVAHERMOSA	ENVASADORA	
33	EXTRACT. ECOLOG. MORA, S.A. (ECOMOSA)	Pol. Ind. Parcelas 34 y 35	45400	MORA	REPASO ORUJO Y SECADO ORUJO	
34	REFICESUR, S. L.	Ctra. Yuncos-Valmojado Km 21,1	45211	YUNCOS	REFINERIA (actualmente sin actividad)	
35	VALENTIN MORALES, S. L.	Ctra. Andalucía Km. 118	45710	MADRI DEJOS	ENVASADORA	
36	C.F.C. LINNEO, S. L.	Pol. Ind. Carbonera, c/Boteros, 21	45350	NOBLEJAS	ENVASADORA	
37	OLEO HISPANICA, S. L.	Canalejas, 4	45150	NAVAHERMOSA	ENVASADORA	
38	VALSECO, S. L.	Ctra. Toledo-Talavera CM-4000, Kr	45680	CEBOLLA	ENVASADORA	
39	LAND AND BUILDINGS, S. L.	Ctra 401. Km. 17.8	45161	POLAN	ENVASADORA Y ALMACEN	



## EXTREMADURA



ALMAZARAS BADAJOZ			
EMPRESA	POBLACIÓN	EMPLAZAMIENTO	ACTIVIDAD
JIMENEZ INDIAS, BENITO	ACEUCHAL	PRADO, 13	ALMAZARA
OLIVEROS GAMERO, JUAN ANTONIO	ALBURQUERGUE	REYES CORCHADO Nº 2	ALMAZARA
S.C.L. AGRARIA SAN MAURO	ALMENDRAL	AVDA.DE VIANOR, 15	ALMAZARA
S.C.L. VIÑAOLIVA	ALMENDRALEJO	VIÑAS Nº 21	ALMAZARA
VIÑAOLIVA SOCIEDAD COOPERATIVA	ALMENDRALEJO	POL.IND. PARC 4-17	ALMAZARA
MOLINO DE BARROS S.L	ALMENDRALEJO	LUIS RAMIREZ DOPIDO PARCELAS	ALMAZARA
HIÑO JOSA VACAS, JOSEFINA	BADAJOZ	FINCA LA ENCOMIENDA, CTRA.	ALMAZARA
INSTITUTO TECNOLOGICO AGROALIMENTARIO	BADAJOZ	CT/ DE CACERES S/N	ALMAZARA
TENA TENA. MANUEL ENRIQUE	BENQUERENCIA DE LA SERENA	CTRA. CABEZA DEL BUEY, S/N.	ALMAZARA
OLEICOLA BERLANGUEÑA S.L.	BERLANGA	ZURBARAN Nº 1	ALMAZARA
ACEITES MAVIER S.L	BIENVENIDA	C/PALOMAR	ALMAZARA
MOLINO VIRGEN DE LOS MILAGROS S.L.	BIENVENIDA	CT/ BIENVENIDA-USAGRE S/N	ALMAZARA
S.C.L. OLIVARERA DE CABEZA DEL BUEY	CABEZA DEL BUEY	C/BENITEZ MONTERO Nº5	ALMAZARA
IBARRA JURADO MANUEL	CABEZA LA VACA	FONT ANILLA 14	ALMAZARA
IBARRA JURADO, MANUEL	CABEZA LA VACA	PLAZA VIEJA, 10	ALMAZARA
S.C.L AGRICOLA GANADERA AL-KASERA	CALERA DE LEON	LOPEZ DE AYALA, 6	ALMAZARA
ROMERO ALVAREZ, DIEGO	CASAS DE DON PEDRO	C/POSADAS Nº9	ALMAZARA
S.C.L. "SAN CRISTOBAL MARTIR"	CASTILBLANCO	SIBERIA, 86	ALMAZARA
REY ALIMENTACION S.L	CASTUERA	C/PILAR 104	ALMAZARA
S.C.L. DEL CAMPO EL LACARA	CORDOBILLA DE LACARA	PASEO EL LACARA Nº 22	ALMAZARA
S.C.L. "SAN SEBASTIAN"	CRISTINA	CTRA.GUAREÑA, S/N	ALMAZARA
COMERCIAL AGROPECUARIA S.A.T.	DON BENITO	P.I., SAN ISIDRO. PARCELA P-111	ALMAZARA
S.C.L. OLIVARERA NTRA.SRA.DE LAS CRUCES	DON BENITO	MESONES, 9	ALMAZARA
COMERCIAL AGROPECUARIA S.A.T. (CASAT)	DON BENITO	AVD. DE MADRID Nº 75	ALMAZARA
S.C.L. DEL CAMPO SAN ISIDRO	ENTRIN BAJO	C/ LA PAZ Nº 2	ALMAZARA
MURILLO TENA, MARIA	ESPARRAGOSA DE LA SERENA	JOSE ANTONIO, 34	ALMAZARA
ALMAZARA SAN ISIDRO, S.A.	FUENLABRADA DE LOS MONTES	FUENTE VIEJA, S/N	ALMAZARA
S.C.L. OLIVARERA NTRA.SRA.DE LA ASUNCION	FUENLABRADA DE LOS MONTES	EL PUENTE, 17	ALMAZARA
ASENCIO OSUNA MANUEL	FUENTE DE CANTOS	POLIND LAS CAPELLANIAS PARC	ALMAZARA
S.C.L "NTRA. SRA. DE LA CABEZA"	FUENTE DEL MAESTRE	CTRA. DE ZAFRA, S/N.	ALMAZARA
ACEITES OBREO C.B.	FUENTE DEL MAESTRE	CTRA. VILLALBA, 1	ALMAZARA
S.C.L. NTRA. SRA. DE LA CABEZA	FUENTE DEL MAESTRE	CT/DE ZAFRA S/N	ALMAZARA
S.C.L OLIVARERA NTRA.SRA.DE LOS ANGELES	FUENTES DE LEON	SAN ONOFRE, 4	ALMAZARA
COMUNIDAD DE BIENES "SANTA EULALIA"	GARBAYUELA	EXTRAMUROS S/N	ALMAZARA

ALMAZARAS BADAJOZ			
EMPRESA	POBLACIÓN	EMPLAZAMIENTO	ACTIVIDAD
OLIVARERA GARLITOS. SCL	GARLITOS	EXTRAMUROS, S/N	ALMAZARA
S.C.L. OLIVARERA GARLITOS	GARLITOS	EXTRAMUROS S/N	ALMAZARA
RETAMAR HERRERA, JUAN	GUAREÑA	Pozo Concejo s/n	ALMAZARA
HERMANOS RETAMAR GARCIA, C.B.	GUAREÑA	POLIGONO INDUSTRIAL LA	ALMAZARA
S.C.L. DEL CAMPO SAN PEDRO	GUAREÑA	D. BENITO. 13	ALMAZARA
DIAZ CARMONA, WALDO	HABA, LA	c/ JESUS, 2	ALMAZARA
HERMANOS IZQUIERDO TENA, CB	HELECHAL	FUENTES. 20	ALMAZARA
S.C.L. DEL CAMPO NTRA.SRA. DE CONSOLACION	HERRERA DEL DUQUE	C/ FERIA, S/N.	ALMAZARA
S.C.L. STMO. CRISTO DEL ARCO TORAL	HINOJOSA DEL VALLE	ELOISA AGUILAR, 22	ALMAZARA
SOC COOP LTDA DE HORNACHOS	HORNACHOS	CRTA PUEBLA DE LA REINA S/N	ALMAZARA
ACEITUNAS CAMPOS DE HORNACHOS S.L.	HORNACHOS	CT/ PUEBLA DE LA REINA S/N	ALMAZARA
S.C.L. DE HORNACHOS	HORNACHOS	CT/ PUEBLA DE LA REINA S/N	ALMAZARA
S.C.L. VIÑA CANCHALOSA	LA ZARZA	CAMINO VIEJO DE ALANGE S/N	ALMAZARA
S.C.L. OLIVARERA "SAN ANTONIO DE PADUA"	MALCOCINADO	C/REAL, 11	ALMAZARA
S.C.L. ACOPAEX	MEDELLIN	FNCA LA PIZARRILLA	ALMAZARA
S.C.L. SANTISIMO CRISTO DEL HUMILLADERO	MEDINA DE LAS TORRES	LUIS CHAMIZO, S/N.	ALMAZARA
SANCHEZ GARGALLO, JULIAN	MEDINA DE LAS TORRES	FONTANILLA N° 1, 1º B	ALMAZARA
ALMAZARA LAS TORRES, S.L.	MEDINA DE LAS TORRES	VALENCIA, 7	ALMAZARA
ALMAZARA LAS TORRES, S.L	MEDINA DE LAS TORRES	C/VALENCIA, N° 7	ALMAZARA
LA CANALEJA, S.A.	MERIDA	ctra NV P.K. 360	ALMAZARA
S.C.L. AGRICOLA GANADERA SAN ISIDRO	MONESTERIO	LIBERTAD,5	ALMAZARA
S.C.L. AGRICOLA GANADERA SAN ISIDRO	MONESTERIO	BARRIO DE LA CRUZ, S/N	ALMAZARA
SOC.COOP. DEL CAMPO LA UNIDAD	MONTEARRUBIO DE LA SERENA	CRTA.CASTUERA-HELECHAL POL 21	ALMAZARA
S.C.L. "LA UNION MONTEARRUBIANA"	MONTEARRUBIO DE LA SERENA	c/ PURISIMA N° 8	ALMAZARA
SANCHEZ CID C.B., HNOS.	MONTEARRUBIO DE LA SERENA	MAGACELA, 15	ALMAZARA
JUZGADO PARTIDO, AURELIO	MONTEARRUBIO DE LA SERENA	c/ ROTA N° 12	ALMAZARA
GARCIA LOPEZ, RAMONA	MONTEARRUBIO DE LA SERENA	PLAZA DE ESPAÑA. 14	ALMAZARA
S.C.L. UNION MONTEARRUBIANA DEL CAMPO	MONTEARRUBIO DE LA SERENA	c/ CALVO SOTELO	ALMAZARA
S.C.L. "LA UNIDAD"	MONTEARRUBIO DE LA SERENA	CTRA CASTUERA, S/N.	ALMAZARA
MARTIN BENITO, JOSE ANTONIO	MONTIJO	c/ MERIDA, 12	ALMAZARA
S.C.L. DEL CAMPO "STA. QUITERIA"	NAVA DE SANTIAGO, LA	POZO NUEVO N°20	ALMAZARA
ACEITES PARRALEJO S.L.	NAVALVILLAR DE PELA	AVDA. CONSTITUCION, 74	ALMAZARA
S.C.L DEL CAMPO "SAN ISIDRO"	NAVALVILLAR DE PELA	CANTARRANAS 104	ALMAZARA
S.C.L DEL CAMPO SAN ISIDRO LABRADOR	NAVALVILLAR DE PELA	CANTARRANAS 104	ALMAZARA

ALMAZARAS BADAJOZ			
EMPRESA	POBLACIÓN	EMPLAZAMIENTO	ACTIVIDAD
MATIAS ARROYO MOÑO E HIJOS C.B.	NAVALVILLAR DE PELA	c/ ARIAS MONTANO, 20	ALMAZARA
S.C.L SAN AGUSTIN	NAVALVILLAR DE PELA	POL. IND N-430 s/n	ALMAZARA
ELAIA S.A SUCURSAL EN ESPAÑA	NAVALVILLAR DE PELA	POL.IND. NAVALVILLAR DE	ALMAZARA
SAT SAN FULGENCIO	NAVALVILLAR DE PELA	HIDALGO CABANILLAS 40	ALMAZARA
OLEOGUADIANA S.L.	OLIVA DE MERIDA	CT/ PERASLEDA ZALAMEA KM. 0.7	ALMAZARA
OLEOMERIDA S.L	OLIVA DE MERIDA	CAMINO DE GUAREÑA S/N	ALMAZARA
ACEITES BONET, S.L.	OLIVE NZA	PLAZA DEL CALLAO, 19	ALMAZARA
HERMANOS MARTINEZ HOYA, S.B.	ORELLANA LA VIEJA	c/ CONVENTO, 36	ALMAZARA
MARTINEZ CARRILLO, ANTONIO	ORELLANA LA VIEJA	PLAZA DE ESPAÑA, 3	ALMAZARA
OLEOJAEN S.L.	PERALEDA DEL ZAUCEJO	CTRA. PERALEDA-ZALAMEA, P.K. 19,4	ALMAZARA
OLEOSERENA S.L.	PERALEDA DEL ZAUCEJO	CT/ PERALEDA-ZALAMEA S/N	ALMAZARA
JUAN DEL POZO SANCHEZ S.L.	PUEBLA DE ALCOCER	AVDA. FRANCISCO CHACON 31	ALMAZARA
ACEITES SIERRA LORIANA S.L	PUEBLA DE OBANDO	PARCELA 290 POL 4 ZONA O	ALMAZARA
PANIFICADO RA PUEBLA DE OBANDO S.L.	PUEBLA DE OBANDO	FELIPE GONZALEZ IGLESIAS, 40	ALMAZARA
ACEITES CLEMEN S.L.	PUEBLA DE SANCHO PEREZ	SAN ANTONIO, 9	ALMAZARA
DIETA MEDITERRANEA,ACEITES y VINAGRES S.A.	PUEBLA DE SANCHO PEREZ	PLAZA DE ESPAÑA N° 223	ALMAZARA
SOC. COOP. CRUZ DE LOS ACEITUNOS	PUEBLA DEL MAESTRE	CAMINO DE CAZALLA, S/N.	ALMAZARA
SOC. COOP. CRUZ DE LOS ACEITUNOS	PUEBLA DEL MAESTRE	CAMINO DE CAZALLA, S/N,	ALMAZARA
MARTIN RAJADO, MANUEL	QUINTANA DE LA SERENA	CAPITAN CORTES N°11	ALMAZARA
S.C.L DE OLIVAREROS DE RIBERA DEL FRESNO	RIBERA DEL FRESNO	AVDA. EXTREMADURA, 62	ALMAZARA
RIBERA VINOS V ACEITES, S.A.	RIBERA DEL FRESNO	AVDA. DE EXTREMADURA N°6	ALMAZARA
ACEITES MOLINA S.A.	ROCA DE LA SIERRA, LA	CT/ MONTIJO KM. 1.2	ALMAZARA
ACEITES MOLINA, S.A.	ROCA DE LA SIERRA, LA	GRAL. RICARDOS, 143	ALMAZARA
PIRIZ SILVA, JOAQUIN	SAN JORGE DE ALOR	LAS FLORES N° 11	ALMAZARA
S.C.L. Y C.R. "SANTA MARTA VIRGEN"	SANTA MARTA	C/ COOPERATIVA S/N	ALMAZARA
S.C.L. Y C.R. "SANTA MARTA VIRGEN-	SANTA MARTA DE LOS BARROS	c/ COOPERATIVA S/N	ALMAZARA
COOPERATIVA VIRGEN DE LA ESTRELLA	SANTOS DE MAIMONA, LOS	MERIDA, 2	ALMAZARA
S.C.L. Y C.R. VIRGEN DE LA ESTRELLA	SANTOS DE MAIMONA, LOS	C/ CARRERA CHICA N° 2	ALMAZARA
SANTOLIVA S.L	SANTOS DE MAIMONA, LOS	POL INDUSTRIAL LA NAVA S/N	ALMAZARA
DIAZ BERNALDEZ, FERNANDO	SEGURA DE LEON	GENERAL FRANCO, 49	ALMAZARA
HERMANOS MUNDI C.B.	SIRUELA	AVD. DE GUADALUPE N° 23	ALMAZARA
S.C.L. "LA SIBERIA EXTREMEÑA"	TALARRUBIAS	AVDA. EXTREMADURA, 118	ALMAZARA
ALMAZARA MARQUEZ DE PRADO. S.L.	TALARRUBIAS	CTRA CASAS DE DON PEDRO S/N	ALMAZARA
RUIZ VALERO, FERNANDO	TORRE DE MIGUEL SESMERO	DR. ALBUÑANA, 7	ALMAZARA



ALMAZARAS BADAJOZ			
EMPRESA	POBLACIÓN	EMPLAZAMIENTO	ACTIVIDAD
SANTANA HERNANDEZ, S.A.	USAGRE	C/ CONVENTO N° 170	ALMAZARA
TOVAR ROMERO S.A.	USAGRE	C/CONVENTO N° 11	ALMAZARA
SANTANA HERNANDEZ, S.A.	USAGRE	CTRA. USAGRA-HINO JOSA, FINCA LA	ALMAZARA
SOC. COOP. SAN ISIDRO	VALENCIA DEL VENTOSO	CTRA. DE ZAFRA, KM. 0,8	ALMAZARA
S.C.L. DEL CAMPO SAN ISIDRO	VALENCIA DEL VENTOSO	CALZADA, 24	ALMAZARA
RASTROLLO MARTINEZ, JUAN Y OTROS	VALVERDE DE LEGANES	AVDA. OLI VENZA, N° 1 PRAL.	ALMAZARA
ACEITERA VALVERDEÑA, S.L.	VALVERDE DE LEGANES	PLAZA EXTREMADURA, S/N	ALMAZARA
S.C.L.AGR. VILLAFRANQUESA EXTREM. SAN JOSE	VILLAFRANCA DE LOS BARROS	CAMINO POZO DEL RELOJ S/N	ALMAZARA
OLIVA CALIDAD ESPAÑA, S.L.	VILLAFRANCA DE LOS BARROS	CALLE LUZ S/N, PL. LOS BARALES	ALMAZARA
ALMAZARA DE VILLAFRANCA S.L	VILLAFRANCA DE LOS BARROS	c/ maderas s/n pol. Ind. Los varales	ALMAZARA
S.C.L. SAN ISIDRO DE VILLAFRANCA	VILLAFRANCA DE LOS BARROS	CTRA.DE LA FUENTE S/N	ALMAZARA
S.C.L.AGR. VILLAFRANQUESA EXTREM. SAN JOSE	VILLAFRANCA DE LOS BARROS	CAMINO POZO DEL RELOJ S/N	ALMAZARA
PEREZ SANCHEZ, TELESFORO	ZALAMEA DE LA SERENA	TRAJANO, 13	ALMAZARA
S.C.L. DEL CAMPO "LA SERENA"	ZALAMEA DE LA SERENA	c/ NUEVA, S/N.	ALMAZARA
PEREZ SANCHEZ, TELESFORO	ZALAMEA DE LA SERENA	TRAJANO, 13	ALMAZARA
TOME RODRIGUEZ, ERUNDINA	ZALAMEA DE LA SERENA	CUARTEL. 49	ALMAZARA
C.B. MOLINO DE ACEITE SAN JOSE	ZARZA CAPILLA	MARQUESA DE CASARIEGO, 25	ALMAZARA

ALMAZARAS DE CÁCERES				
ACTIVIDAD	NOMBRE_IND	CALLE_IND	TER_MUNI	CLAVE_MUNI
ALMAZARA	COOP. DEL CAMPO DE HERVAS	GABRIEL Y GALAN, 8.	HERVAS	10096
ALMAZARA	ACEITES CAÑAVERAL, S.A	DEHESA BOYAL PARCELA 2 POLIG	CAÑAVERAL	
ALMAZARA	S.COOP. UNION OLIVARERA DE GUADALUPE	C/GREROIO LOPEZ, 11	GUADALUPE	10087
ALMAZARA	COOPERATIVA GUALTAMINOS.	POLIGONO INDUSTRIAL, S/N.	VILLANUEVA DE LA	10212
ALMAZARA	AGRUPACION DE COOP. DEL VALLE DEL JERTE	CRTA. N-110, S/N	VALDASTILLAS	10196
ALMAZARA	SOCIEDAD COOPERATIVA LTDA. "LA PERALIEGA"	CT RA. DE CILLEROS KM.1	PERALES DEL	10142
ALMAZARA	PAGO DE LOS BALDIOS DE SAN CARLOS, S.L.	PARAJE "ARROYO DEL CAÑO*S/N	MAJADA	
ALMAZARA	COOP. NTRA. SRA. DE LA CONSOLACION	CERCA DE LAS TORRES, S/N.	MONTANCHEZ	10126
ALMAZARA	COOP. DEL CAMPO DIOS PADRE	TELESFORO SOUSA, 23	VILLANUEVA DE LA	10211
ALMAZARA	AGROINDUSTRIA "LA FE", S.A.	PARAJE DE DON DIEGO	GATA	10084
ALMAZARA	CARNERERO PIRIS, MIGUEL	ALCORNEO, S/N.	VALENCIA DE	10203
ALMAZARA	ACEITES DE CALIDAD EXTREMADURA S.L.	CT RA. N-521, KM. 58 POLG. LAS	MALPARTIDA DE	
ALMAZARA	ALMAZARA EXTREMEÑA, S.L.	POZO DE LAS ERAS, S/N.	CILLEROS	10064
ALMAZARA	ARCA-GOURMET, S.L		VILLAMIEL	
ALMAZARA	FELICIANO FERNANDEZ JARAMILLO	C/ REAL 59	VALVERDE DE LA	10204
ALMAZARA	MANZANO MANZANO, MARINA	LOS CORDEROS, S/N.	TEJEDA DE TIETAR	10181
ALMAZARA	ARROYO RODRIGUEZ, LORENZO	CAMINO DE SAN ROMAN, S/N	PERALEDA DE SAN	10141
ALMAZARA	INDEXTRA, S.L.	LLANO DE LA DEHESILLA, S/N	GALISTEO	10076
ALMAZARA	FEJIDOSA, S.L.	CRUCE DE MOHEDAS DE	MOHEDAS DE	10124
ALMAZARA	MONFRAOLIVA, S.L.	POLIGONO IND. PARC., 20	NAVALMORAL DE LA	10131
ALMAZARA	COOP. SAN BENITO ABAD	AVDA. EXTREMADURA, S/N.	CASTAÑAR DE IBOR	10060
ALMAZARA	ESPECIAS EL MOLINO DE LA VERA, S.L	LA IGLESIA, 1	MADRIGAL DE LA	10111
ALMAZARA	RAMAOLIVA, S.L.	CRTA. ZORITA S/N	MADRIGALEJO	10112
ALMAZARA	COOPERATIVA AGRARIA SAN MARTÍN-SAN ISIDRO	ANT. C.S.MARTÍN A VALVERDE	S. MARTIN DE	
ALMAZARA	HIJOS DE JOSE LUCAS, S.A.	C/ SAN SEBASTIAN, 30.	ARROYO DE LA LUZ	10021
ALMAZARA	ANTONIO PASCUAL ALEMAN, S.L.	CTRA. DE CILLEROS, 17	PERALES DEL	10142
ALMAZARA	COOP. SIERRA DE GATA	LA ROZA, S/N.	HOYOS	10100
ALMAZARA	SOCIDAD COOP. PATRONA DEL ENCINAR	RONDA, 1.	CECLAVIN	10061
ALMAZARA	RETAOLIVA, S.L.	CARRETERA, 2	RETAMOSA DE	10033
ALMAZARA	S.C.A. 2º GRADO ACEITUNERA DE GRANADILLA	PARC.146-147-148, POLG.12, S/N	GUIJO DE	
ALMAZARA	SDAD. COOP. DEL CAMPO SAN SEBASTIAN	CORREDERA 74	ARROYOMOLINOS DE	10023
ALMAZARA	ACEITES DE LA VERA,S.L	PARCELACIÓN CERRALEJO PARC	CUACOS DE YUSTE	
ALMAZARA	S.COOP. NTRA. SRA. DEL SALOBRAR	P. IND."EL POCITO" PARC. D-18	JARAIZ DE LA VERA	10104
ALMAZARA	COMUNIDAD AGRICOLA LA NORIA	CHORRITO S/N.	CUACOS DE YUSTE	10068

ALMAZARAS DE CÁCERES				
ACTIVIDAD	NOMBRE_IND	CALLE_IND	TER_MUNI	CLAVE_MUNI
ALMAZARA	COOP. DEL CAMPO LA INMACULADA	DE LA CRUZ, S/N.	TORREJONCILLO	10189
ALMAZARA	COOP. STO. DOMINGO DE GUZMAN	COTO,9	CAÑAMERO	10044
ALMAZARA	Ma TERESA BRASERO MARTIN	SAN JOSE, S/N.	PERALEDA DE SAN	10141
ALMAZARA	COOP. DEL CAMPO STA. CATALINA	BECERRADA, S/N.	ALIA	10017
ALMAZARA	ALMAZARA CASANUEVA, S.R.L.	FINCA CASANUEVA	LOSAR DE LA VERA	10110
ALMAZARA	ANDRES SANCHEZ SANCHEZ	LAGAR-ERIAS	ERIAS	10146
ALMAZARA	COOP. NTRA. SRA. DE LA ASUNCION	HUERTAS, S/N.	SERRADILLA	10175
ALMAZARA	ALMAZARA EL TEJAR	CTRA. DE PASARÓN S/N	TE J EDA DE TI ET AR	
ALMAZARA	rjÚLIO Á. GOMEZ SANCHEZ	LOS LAVAJOS, S/N.	TORRE DE D. MIGUEL	10187
ALMAZARA	ALMAZARA SAGRADO CORAZON, C.B.	LAGAR HONDONERO, S/N.	VILLAMEL	10210
ALMAZARA	ACENORCA, S.COOP. 2 GRADO	AFUERAS, S/N	VALVERDE DEL	10205
ALMAZARA	COOP. DEL CAMPO SAN ANDRES	TRAVESIA DE HUERTAS S/N	VALENCIA DE	10203
ALMAZARA	AGROPECUARIA CARRASCO S.L.	POLIGONO 10, PARCELA 38 Y 40	EL JAS	
ALMAZARA	COOP. VIRGEN DEL PILAR	CTRA. DE LA FATELA, KM. 3.	GATA	10084
ALMAZARA	ACENORCA, S. COOP. LTDA. 2o GRADO	POLIG.INDUST. MONTEHERMOSO	MONTEHERMOSO	
ALMAZARA	MARTIN GARCIA, JOSE LUIS	POETA ANGEL RODRIGUEZ, S/N	GUADALUPE	10087
ALMAZARA	SOCIEDAD COOPERATIVA ALMAZARA	AVDA. CIUDAD DE PLASENCIA, 59	MALPARTIDA DE	
ALMAZARA	SOC. COOP. LTDA. DEL CAMPO LAS ERAS	EXTRAMUROS, S/N.	BOHONAL DE IBOR	10030
ALMAZARA	COOP. DEL CAMPO SAN MATEO	CTRA. DE GUADALUPE, S/N	LOGROSAN	10109
ALMAZARA	ESPENAS S.L.	ESPENAS, S/NRAS	CASTAÑAR DE IBOR	10060
ALMAZARA	COOP. SAN ISIDRO	AVDA. DE LA CONSTITUCION, 64.	ALCUESCAR	10010
ALMAZARA	COOP. NTRA. SRA. DE LOS HITOS	CTRA. PORTUGAL, KM.56.	ALCANTARA	10008
ALMAZARA	TERRON VEGA, ANGEL Y HNOS.	ANGOSTA, S/N.	CASAR DE PALOMERO	10050
ALMAZARA	HNOS. MATAS E HIJOS, S.L.	AVDA. DE LA ESTACION.41	MIRABEL	10123
ALMAZARA	COOP. SAN MARTIN	AFUERAS, S/N.	SAN MARTIN DE	10164
ALMAZARA	JACOLIVA, S.L.	AVDA. DE LA PAZ, 5	POZUELO DE ZARZON	10152
EXTRACTORA	INOLCA, S.L.	POLIGONO INDUST. ALDEA	CACERES	10037
EXTRACTORA	ACEITES FID, S.A.	ALFONSO VII, 66.	CORIA	10067
EXTRAC.	COMPANÍA DE ACEITES Y PIENSOS, S.A.(CAYPSA)	CTRA. DE CACERES, 36.	PLASENCIA	10148
INDUSTRIA	APROVECHAMIENTOS ENERGETICOS S.L.	CRTRA CIUDAD RODRIGO, KM	MORALEJA	128

PLANTAS DE REPASO DE ALPEORUJO			
EMPRESA	POBLACIÓN	EMPLAZAMIENTO	ACTIVIDAD
ANDOPE MONTERRUBIANA S.A	MONTERRUBIO DE LA SERENA	POL 30 PARCELAS 225.225A.225B Y 299	PLANTA REPASO ALPI
S. COOP. DEL CAMPO "LA UNIDAD"	MONTERRUBIO DE LA SERENA	CTRA. CASTUERA, S/N	PLANTA REPASO ALPI
JUAN DEL POZO SANCHEZ S.L.	PUEBLA DE ALCOCER	AVD. FRANCISCO CHACON N° 31	PLANTA REPASO ALPI
ACEITES MOLINA S.A.	ROCA DE LA SIERRA, LA	CT/MONTIJO KM. 1.2	PLANTA REPASO ALPI

SEPARACIÓN PULPA-HUESO			
EMPRESA	POBLACIÓN	EMPLAZAMIENTO	ACTIVIDAD
JUAN DEL POZO SANCHEZ S.L.	PUEBLA DE ALCOCER	AVD. FRANCISCO CHACON N° 31	SEPARACION PULPA-HUESO

SECADERO DE ORUJO			
EMPRESA	POBLACIÓN	EMPLAZAMIENTO	ACTIVIDAD
ROMUALDA REY RODRIGUEZ	CORTE DE PELEAS	SOL, 10	SECADERO DE ORUJO
JUAN DEL POZO SANCHEZ S.L.	PUEBLA DE ALCOCER	AVD. FRANCISCO CHACON N° 31	SECADERO DE ORUJO

EXTRACTORAS DE ORUJO			
EMPRESA	POBLACIÓN	EMPLAZAMIENTO	ACTIVIDAD
NTRA.SRA DE LA ESTRELLA, S.A	SANTOS DE MAIMONA, LOS	CTRA. DE SEVILLA	EXTRACTORA DE ACEITE DE ORUJO

REFINADO DE ACEITE DE OLIVA			
EMPRESA	POBLACIÓN	EMPLAZAMIENTO	ACTIVIDAD
ACEITES MOLINA S.A.	ROCA DE LA SIERRA, LA	CT/ MONTIJO KM. 1.2	REFINADO ACEITE OL

ENVASADORAS			
EMPRESA	POBLACIÓN	EMPLAZAMIENTO	ACTIVIDAD
LA CANALEJA, S.A.	MERIDA	ctra NV P.K. 360	ENVASADORA ACEITE
S.C.L. AGRICOLA GANADERA SAN ISIDRO	MONESTERIO	BARRIO DE LA CRUZ, S/N	ENVASADORA ACEITE
SOC.COOP.DEL CAMPO LA UNIDAD	MONTECUBIO DE LA SERENA	CRTA.CASTUERA-HELECHAL POL 21	ENVASADORA ACEITE
MATIAS ARROYO MOÑO E HIJOS CB	NAVALVILLAR DE PELA	POLG VAVALVILLAR PARC. 53 Y 54	ENVASADORA ACEITE
ELAIA S.A SUCURSAL EN ESPAÑA	NAVALVILLAR DE PELA	POL.IND. NAVALVILLAR DE	ENVASADORA ACEITE
ACEITES SIERRA LORIANA S.L	PUEBLA DE OBANDO	PARCELA 290 POL 4 ZONA O	ENVASADORA ACEITE
ACEITES MOLINA S.A.	ROCA DE LA SIERRA, LA	CT/MONTIJO KM. 1.2	ENVASADORA ACEITE
HERMANOS MUNDI C.B.	SIRUELA	AVD. DE GUADALUPE N° 23	ENVASADORA ACEITE

## **ANEXO II. MUESTREO DISEÑADO PARA EL ENVÍO DEL CUESTIONARIO**



## I. DISEÑO DEL MUESTREO

Un aspecto de especial relevancia para obtener unos resultados que realmente representen al sector, es dimensionar y diseñar adecuadamente el muestreo a partir del cual se enviarán los cuestionarios a distintas instalaciones.

El muestreo se ha diseñado en función de dos parámetros: 1) el tipo de actividad que se realiza en la instalación; y 2) la Comunidad Autónoma en la que ésta está ubicada. La selección de estos parámetros atiende a la búsqueda del cumplimiento de un doble objetivo: por un lado, hacer un envío de cuestionarios proporcional al número de instalaciones que realizan cada tipo de actividad, y, por otro, que todas las Comunidades Autónomas queden representadas en el muestreo.

Inicialmente se pensó en introducir también el parámetro «tamaño de las instalaciones», pero dado que no se han encontrado en la bibliografía datos relativos a la distribución de las instalaciones de cada tamaño por tipo de actividad, ni tampoco datos que relacionen el tamaño con las instalaciones de cada Comunidad Autónoma, se ha tenido que eliminar este parámetro de entre los seleccionados como determinantes para el diseño del muestreo.

En el caso del aceite de semillas se decidió —con los representantes del sector para este tipo de aceites— enviar el cuestionario a todos los asociados de AFOEX<sup>1</sup> al no considerarse un número excesivo de instalaciones (cuentan con menos de veinte instalaciones).

Para las instalaciones de aceite de oliva se diseñó un muestreo aleatorio estratificado con un error del 5%, un nivel de confianza del 95% y un tamaño de muestra base de 345. Partiendo de este tamaño de muestra inicial se ha realizado una afijación proporcional mediante dos variables de estratificación: el tipo de actividad que se desarrolla en la instalación y el reparto de instalaciones de aceite de oliva en las distintas Comunidades Autónomas. Además, a fin de que todas las Comunidades Autónomas estuviesen representadas en el muestreo, se introdujo como condición adicional para el reparto de la muestra que al menos debía enviarse un cuestionario a cada Comunidad Autónoma.

## II. RESULTADO DEL MUESTREO

Del muestreo estratificado diseñado para las instalaciones del aceite de oliva resultó que debían enviarse un total de 349 cuestionarios —se tuvo que ampliar la muestra base (345) para asegurar la condición de que todas las Comunidades Autónomas estuviesen representadas—

---

<sup>1</sup> AFOEX es la Asociación nacional de empresas para el Fomento de las Oleaginosas y su Extracción. Se trata de una organización profesional de tipo sectorial presente a lo largo de todo el territorio nacional, con carácter apolítico, independiente y sin ánimo de lucro.

Esta asociación que representa el 90% del sector de aceite de oleaginosas en España, razón por la cual han sido los representantes de este tipo de aceite en las reuniones mantenidas con el sector.



según la distribución por Comunidades Autónomas y por tipo de actividad que se indica en la tabla siguiente.

MUESTREO PARA INSTALACIONES DE ACEITE DE OLIVA					
CC.AA.	Almazaras	Envasadoras	Extractoras	Refinerías	Total CC.AA.
Andalucía	85	62	4	1	152
Aragón	11	11	0	0	22
Baleares	1	2	0	0	3
Castilla-La Mancha	25	23	1	0	49
Castilla y León	2	2	0	0	4
Cataluña	21	23	1	1	46
Extremadura	12	11	1	0	24
Galicia	0	1	0	0	1
Madrid	2	2	0	0	4
Murcia	4	4	0	0	8
Navarra	2	2	0	0	4
País Vasco	0	1	0	0	1
La Rioja	2	3	0	0	5
Comunidad Valenciana	13	13	0	0	26
<b>Total tipo industria</b>	<b>180</b>	<b>160</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>349</b>

## **ANEXO III. CUESTIONARIO**



Fecha:

Comunidad Autónoma:

Perfil/es de la/s persona/s que cumplimenta/an el cuestionario (ambiental, producción, calidad):

## CUESTIONARIO PARA LA REALIZACIÓN DEL MIRAT DEL SECTOR DEL ACEITE VEGETAL

La finalidad de este cuestionario es recabar información de diversas instalaciones para determinar la probabilidad de ocurrencia de los escenarios accidentales y para establecer una propuesta de medidas de gestión del riesgo en el marco de la realización del Modelo de Informe de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT) del sector del aceite de oliva y de semillas —ver nota explicativa del cuestionario—.

### Bloque I: Entorno

#### I. GENERAL

1. Indique las coordenadas UTM de la instalación.

X  Y

2. ¿Existe algún Espacio Natural Protegido en la zona?

Sí  No

Distancia

3. ¿Existe algún riesgo natural que pueda afectar a la instalación? Indique la frecuencia.

3.1 Inundación

Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

3.2 Desprendimiento de laderas

Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

3.3 Otros (especificar cuáles)

4. ¿La instalación puede verse afectada por los sucesos acaecidos en las instalaciones vecinas?

Sí  No

5. ¿Qué recursos quedarían potencialmente afectados por los siguientes escenarios accidentales?

	Vertido	Atmósferas explosivas	Incendios
Especies silvestres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Especies y/o hábitas protegidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aguas superficiales o subterráneas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ribera de mar o de las rías	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No existe riesgo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Otros (especificar cuáles):

#### II. AGUA

6. ¿Existe algún río/lago/embalse (aguas superficiales) en la zona? Indique la distancia.

Sí  No

Distancia

7. ¿Existe algún acuífero (aguas subterráneas) en la zona?

Sí  No

8. ¿Cuál es la calidad de las aguas?

Muy buena  Buena  Regular  Mala

9. ¿Cuál es el caudal de las aguas?

10. ¿Cuál es la precipitación media anual?

**III. HÁBITAT/ESPECIES**

11. ¿Existe alguna especie o hábitat protegido en el entorno de la instalación? Indique la distancia.

Sí  No

Distancia

**IV. SUELO**

12. Uso del suelo.

Urbano  Agrícola  Forestal  Otros (especificar cuáles)

13. Cercanía a zonas con uso de suelo agrícola o forestal. Indique la distancia.

Sí  No

Distancia

14. ¿Cuál es la permeabilidad del suelo?

Alta  Media  Baja

**Bloque II: Sustancias**

**I. GENERAL**

15. Cantidad total de agua residual generada.

Cantidad

16. ¿Pueden los productos de limpieza o mantenimiento provocar reacciones químicas (explosivas, corrosivas, etc) con los productos que se utilizan normalmente en la instalación?

Sí  No

17. ¿A dónde van a parar las aguas de limpieza? Indique la cantidad que se genera.

Depuradora

Cantidad

Red de pluviales

Se almacenan

Otros (especificar)

18. Determinar la presencia y la cantidad de las siguientes sustancias:

Unidad (t/año o t/día)

	Presencia	Cantidad
Propilenglicol	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Anticorrosivos	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Espumógenos	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Antideflagrante	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Aceite	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

19. Especificar la presencia y la cantidad de los siguientes combustibles:

Unidad (t/año o t/día)

	Presencia	Cantidad
Gasóleo	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Fuel	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Gas natural	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

## II. ALMAZARA

Indique la presencia y la cantidad de las siguientes sustancias, en caso de que exista esta actividad en la instalación. En caso contrario pasar al apartado III.

### 20. Coadyuvantes tecnológicos

Unidad (t/año o t/día)		
	Presencia	Cantidad
Talco	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### 21. Residuos urbanos y asimilables

Unidad (t/año o t/día)		
	Presencia	Cantidad
Envases y embalajes pequeños	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Vegetales (residuos de limpieza de fruto)	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### 22. Residuos industriales (siempre que no estén contaminados con productos químicos)

Unidad (t/año o t/día)		
	Presencia	Cantidad
Alpechines	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Papeles	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Plásticos	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Palets y otros embalajes de madera	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Escombros	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Chatarras metálicas	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### 23. Subproductos

Unidad (t/año o t/día)		
	Presencia	Cantidad
Hojín: hojas/ramas	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Orujo o alpeorujo	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Hueso de aceituna	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Borras-Turbios, ceras	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Aguas de lavado	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### III. DEPURADORA

Indique la presencia y la cantidad de las siguientes sustancias, en caso de que exista esta actividad en la instalación. En caso contrario pasar al apartado IV.

#### 24. Reactivos reguladores del pH

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>
	<b>Presencia</b>
Ácido clorhídrico	<input type="checkbox"/>
Cal	<input type="checkbox"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>
	<b>Cantidad</b>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>

#### 25. Coagulantes

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>
	<b>Presencia</b>
Sales de aluminio (sulfatos de aluminio)	<input type="checkbox"/>
Sales de hierro (cloruro férrico, sulfato ferroso y el sulfato férrico)	<input type="checkbox"/>
Carbonato sódico	<input type="checkbox"/>
Sosa cáustica	<input type="checkbox"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>
	<b>Cantidad</b>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>

#### 26. Coadyuvantes orgánicos sintéticos de la coagulación

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>
	<b>Presencia</b>
Poliectrolitos	<input type="checkbox"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>
	<b>Cantidad</b>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>

#### 27. Coadyuvantes minerales de la coagulación

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>
	<b>Presencia</b>
Alginatos	<input type="checkbox"/>
Almidones, extractos de líquenes y algarrobas y carboximetilcelulosa	<input type="checkbox"/>
Sílice activada	<input type="checkbox"/>
Arcillas	<input type="checkbox"/>
Tierras de diatomeas	<input type="checkbox"/>
Carbón activo	<input type="checkbox"/>
Aluminato sódico	<input type="checkbox"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>
	<b>Cantidad</b>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>



**28. Desinfectantes**

Unidad (t/año o t/día) <input type="text"/>		
	Presencia	Cantidad
Ozono	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Ácido peracético	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Cloro gas (Cl <sub>2</sub> )	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Hipoclorito sódico (NaOCl)	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Hipoclorito de calcio (Ca(OCl <sub>2</sub> ))	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Dióxido de cloro	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**29. Filtros**

Unidad (t/año o t/día) <input type="text"/>		
	Presencia	Cantidad
Papel	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Tierra de diatomeas	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**IV. ENVASADORA**

Indique la presencia y la cantidad de las siguientes sustancias, en caso de que exista esta actividad en la instalación. En caso contrario pasar al apartado V.

**30. Envases**

Unidad (t/año o t/día) <input type="text"/>		
	Presencia	Cantidad
Vidrio	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Plástico (PET y otros)	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Lata	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Cola	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Tinta	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**31. Residuos**

Unidad (t/año o t/día) <input type="text"/>		
	Presencia	Cantidad
Filtros agotados	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Botellas defectuosas	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Tierras de diatomeas	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Palets, flejes, etc	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**V. EXTRACTORA DE ORUJO**

Indique la presencia y la cantidad de las siguientes sustancias, en caso de que exista esta actividad en la instalación. En caso contrario pasar al apartado VI.

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>
	<b>Presencia</b> <b>Cantidad</b>
Orujo	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Alpeorujo	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/> <input type="text"/>

**32. Disolventes**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>
	<b>Presencia</b> <b>Cantidad</b>
Hexano	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Acetona	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Etanol	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Metanol	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Miscela	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/> <input type="text"/>

**33. Residuos urbanos y asimilables**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>
	<b>Presencia</b> <b>Cantidad</b>
Envases y embalajes pequeños	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/> <input type="text"/>

**34. Residuos industriales (siempre que no estén contaminados con productos químicos)**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>
	<b>Presencia</b> <b>Cantidad</b>
Orujillo	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Papeles	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Plásticos	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Palets y otros embalajes de madera	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Escombros	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Chatarras metálicas	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/> <input type="text"/>

**35. Residuos peligrosos**

Unidad (t/año o t/día) <input type="text"/>		
	Presencia	Cantidad
Escorias de procesos de combustión	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Disolventes	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Aceites usados	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Productos de limpieza y desengrasado	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Restos de productos químicos	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Amianto	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Piralenos (PCB)	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Trapos, papeles y plásticos manchados con grasas, disolventes, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Restos de limpiezas de almacenes, equipos e instalaciones de proceso	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**36. Productos de laboratorio (que se utilicen en cantidades significativas)**

Especifique cuáles y la cantidad

**37. Subproductos**

Unidad (t/año o t/día) <input type="text"/>		
	Presencia	Cantidad
Orujillo	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Hueso de aceituna	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**VI. EXTRACTORA DE SEMILLAS**

Indique la presencia y la cantidad de las siguientes sustancias, en caso de que exista esta actividad en la instalación. En caso contrario pasar al apartado VII.

**38. Disolventes**

Unidad (t/año o t/día) <input type="text"/>		
	Presencia	Cantidad
Hexano	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Acetona	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Etanol	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Metanol	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Miscela	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**39. Residuos urbanos y asimilables**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>	
	<b>Presencia</b>	<b>Cantidad</b>
Envases y embalajes pequeños	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**40. Residuos industriales (siempre que no estén contaminados con productos químicos)**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>	
	<b>Presencia</b>	<b>Cantidad</b>
Papeles	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Plásticos	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Palets y otros embalajes de madera	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Escombros	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Chatarras metálicas	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**41. Residuos peligrosos**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>	
	<b>Presencia</b>	<b>Cantidad</b>
Escorias de procesos de combustión	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Disolventes	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Aceites usados	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Productos de limpieza y desengrasado	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Restos de productos químicos	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Amianto	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Piralenos (PCB)	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Trapos, papeles y plásticos manchados con grasas, disolventes, etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**42. Productos de laboratorio (que se utilicen en cantidades significativas)**

Especifique cuáles y la cantidad	<input type="text"/>
----------------------------------	----------------------

**43. Subproductos**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>	
	<b>Presencia</b>	<b>Cantidad</b>
Harinas	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Torta	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**VII. REFINERÍA QUÍMICA Y FÍSICA**

Indique la presencia y la cantidad de las siguientes sustancias, en caso de que exista esta actividad en la instalación.

**44. Productos en el desgomado**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>	
	<b>Presencia</b>	<b>Cantidad</b>
Agua	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Ácido fosfórico	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Ácido cítrico	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**45. Productos en la neutralización alcalina (únicamente en el caso de la refinería química)**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>	
	<b>Presencia</b>	<b>Cantidad</b>
Agua	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Sosa cáustica	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Sal común	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Ácido sulfúrico	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**46. Productos en la decoloración**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>	
	<b>Presencia</b>	<b>Cantidad</b>
Agua	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Fluidos de calefacción (NaOH, KOH, NaHSO <sub>3</sub> )	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**47. Productos en la desodorización**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>	
	<b>Presencia</b>	<b>Cantidad</b>
Agua	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**48. Productos en la filtración**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>	
	<b>Presencia</b>	<b>Cantidad</b>
Agua	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Tierra de diatomeas	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Otros (especificar cuáles)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**49. Productos de laboratorio (que se utilicen en cantidades significativas)**

Especifique cuáles y la cantidad	<input type="text"/>
----------------------------------	----------------------

**50. Residuos urbanos y asimilables**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>		
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Presencia</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Cantidad</th> </tr> </table>	Presencia	Cantidad
Presencia	Cantidad		
Envases y embalajes pequeños	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Otros (especificar cuáles)	<input style="width: 60px;" type="text"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		

**51. Residuos industriales (siempre que no estén contaminados con productos químicos)**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>		
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Presencia</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Cantidad</th> </tr> </table>	Presencia	Cantidad
Presencia	Cantidad		
Papeles	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Plásticos	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Palets y otros embalajes de madera	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Escombros	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Chatarras metálicas	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Otros (especificar cuáles)	<input style="width: 60px;" type="text"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		

**52. Residuos peligrosos**

Unidad (t/año o t/día)	<input type="text"/>		
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Presencia</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Cantidad</th> </tr> </table>	Presencia	Cantidad
Presencia	Cantidad		
Escorias de procesos de combustión	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Disolventes	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Aceites usados	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Productos de limpieza y desengrasado	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Restos de productos químicos	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Envases de productos químicos	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Amianto	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Piralenos (PCB)	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Trapos, papeles y plásticos manchados con grasas, disolventes, etc.	<input type="checkbox"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Otros (especificar cuáles)	<input style="width: 60px;" type="text"/> <input style="width: 60px;" type="text"/>		

**Bloque III: Actividad**

**I. GENERAL**

**I.a. Instalación**

53. ¿Qué tipo de instalación es? Almazara  Refinería  Envasadora  Extractora: Orujo   
Semillas

54. Indique el tamaño de la instalación. Pequeña  Mediana  Grande

55. Indique la producción anual de la instalación.

56. ¿Cuál es la vida útil, antigüedad, número y capacidad de los siguientes elementos de la instalación?

	Vida útil	Antigüedad	Número	Capacidad
Maquinaria				
Depósitos				
Tuberías				

57. ¿Qué tipo de aceite se procesa?

Oliva virgen  Oliva virgen extra  Orujo  Semillas: Colza   
Soja  Girasol  Maíz

58. ¿Durante cuántas horas diarias funciona la instalación?

59. ¿La industria funciona por la noche? Sí  No

60. ¿Cuántos días al año funciona la fábrica?

61. ¿Hay grupo electrógeno? Sí  No

**I.b. Personal**

62. ¿Cuántos trabajadores tiene la planta?

63. ¿Cuántas horas dura la jornada laboral?

64. ¿Cuántos turnos de trabajo hay?

**I.c. Aguas**

65. ¿Existen redes segregadas de efluentes (aguas de proceso, de limpieza de equipos e instalaciones, aguas pluviales, etc.)? Sí  No

66. ¿La red de drenaje vierte directamente al exterior? Sí  No

67. ¿A qué red de drenaje van a parar las aguas de extinción de incendios?

68. ¿Se depuran las aguas en la planta? Sí  No

69. ¿Qué tipo de tratamiento se realiza para la depuración de las aguas?

Físico  Químico  Biológico

70. ¿La instalación tiene autorización de vertido de aguas? Sí  No

71. ¿La instalación tiene recirculación de aguas? Sí  No

72. ¿Se subcontrata la gestión de los lodos de la depuradora? Indique la frecuencia de recogida. Sí  No

Frecuencia

**II. ALMAZARA**

73. ¿Se tratan los alpechines en la propia planta? Sí  No

**Bloque IV: Prevención de riesgos**

**I. GENERAL**

74. ¿Cuáles son las principales zonas de riesgo de la planta?

Zonas de riesgo

75. ¿Existen registros de accidentes: vertidos, incendios, ATEX, etc.? Indique la frecuencia de dichos accidentes.

Vertidos <input type="checkbox"/>	Frecuencia <input type="text"/>
Incendios <input type="checkbox"/>	Frecuencia <input type="text"/>
ATEX <input type="checkbox"/>	Frecuencia <input type="text"/>

76. ¿Se realizan informes de fugas? Sí  No

77. ¿Se han producido goteos de las bombas de trasiego, tuberías y válvulas? Sí  No

78. ¿Se ha producido alguna rotura y/o derrame parcial o total de algún depósito de combustible? Sí  No

79. ¿Existe protección anticorrosiva de la maquinaria y la red de drenaje?

La maquinaria	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
La red de drenaje	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

80. ¿La zona de generación de energía está separada del resto de la instalación? Sí  No

¿Y el grupo electrógeno? Sí  No

81. ¿Cuál es el grado de automatización de las actividades que se realizan? %

**II. AGUAS**

82. ¿Se establecen controles de la calidad de los efluentes y de la afección a las aguas?

	Sí		No
Control de calidad de efluentes	Puntual <input type="checkbox"/>	Integrado <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Control afección aguas superficiales	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Control afección aguas subterráneas	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

**III. ALMACENAMIENTO**

83. ¿Existe sistema de detección de fuga en los siguientes elementos?

	Sí	No
Red de drenaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maquinaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Depósitos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cubetos de contención	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

84. Indique si existen algunos de los siguientes elementos:

	Detector de nivel		Sistema de alarma de sobrellenado	
	Sí	No	Sí	No
Balsas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Depósitos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

85. ¿El almacén de residuos está separado de la zona de proceso? Sí  No

86. ¿Se separan las sustancias inflamables de las no inflamables? Sí  No

87. ¿Se separan las sustancias peligrosas de las no peligrosas? Sí  No

88. ¿Están bien sujetos los bidones de residuos para evitar su volcado y rotura? Sí  No

89. ¿Están bien señalizados/etiquetados los bidones? Sí  No



90. ¿La zona de almacenamiento de combustible está separada del resto? Sí  No
91. ¿Se aíslan los residuos líquidos de los sólidos? Sí  No
92. ¿Se apilan o se almacenan contenedores siguiendo las instrucciones del fabricante? Sí  No
93. ¿Se revisan todas las materias adquiridas? (Cantidad necesaria, gestión de stocks, fecha de caducidad, etc.) Sí  No
94. ¿Los contenedores se encuentran espaciados para facilitar su inspección? Sí  No
95. ¿Se separan sustancias que puedan reaccionar entre sí químicamente? Sí  No

96. Indique qué características de almacenamiento tienen los distintos tipos de residuos y las sustancias más importantes o que se manejan en mayores cantidades en la instalación:

	Almacén (abierto o cerrado)	Cubeto (Indique volumen en m <sup>3</sup> )	Depósitos (aéreos, subterráneos o a nivel de suelo)	Sistemas de alarma y fuga de sobrellenado (Sí/No)	Medidas anticorrosivas en los bidones metálicos (Sí/No)	Detección y extinción de incendios (Sí/No)
Residuos peligrosos						
Residuos no peligrosos						
Residuos inflamables						
Residuos no inflamables						
Sustancia 1 (especificar)						
Sustancia 2 (especificar)						
Sustancia 3 (especificar)						

97. ¿Ha existido vertido en el almacén de producto terminado? Sí  No
- Cantidad

#### IV. CARGA/DESCARGA

98. ¿Existe protocolo de carga y descarga? Sí  No
99. ¿Está señalizada la zona de carga y descarga? Sí  No
100. ¿La zona de carga y descarga dispone de elementos de protección? (foso, bordillos). Sí  No
101. ¿Con qué frecuencia se realizan las operaciones de carga y descarga de los depósitos? Frecuencia

#### V. CONTENCIÓN

101. ¿Existen cubetos de contención en todos los depósitos? Indique para cuáles no. Sí  No
- No existen cubetos en

102. ¿Tienen los cubetos capacidad para alojar todo el contenido del depósito o sólo parte? Especificar el porcentaje.
- Totalidad del depósito  Parte del contenido del depósito  Porcentaje  %

103. ¿Existen protocolos de contención ante rotura de depósito, balsa, cubeto? Sí  No

#### VI. GESTIÓN AMBIENTAL

104. ¿Tienen Sistema de Gestión Ambiental? Sí  No
- Indique de cuál se trata. ISO 14000  EMAS

105. ¿Existe algún programa destinado a reducir los residuos? Sí  No

106. ¿Hay sistema de gestión de residuos? Sí  No
- Propio  Subcontratado

**VII. INCENDIOS**

107. ¿Con qué frecuencia ha existido conato de incendio ?

Semanal  Mensual  Anual  Bianaual  Trinquenal  Decenal

Otra

108. ¿Hay suficientes extintores y bocas de riego?

Sí  No

109. ¿Existe algún protocolo de extinción de incendios?

Sí  No

110. ¿Los empleados saben cómo usar los extintores y las bocas de riego?

Sí  No

111. ¿Conocen el protocolo de emergencias ante un incendio? (normas de contención y evacuación)

Sí  No

112. ¿Hay sistemas de detección y extinción de incendios en las distintas áreas de la instalación?  
Especificar en cuáles.

Sí  No

Áreas

113. ¿Existen medidas para prevenir la formación de atmósferas explosivas?

Sí  No

**VIII. MANTENIMIENTO**

114. ¿Se realizan inspecciones de mantenimiento de las siguientes estructuras?

	Sí	No
Tanques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conexiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estructuras de soporte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Depósitos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Máquinas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuberías	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

115. ¿Existe un historial de reparación de equipos?

Sí  No

116. ¿Con qué frecuencia se realizan las revisiones de mantenimiento?

Semanal  Mensual  Anual  Bianaual  Quincenal  Decenal

Otra

117. ¿Con qué frecuencia aparecen daños en dichas revisiones?

Semanal  Mensual  Anual  Bianaual  Quincenal  Decenal

**IX. PREVENCIÓN**

118. ¿Está pavimentado todo el suelo de la instalación?

Zona interior		Zona exterior	
Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>

119. ¿Se encuentran señalizados los siguientes elementos?

	Sí	No
Bidones de sustancias químicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zonas con riesgo de incendio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Almacenes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zonas de carga/descarga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bocas de riego de incendios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

120. ¿Existe vigilancia nocturna?

Sí  No

121. Indique cuándo existe vigilancia:

Fines de semana  Vacaciones  Paradas de mantenimiento

**X. SUELOS**

122. ¿Se realiza control de las conducciones subterráneas?

Sí  No

123. ¿Las arquetas barométricas y las balsas de recogida y homogenización de aguas residuales tienen soleras y laterales impermeabilizados con hormigón hidrófugo o láminas de polietileno?

No existen en la instalación

**XI. SUMINISTRO**

124. ¿Ha ocurrido algún accidente como consecuencia del corte de suministro eléctrico?

Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra

125. ¿Ha ocurrido un accidente como consecuencia del corte de suministro de agua?

Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra

126. ¿Hay planes de emergencia diseñados en caso de corte de suministro eléctrico?

Sí  No

127. ¿Hay planes de emergencia diseñados en caso de corte de suministro de agua?

Sí  No

**XII. PERSONAL**

128. ¿En qué materia recibe formación, relativa a sus funciones en los planes de emergencia, el personal?

Corte de suministros (agua/eléctrico) Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra

Extinción de incendios Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra

Fuga/rotura de depósitos Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra

129. ¿Se realizan simulacros de emergencia? Indique frecuencia.

Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra

130. ¿Reciben cursos de formación ambiental?

Sí  No

131. ¿Los trabajadores conocen los riesgos ambientales que conllevan las actividades que realizan?

Sí  No

132. ¿Qué grado de especialización tienen los trabajadores?

Alto  Medio  Bajo

**XIII. LIMPIEZA**

133. ¿Con qué frecuencia se limpian los siguientes elementos?

	Semanal	Mensual	Anual	Bianual	Quinquenal	Decenal
Maquinaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Depósitos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuberías	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**XIV. ALMAZARA**

134. ¿Se ha producido alguna fuga y/o derrame de aceite? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra  Cantidad

135. ¿Se ha producido algún sobrellenado de depósitos, cisternas y balsas? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra

136. ¿Se depositan residuos directamente sobre suelos desnudos? Sí  No

137. ¿Ha habido fugas y derrames de alpechín? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra  Cantidad

138. ¿Ha habido fugas y derrames de alpeorujo? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra  Cantidad

139. ¿Se ha producido algún derrame en procesos de carga/descarga de alguna de las siguientes sustancias? Sí  No

	Frecuencia						Cantidad
	Semanal	Mensual	Anual	Bianual	Quinquenal	Decenal	
Alpechín							
Alpeorujo							
Orujo							
Aceite							
Otros							

**XV. ENVASADORA**

140. ¿Ha existido vertido de aceite en el proceso de envasado por sobrellenado? Sí  No

Cantidad

141. ¿Ha existido vertido de alguna sustancia auxiliar en el proceso de envasado? (Tinta, cola, etc.) Sí  No

Sustancia

Cantidad

142. ¿Ha existido vertido de producto terminado por rotura de cajas o botellas? Sí  No

Cantidad

143. ¿Ha existido vertido por desbordamiento del recolector de derrames de la línea de llenado? Sí  No

144. En caso de que exista desbordamiento del recolector ¿Dónde va a parar el vertido?

**XVI. EXTRACTORA: GENERAL**

145. ¿Se han producido fugas y derrames de productos químicos y aceite de los siguientes emplazamientos?

	Productos químicos	Aceite
Tanques de almacenamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuberías de distribución	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recipientes móviles (bidones, garrafas, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

146. ¿Ha habido derrames de aceite por sobrellenado de cisternas? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra  Cantidad

147. ¿Hay casos de incendio o explosión del hexano? Sí  No

148. ¿Existe riesgo de vertido accidental? Sí  No

149. ¿Se ha producido alguna fuga de miscela (mezcla de hexano + aceite) en el tanque de mezcla, en el desolventizador de la torta y/o en el destilador de la miscela? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra  Cantidad

**XVIa. EXTRACTORA DE ORUJO**

150. ¿Se han producido infiltraciones en el terreno, procedentes de las arquetas barométricas, de las balsas de tratamiento de aguas residuales y de almacenamiento de orujo? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra

151. ¿Se ha producido un derrame, rotura o fisura de balsas de almacenamiento? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra  Cantidad

152. ¿Se depositan residuos (lodos de depuración, orujillo y cenizas de combustión) directamente sobre suelos desnudos? Sí  No

153. ¿Se ha dado contaminación de las aguas pluviales por arrastre de productos pulverulentos almacenados a la intemperie (orujillo y cenizas)? Sí  No

154. Indique si se ha dado alguno de los siguientes sucesos y la frecuencia con la que han ocurrido.

	Rotura		Sobrellenado		Rebose		Consecuencias		Frecuencia
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Derrame parcial	Derrame total	
Depósito de hexano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cubeto de contención del depósito de hexano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Depósito de aceite de orujo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cubeto de contención del depósito de aceite de orujo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Balsas de orujo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Depósitos de otras sustancias (Indique cuáles)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

155. ¿Se ha producido algún derrame en el proceso de descarga de hexano desde el camión al depósito? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

Otra  Cantidad

156. Indique si se ha producido derrame de alguna otra sustancia Sí  No

¿Cuál?

Cantidad

**XVIIb. EXTRACTORA DE SEMILLAS**

157. Indique si se ha dado alguno de los siguientes sucesos y la frecuencia con la que han ocurrido.

	Rotura		Sobrellenado		Rebose		Consecuencias		Frecuencia
	Si	No	Si	No	Si	No	Derrame parcial	Derrame total	
Depósito de hexano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cubeto de contención del depósito de hexano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Depósito de aceite de semillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cubeto de contención del depósito de aceite de semillas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Depósitos de otras sustancias (Indique cuáles)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

158. ¿Se ha producido algún derrame en el proceso de descarga de hexano desde el camión al depósito? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  BIANUAL  Quincenal  Decenal

159. ¿Se ha producido algún derrame en el proceso de descarga de aceite de semillas desde el depósito al camión? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  BIANUAL  Quincenal  Decenal

160. Indique si se ha producido derrame de alguna otra sustancia. Sí  No

¿Cuál?

Cantidad

**XVII. REFINERIA**

161. ¿Se han producido fugas y derrames de materias primas y productos químicos durante las operaciones de carga/descarga? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  BIANUAL  Quincenal  Decenal

162. Se han producido fugas y derrames de productos químicos y aceite procedentes de roturas en:

	Sí	No
Tanques de almacenamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tuberías de distribución	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recipientes móviles (bidones, garrafas...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

163. ¿Se ha producido arrastre de productos químicos por las aguas de extinción de incendios? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  BIANUAL  Quincenal  Decenal

164. ¿Existe arrastre de productos pulverulentos almacenados a la interperie? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  BIANUAL  Quincenal  Decenal

165. ¿Existe un mantenimiento adecuado de las unidades y equipos de control? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  BIANUAL  Quincenal  Decenal

166. ¿Se depuran las aguas residuales? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  BIANUAL  Quincenal  Decenal

167. ¿Con qué frecuencia se han dado desbordamientos de las aguas residuales por capacidad reducida? — —

Semanal  Mensual  Anual  BIANUAL  Quincenal  Decenal

168. ¿Se han dado accidentes por fallo humano por falta de formación del personal a todos los niveles? Indique las consecuencias. Sí  No

Consecuencias

169. ¿Se depositan residuos directamente sobre suelos desnudos? Sí  No

170. ¿Hay infiltraciones en el terreno, procedentes de las arquetas barométricas y de las balsas de tratamiento de aguas residuales? Sí  No

171. ¿Se ha producido sobrellenado de cisternas, con derrames de aceite? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal

172. ¿Ha habido rebose de elementos de contención en carga/descarga? Sí  No

Semanal  Mensual  Anual  Bianual  Quincenal  Decenal





## **ANEXO IV. NOTA EXPLICATIVA DEL CUESTIONARIO**



A través de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, se transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva comunitaria 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.

Esta ley establece un régimen jurídico de reparación de daños medioambientales de acuerdo con el cual los operadores que ocasionen daños al medioambiente o amenacen con ocasionarlos deben adoptar las medidas necesarias para prevenir su causación. Además, siempre que el daño ya haya sucedido, el operador estará sujeto a la obligación de realizar las medidas reparadoras (primarias, compensatorias y/o complementarias) que sean necesarias para devolver los recursos naturales y los servicios que estos prestaban a su estado básico.

Por otro lado, la Ley 26/2007 prevé que algunos de los operadores incluidos en su ámbito de aplicación constituyan garantías financieras con las que hacer frente a las responsabilidades medioambientales en las que puedan incurrir. Dichas garantías serán obligatorias para ciertas actividades profesionales incluidas en su anexo III siempre que se prevea que el operador puede ocasionar daños cuya reparación primaria se evalúe por una cantidad igual o superior a 300.000 euros<sup>1</sup>. Actualmente se encuentran aprobadas las Órdenes Ministeriales que establecen el calendario a partir del cual serán exigibles las garantías financieras por responsabilidad medioambiental para cada operador económico:

- Orden APM/1040/2017, de 23 de octubre, por la que se establece la fecha a partir de la cual será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria para las actividades del anexo III de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, clasificadas como nivel de prioridad 1 y 2, mediante Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio, y por la que se modifica su anexo.
- Orden TEC/1023/2019, de 10 de octubre, por la que se establece la fecha a partir de la cual será exigible la constitución de la garantía financiera obligatoria para las actividades del anexo III de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, clasificadas como nivel de prioridad 3, mediante Orden ARM/1783/2011, de 22 de junio.

---

<sup>1</sup> En caso de que el operador disponga de la certificación EMAS (Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales), o bien esté adherido al Sistema de Gestión Medioambiental UNE-EN ISO 14001:1996, dicho límite asciende a 2.000.000 de euros, presumiendo que los operadores que cuenten con dicha certificación llevan a cabo la evaluación y la gestión de los aspectos ambientales derivados del desarrollo de su actividad, lo que contribuye a minimizar el riesgo de que se genere un daño ambiental significativo.

Las actividades relacionadas con la utilización de los productos fitosanitarios y biocidas contemplados en el Real Decreto 2163/1994, de 4 de noviembre, o en el Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, con fines agropecuarios y forestales, están exentos de garantía financiera por responsabilidad ambiental obligatoria así como las actividades especificadas en el artículo 28 de la Ley de Responsabilidad Medioambiental y en el artículo 37 del Reglamento de desarrollo parcial de la misma.

La cobertura de la garantía financiera obligatoria nunca será superior a 20.000.000 de euros.

El Real Decreto 2090/2008 establece como instrumento base para la fijación de la cuantía de la garantía financiera el análisis de riesgos ambientales, introduciendo así la obligatoriedad de que todos los operadores no exentos de constituir una garantía financiera dispongan de este instrumento.

A través del Real Decreto 2090/2008 prevé una serie de herramientas sectoriales a fin de facilitar la realización del análisis de riesgos individualizado y de abaratar costes a los operadores de cada sector de actividad. Dichas herramientas sectoriales son: Modelos de Informes de Riesgos Ambientales Tipo (MIRAT), Tablas de Baremos y Guías Metodológicas.

Con el objeto de ilustrar la forma de aplicar estas herramientas a los distintos sectores, la Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales (CTPRDM), desarrolló el documento "Estructura y contenidos generales de los instrumentos sectoriales para el análisis del riesgo medioambiental".

En este contexto, el sector del aceite fue seleccionado, con la colaboración de la CEOE, para la realización de un MIRAT piloto e ilustrativo. Esta herramienta se considera adecuada para el sector del aceite al cumplir los siguientes condicionantes: 1) se trata de un sector relativamente homogéneo en cuanto a los procesos productivos que se utilizan para cada tipo de actividad —se han incluido en este estudio: almazaras, extractoras de orujo y de semillas, refinerías y envasadoras—; 2) es un sector que no se caracteriza por tener asociada una peligrosidad excesiva.

El MIRAT del aceite que se está llevando a cabo en colaboración con el sector tiene como objetivo servir como herramienta base que facilite la realización del Análisis de Riesgos Medioambientales, de carácter obligatorio, a cada uno de los operadores del sector.

Con el fin de crear una herramienta que sea realmente útil a los operadores del sector y que ofrezca un fiel reflejo de la realidad del mismo, se ha diseñado un cuestionario, que se ha enviado a un número representativo de instalaciones con el fin de tener información precisa y de primera mano de los riesgos reales que pueda tener el sector.

El cuestionario se ha estructurado en 4 bloques: el primero de ellos relativo a las características del entorno en el que está ubicada la instalación; el segundo hace referencia a las sustancias y cantidades manejadas; el tercero recoge información general de la actividad desarrollada (personal, gestión del agua, gestión de algunos residuos, etc.); por último, el cuarto bloque hace referencia a las características de cada tipo de instalación que pudieran entrañar un riesgo y a las medidas de prevención, los planes de emergencia, etc.

Se ha diseñado un cuestionario basado mayoritariamente en preguntas cerradas, ofreciéndose distintas alternativas de respuesta para cada pregunta, a fin de facilitar su contestación. Dada la variedad de materias que aborda el cuestionario, es recomendable que este sea contestado por técnicos especializados en distintas materias (medio ambiente, procesos y calidad) a fin de

dar respuesta a los distintos bloques de forma precisa y que esto redunde en un beneficio para el sector al obtenerse unos resultados que supongan un fiel reflejo de la realidad del mismo.

En la cumplimentación del cuestionario, resulta especialmente importante que los operadores dediquen tiempo a recopilar la información relativa a la cantidad de sustancias y a la frecuencia de ocurrencia de los distintos tipos de escenarios que se plantean, ya que sobre estos datos se sustenta el cálculo de probabilidad. En este sentido, convendría que en el caso de que alguno de los escenarios planteados no sea posible o que una sustancia no esté presente en una determinada instalación, se conteste a la pregunta —especificando que no existe o poniendo 0, pero no dejándolo en blanco— a fin de que se identifique claramente la ausencia de respuesta de los casos en los que el operador conoce la respuesta pero esta no es relevante.

Por último resaltar, que en los bloques II (sustancias) y IV (prevención y riesgos), cada operador deberá contestar únicamente a las preguntas generales y a las relativas a la/s actividad/es que se realiza/n en su instalación (almazara, extractora de aceite o de semillas, refinería y envasadora). Además, en el caso de que la instalación cuente con una depuradora propia, se deberá responder en el bloque II (sustancias) a las preguntas del apartado III, correspondiente a sustancias utilizadas en el proceso de depuración. Por otro lado, en el bloque de sustancias se proponen dos unidades de medida (t/año y t/día) para que el operador seleccione la que más se adecue a las cantidades que maneja de cada tipo de sustancia. En caso de utilizar una unidad de medida alternativa a las que se proponen, se ruega que la especifiquen en el apartado correspondiente.

Se ruega que la respuesta a cada pregunta se realice en el espacio que se ha dejado para ello.

Con el fin de facilitar la adecuada cumplimentación del cuestionario por parte de los distintos operadores, se pone a su disposición un teléfono de contacto con el objeto de que puedan consultar las dudas que les vayan surgiendo al respecto.



## **ANEXO V. ÁRBOLES DE SUCESOS**



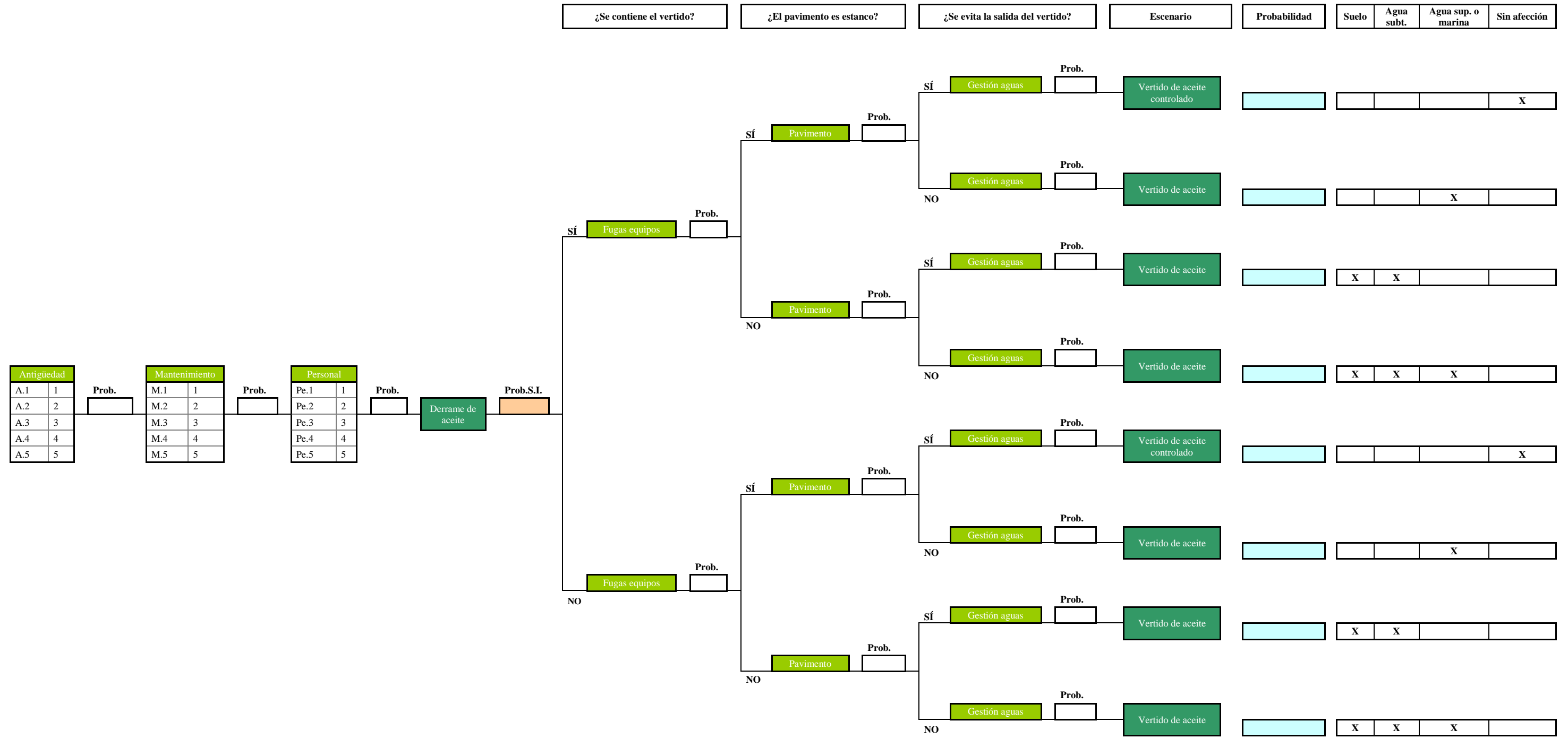


El presente Anexo recopila los árboles de sucesos propuestos para el sector objeto de estudio, correspondientes a cada zona y suceso iniciador. En los árboles se identifican como posibles recursos afectados:

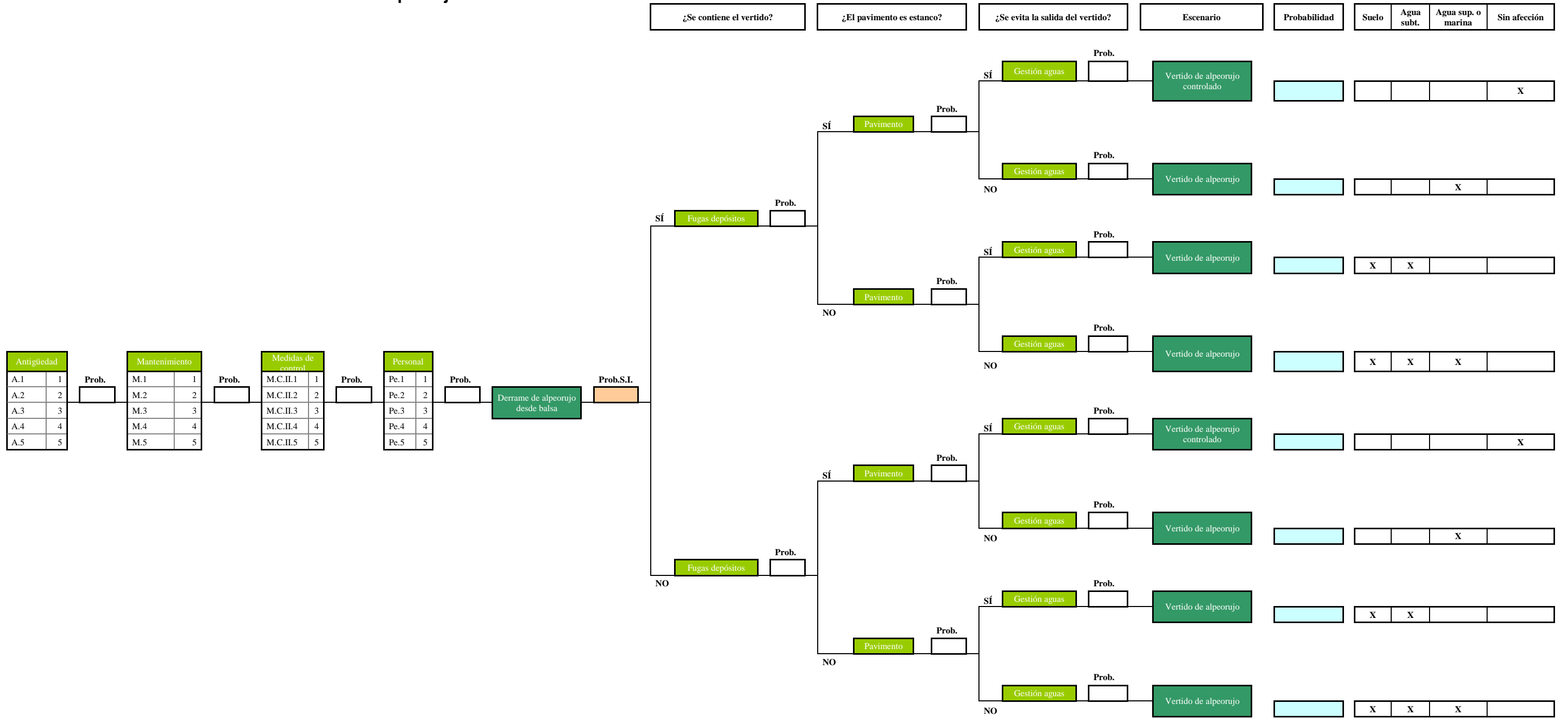
- El suelo
- El agua
- Los hábitats

No obstante, de forma general, siempre que en el escenario contemplado se considere una afección a las aguas superficiales o marinas y/o a los hábitats deberán evaluarse los daños ocasionados a las especies silvestres que habiten en estos recursos naturales. Adicionalmente, también se recomienda contemplar la afección al recurso especies cuando se produzcan daños especialmente relevantes sobre el suelo, atendiendo a criterios como el volumen o toxicidad del agente liberado, la sensibilidad del medio receptor o siempre que cualquier otra circunstancia del hipotético daño haga necesario asumir una afección relevante a las especies silvestres.

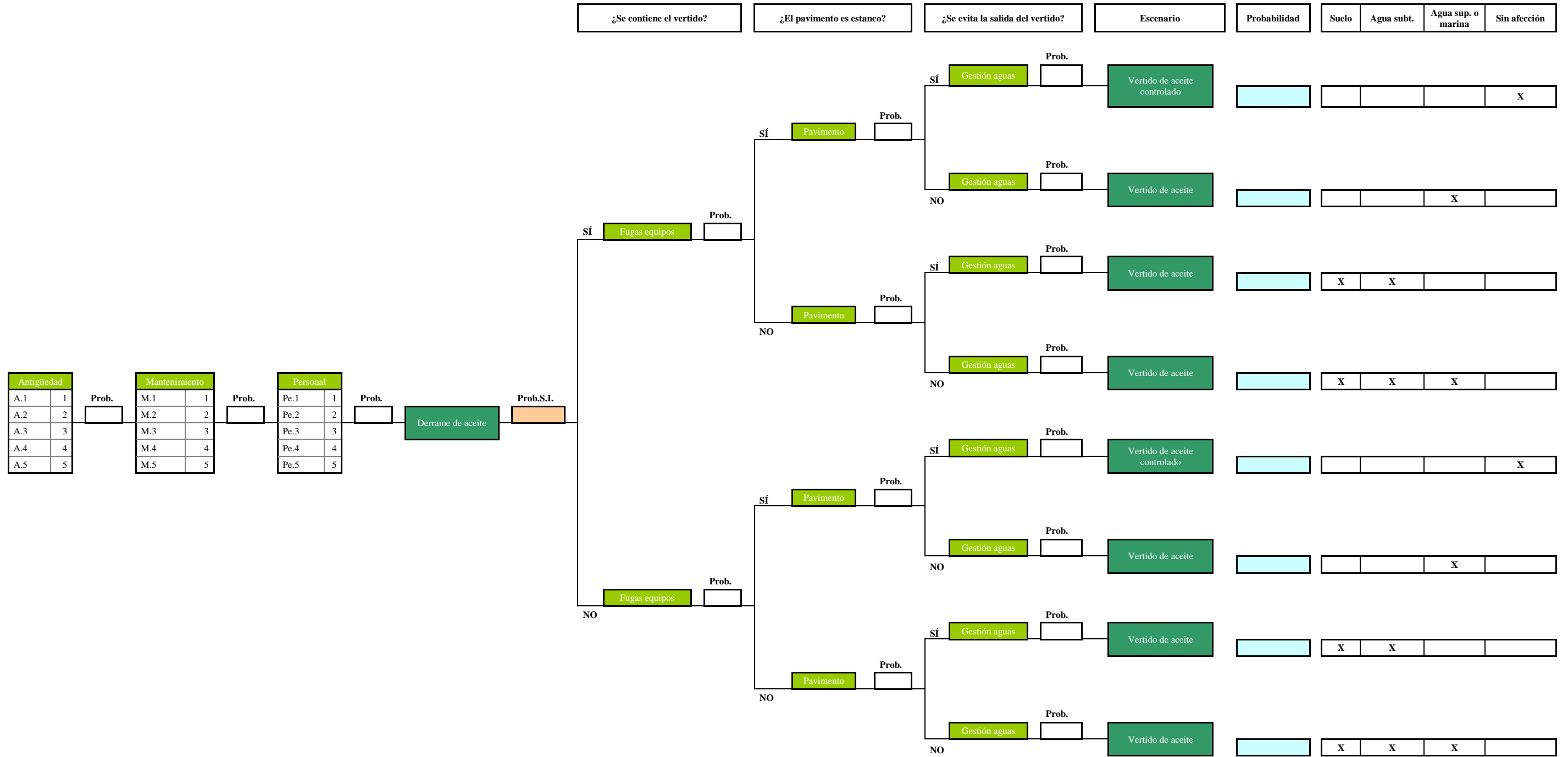
# ALMAZARAS-Derrame de aceite



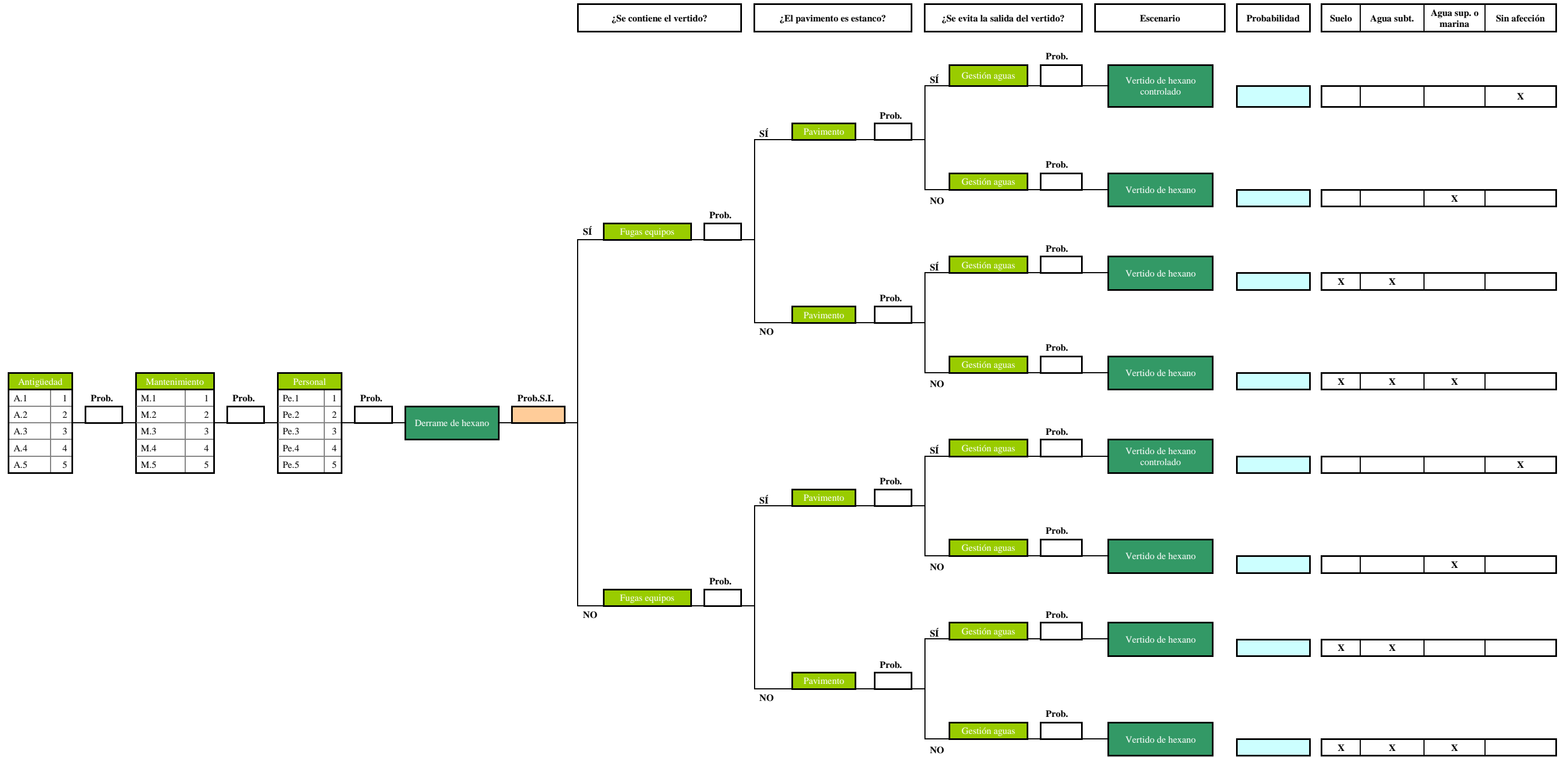
# EXTRACTORAS-DERRAMES-Derrame de alpeoruj desde balsa



# EXTRACTORAS-DERRAMES-Derrame de aceite

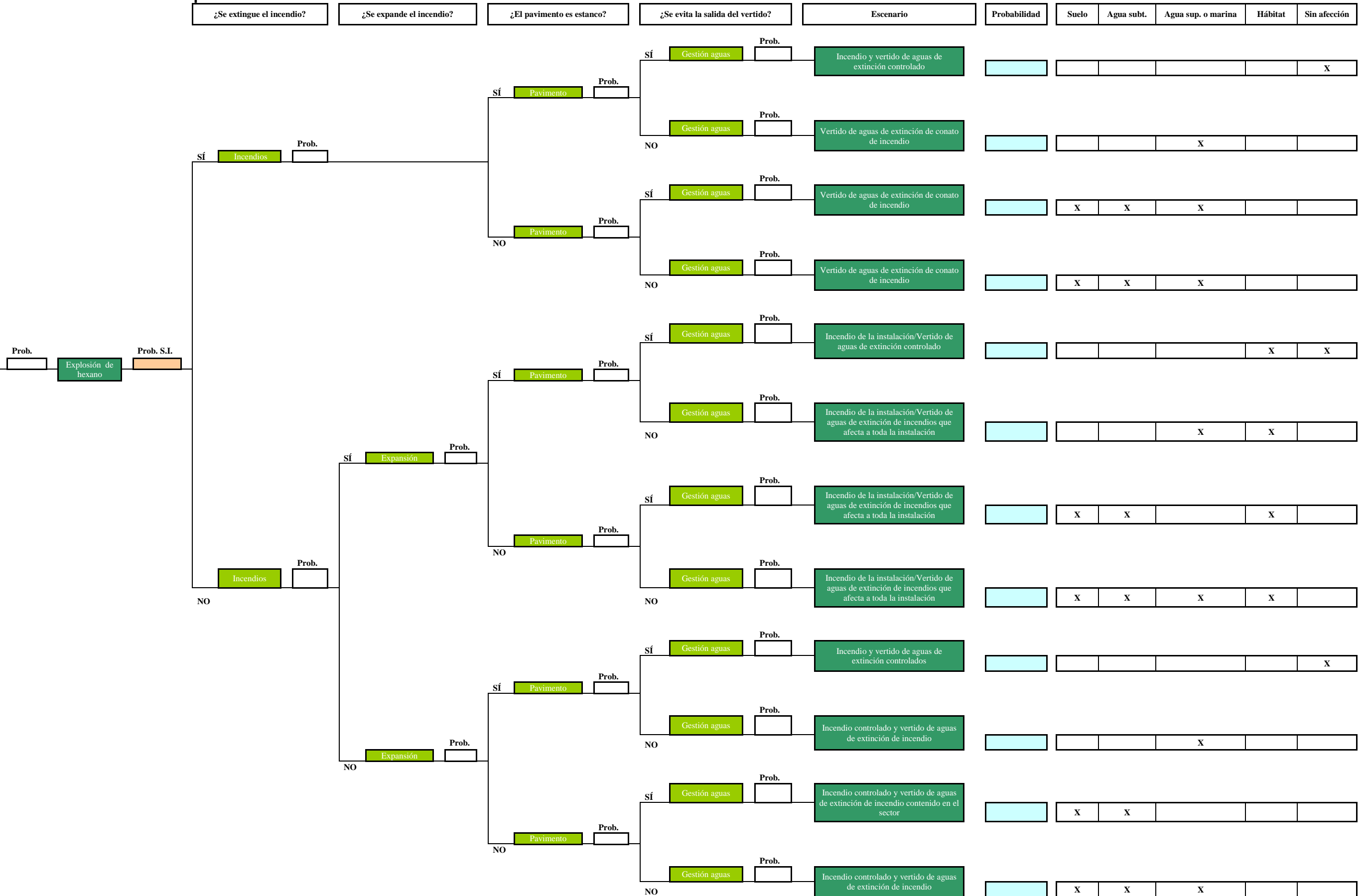


# EXTRACTORAS-DERRAMES -Derrame de hexano

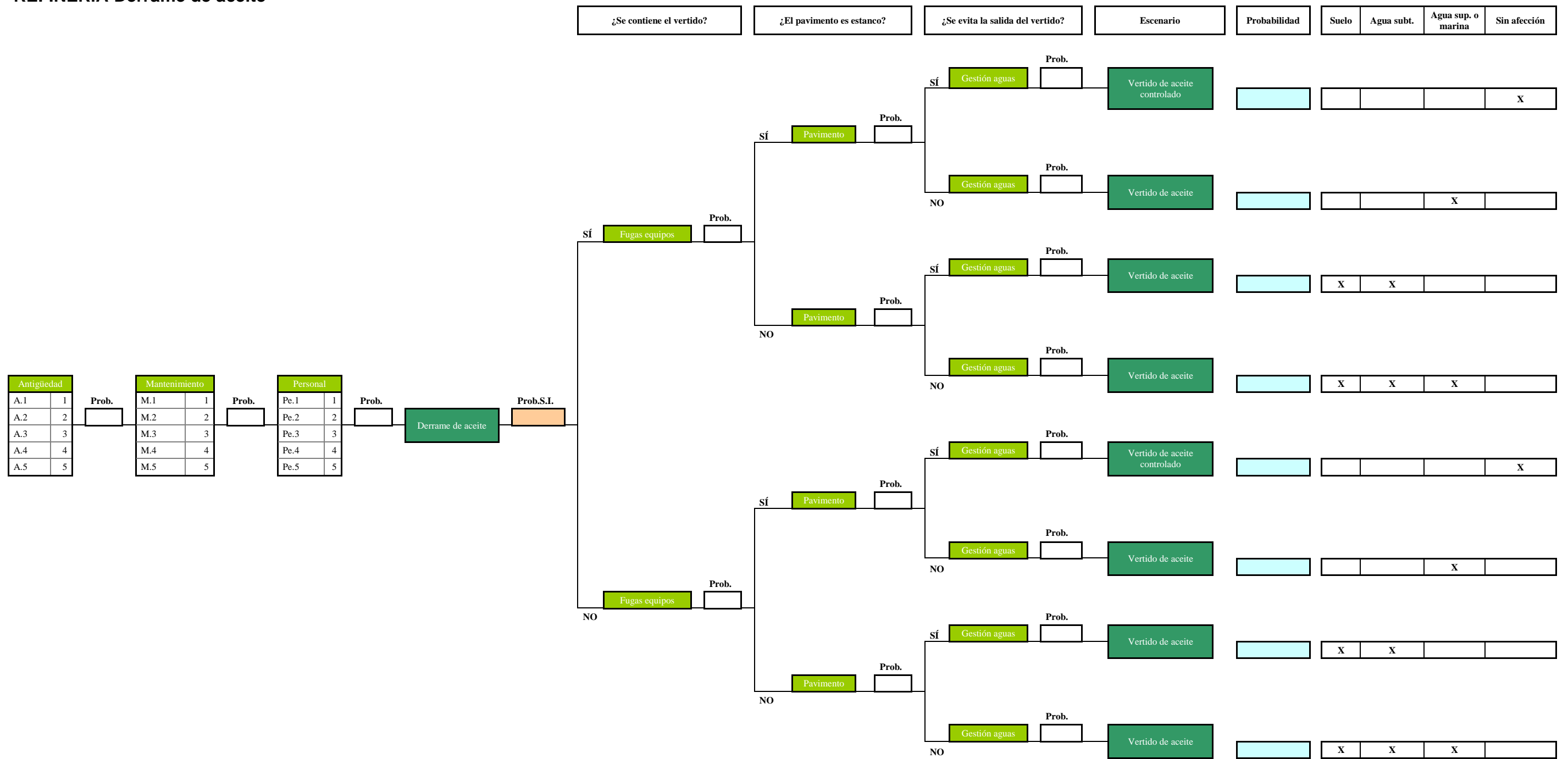


# EXTRACTORAS-EXPLOSIÓN -Explosión de hexano

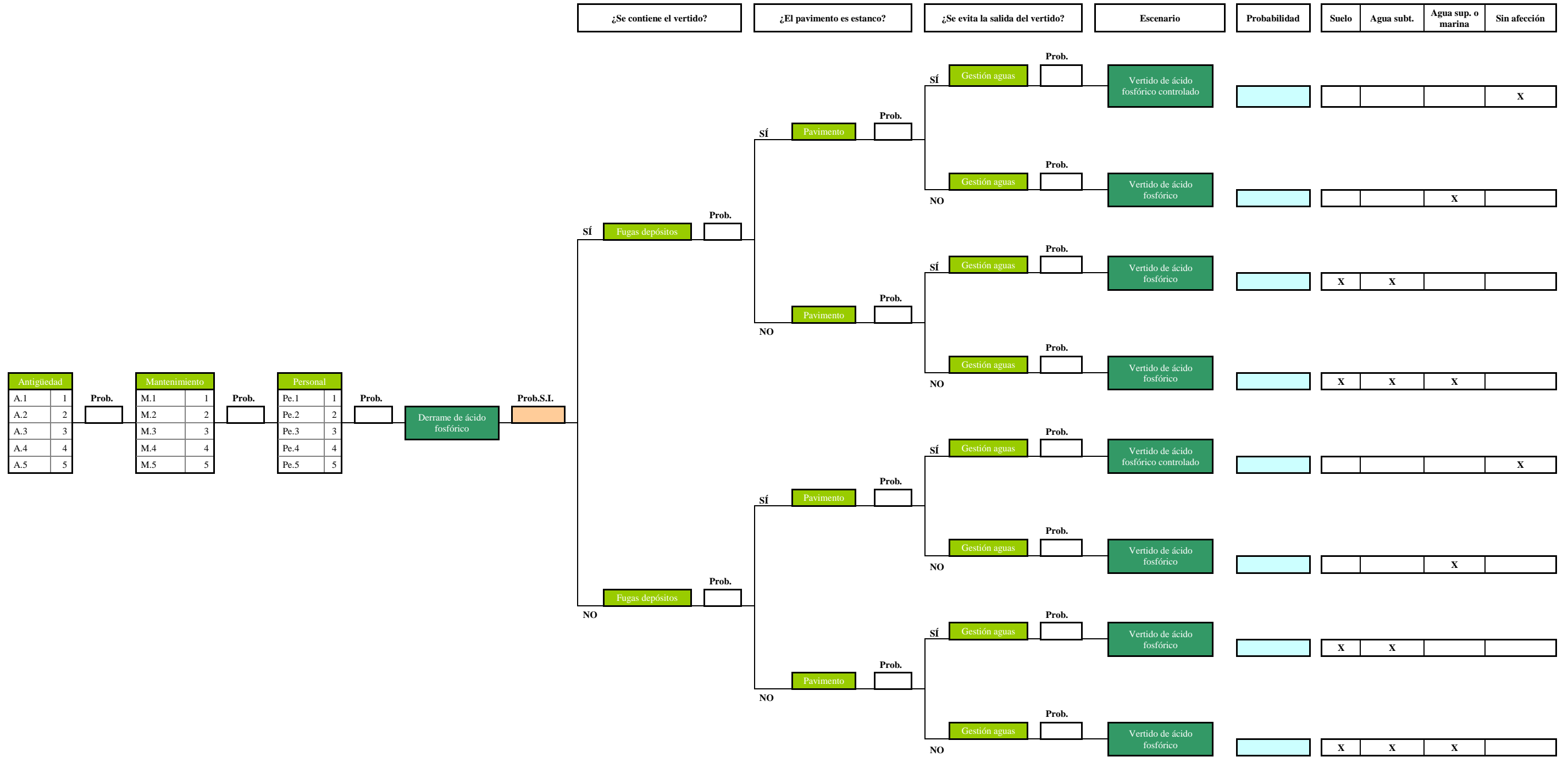
Valor DPCE	
DPCE.1	1
DPCE.2	2
DPCE.3	3
DPCE.4	4
DPCE.5	5



# REFINERÍA-Derrame de aceite

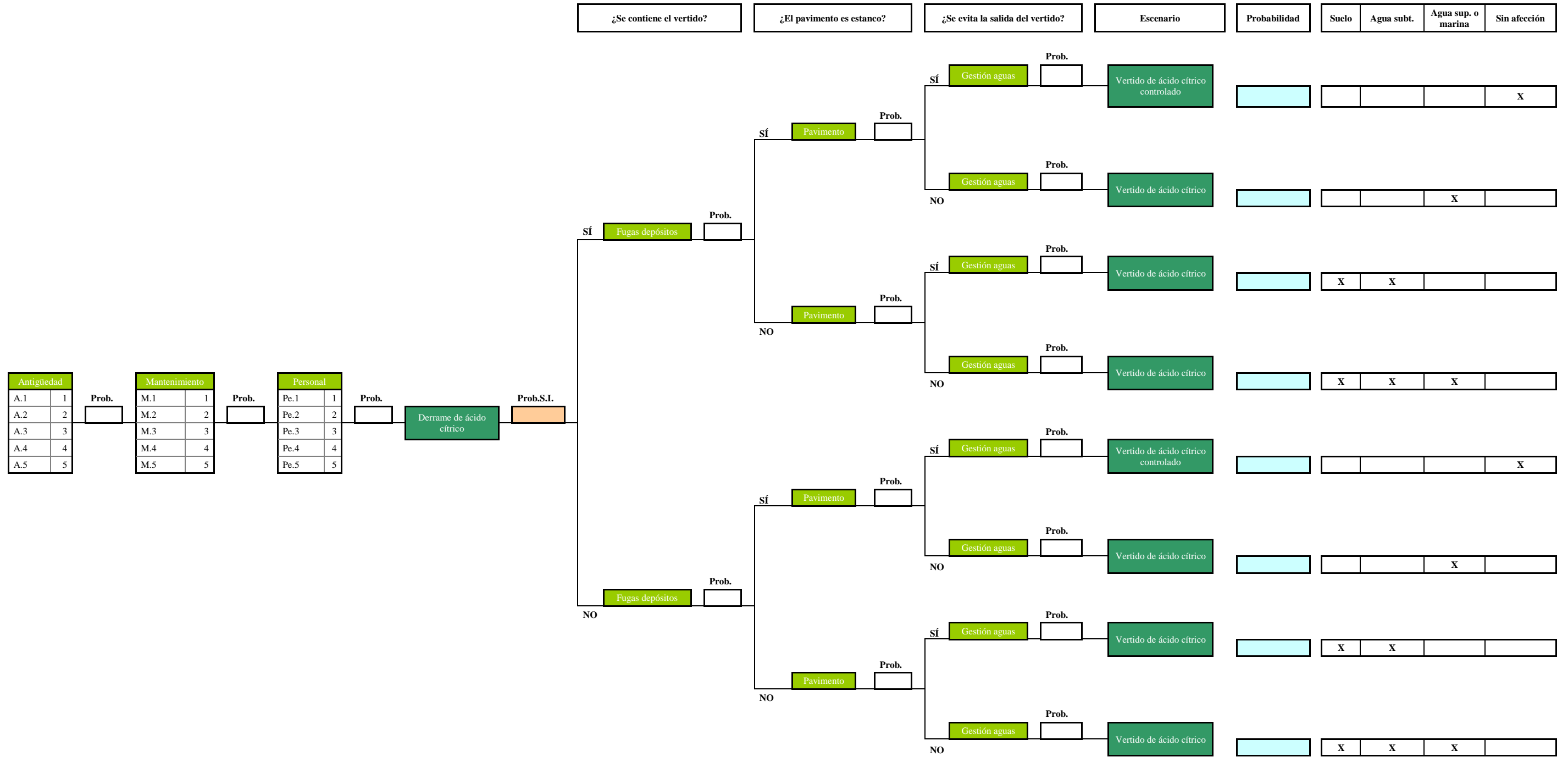


# REFINERÍA -Derrame de ácido fosfórico

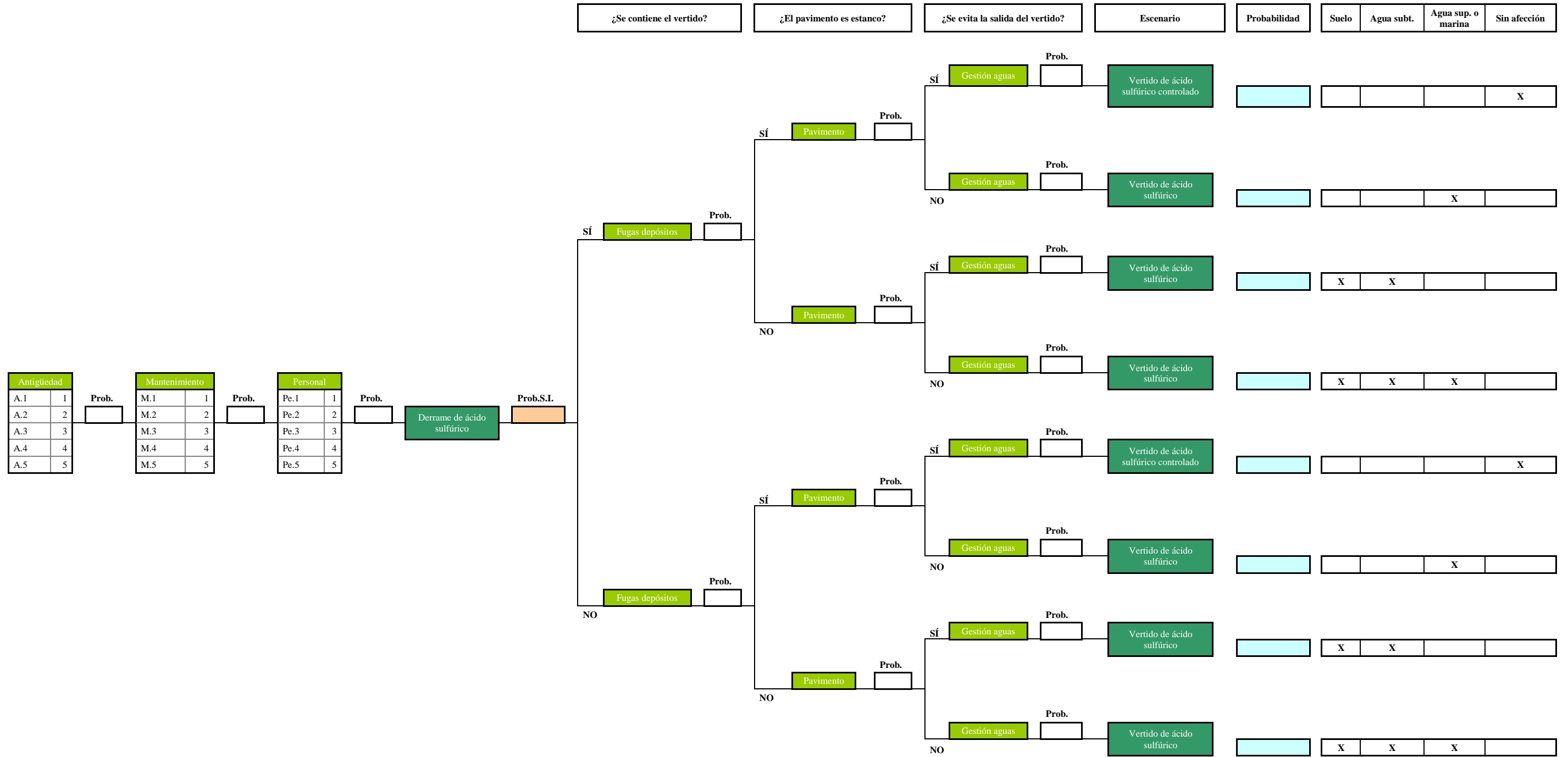




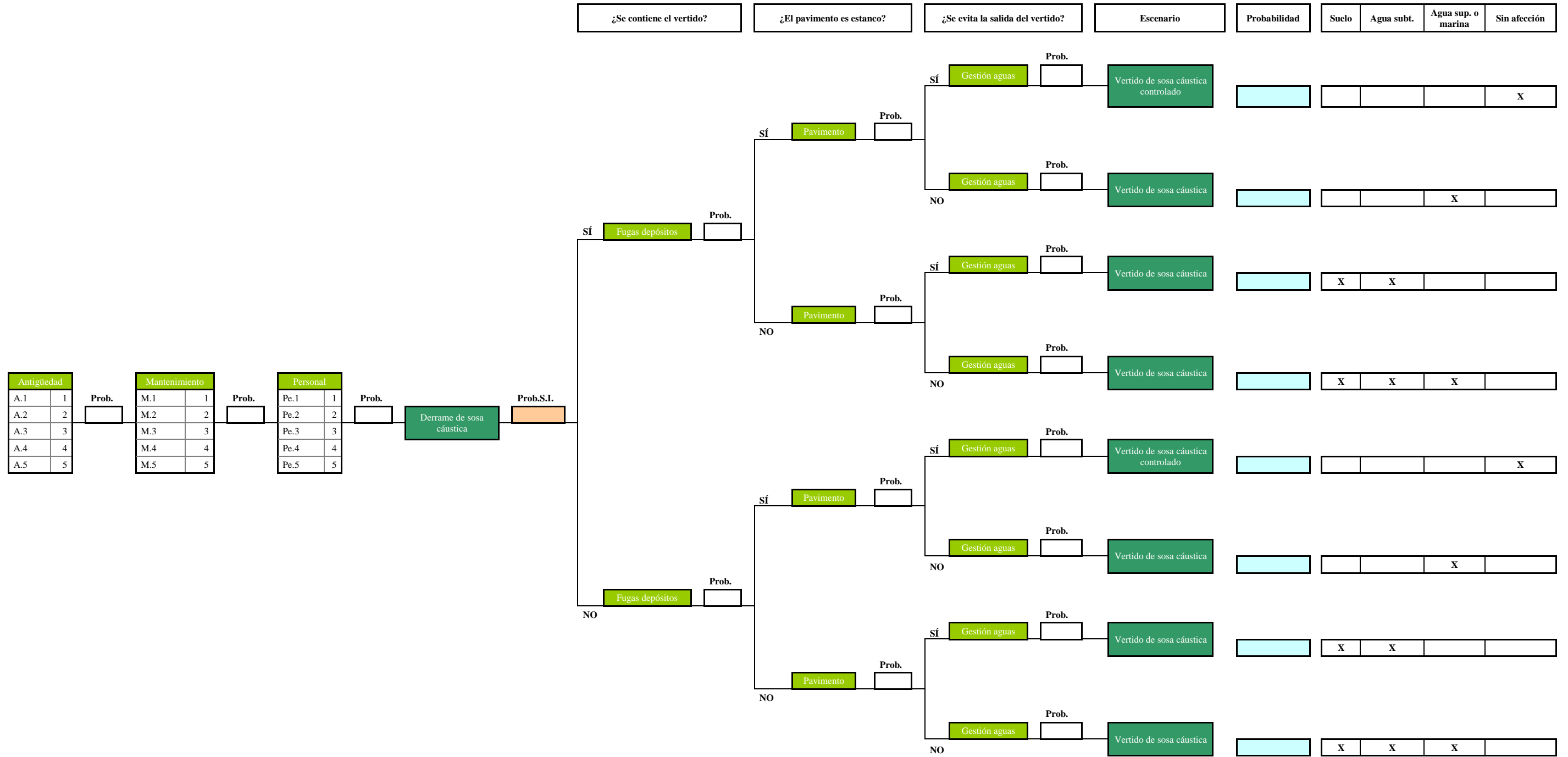
# REFINERÍA -Derrame de ácido cítrico



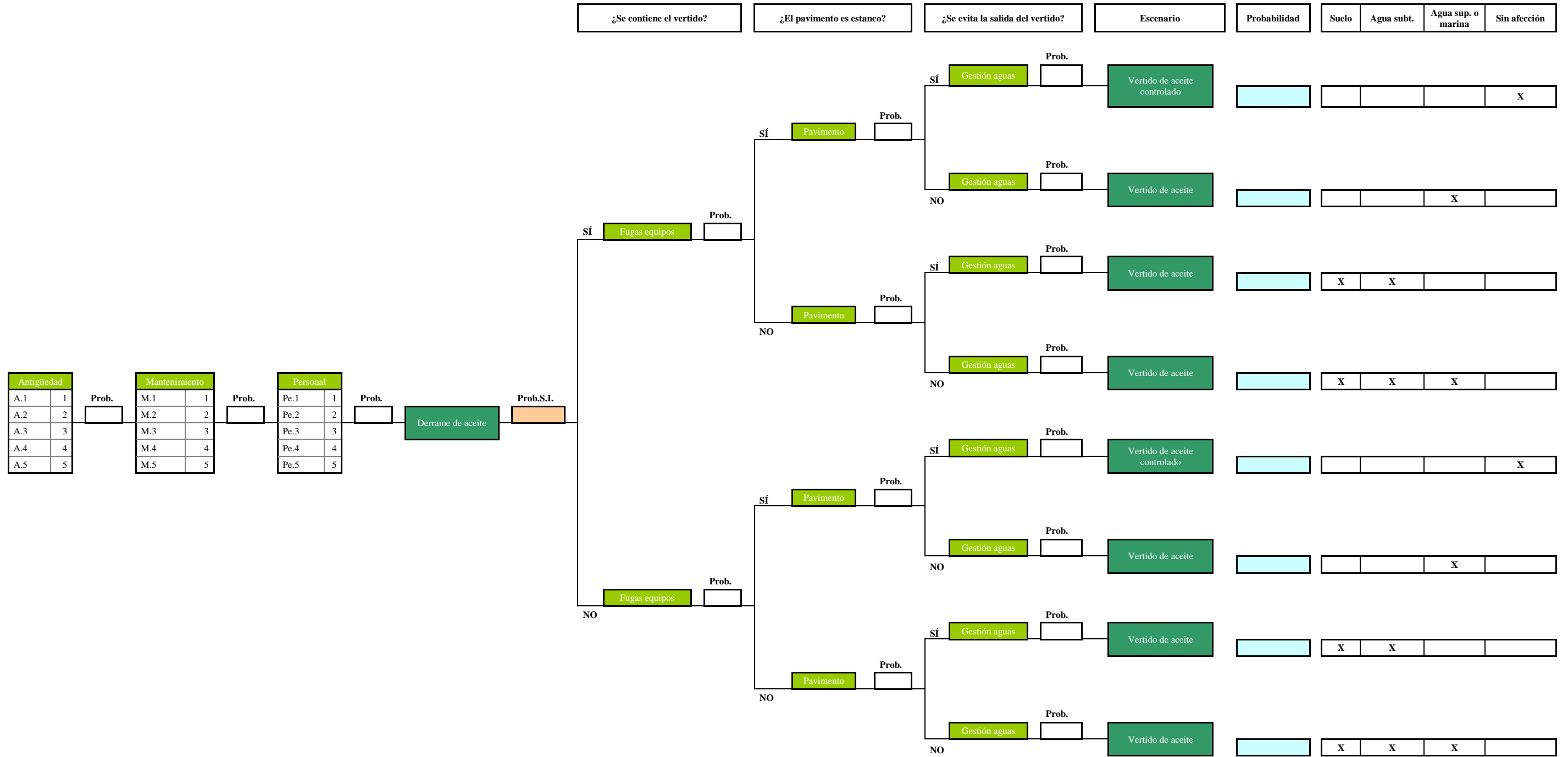
# REFINERÍA -Derrame de ácido sulfúrico



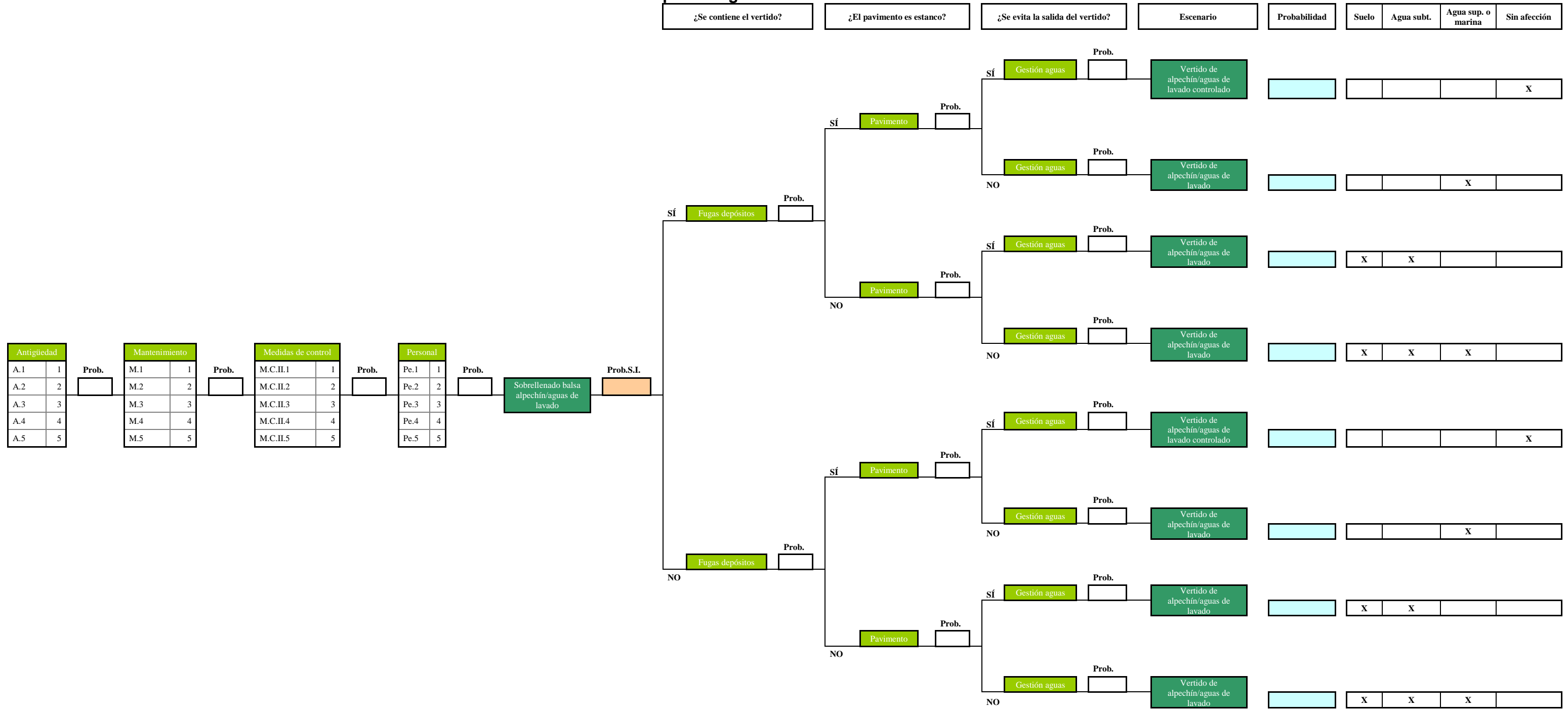
# REFINERÍA -Derrame de sosa caustica



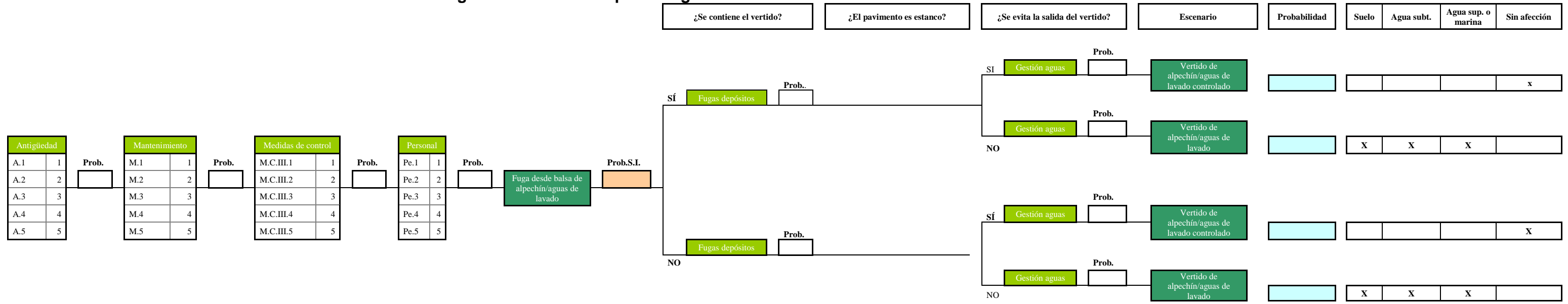
# ENVASADORA-Derrame de aceite



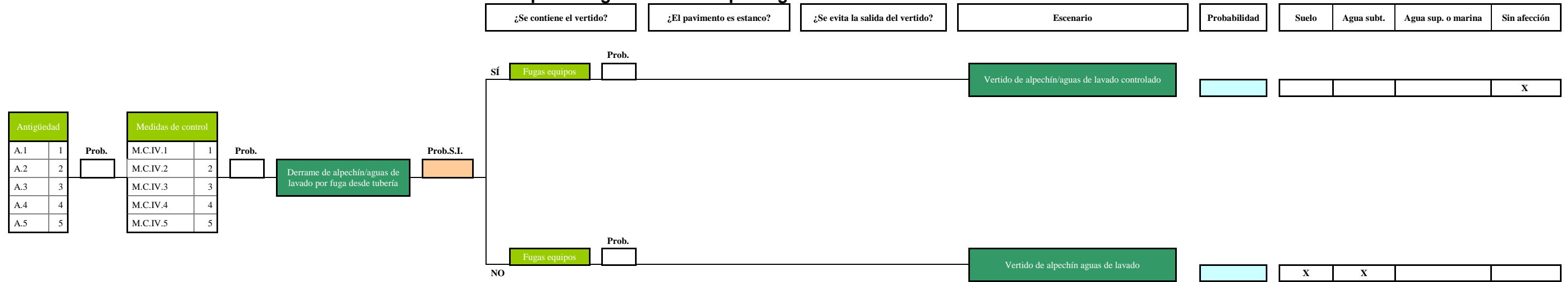
**INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES-BALSAS- Rebose/Sobrellenado balsa alpechín/aguas de lavado**



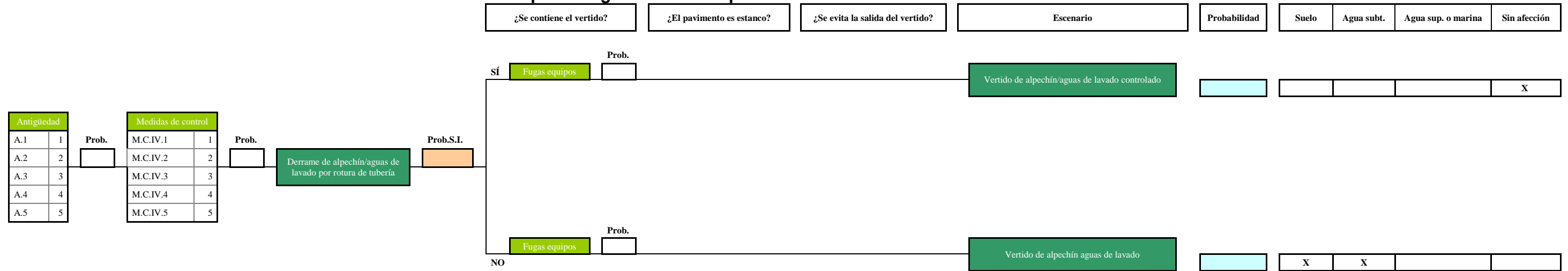
# INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES-BALSAS - Fuga desde balsa de alpechín/aguas de lavado



### INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES-BALSAS - Derrame de alpechín/aguas de lavado por fuga desde tubería

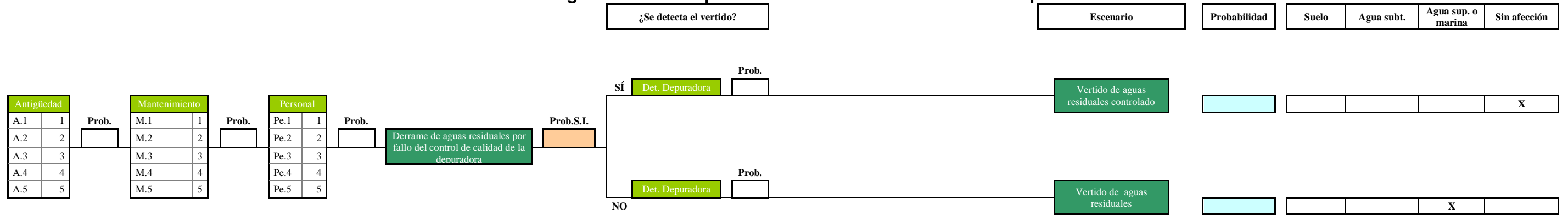


### INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES-BALSAS - Derrame de alpechín/aguas de lavado por rotura de tubería

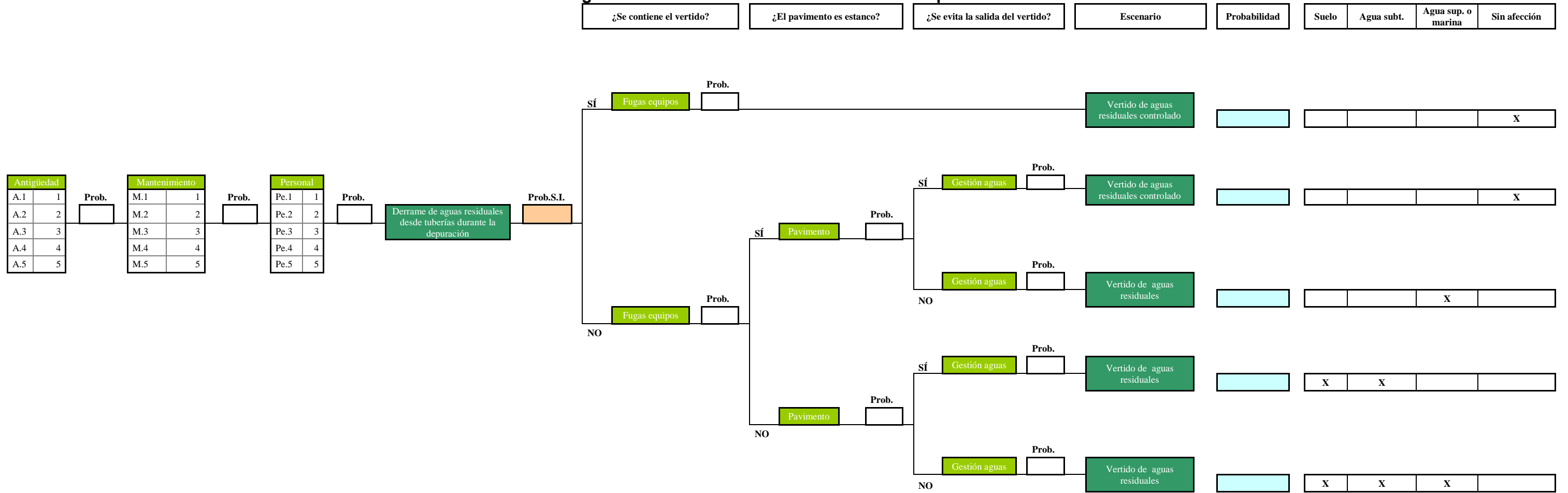




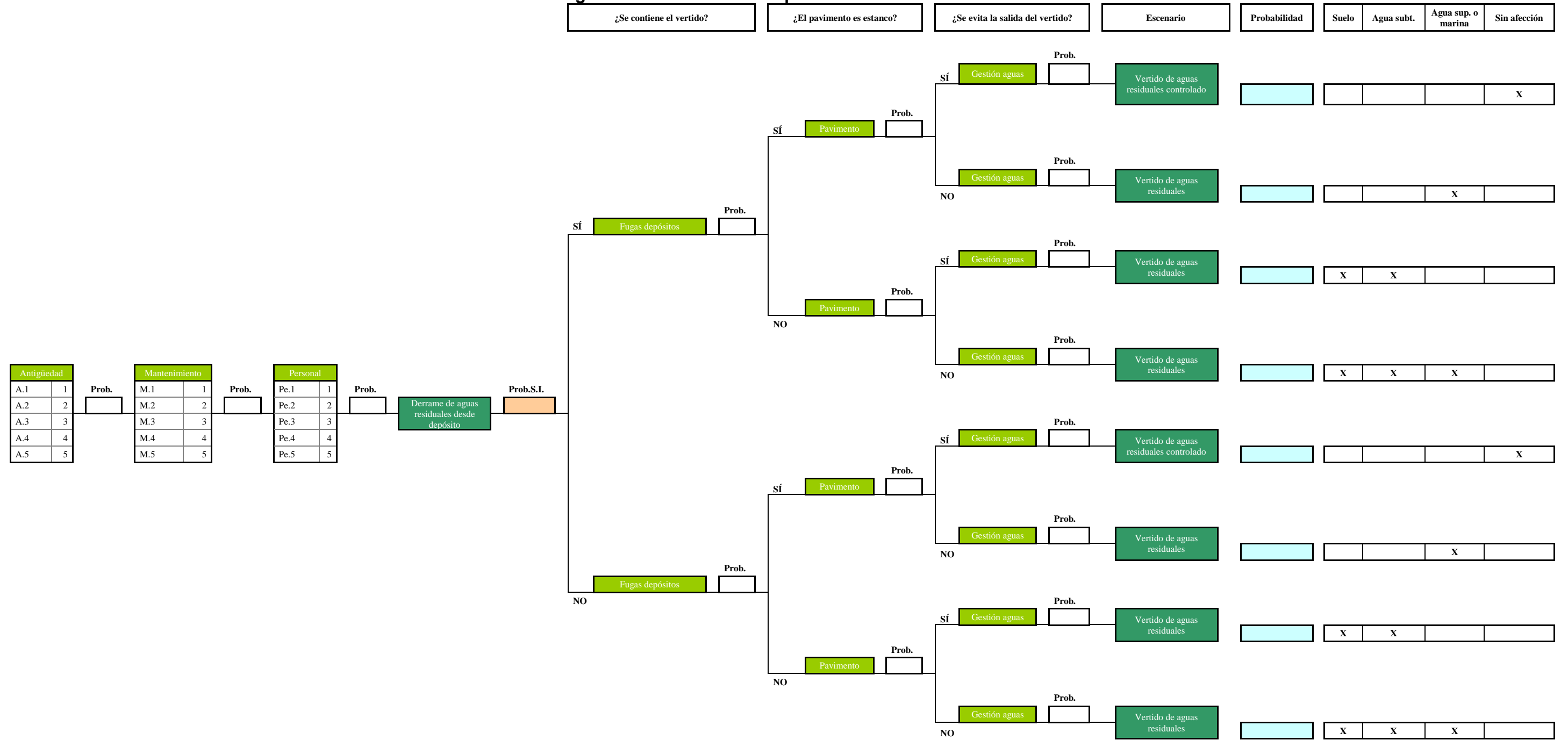
**INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES-DEPURADORA- Derrame de aguas residuales por fallo del control de calidad de la depuradora**



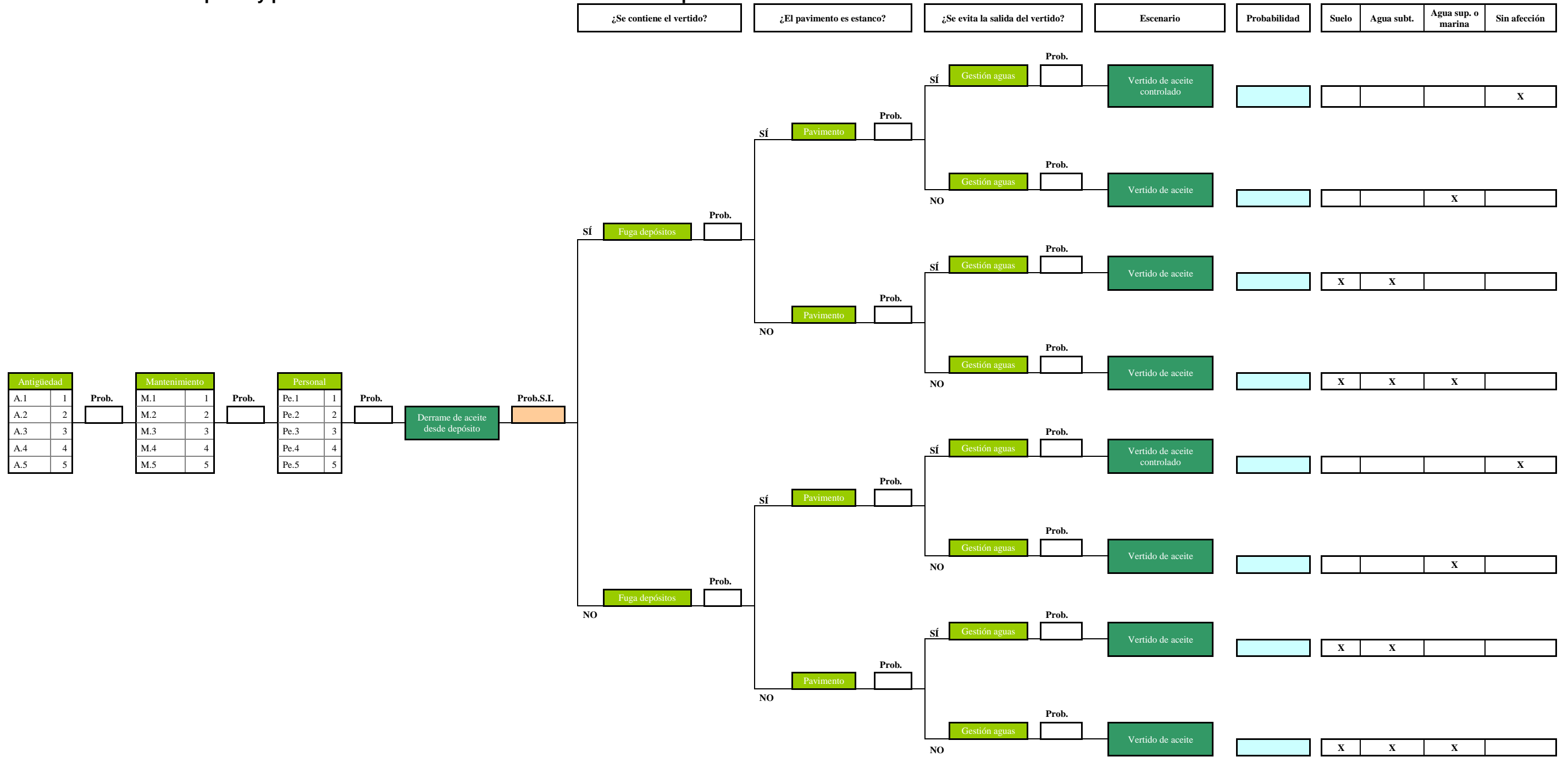
**INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES-DEPURADORA - Derrame de aguas residuales desde tuberías durante la depuración**



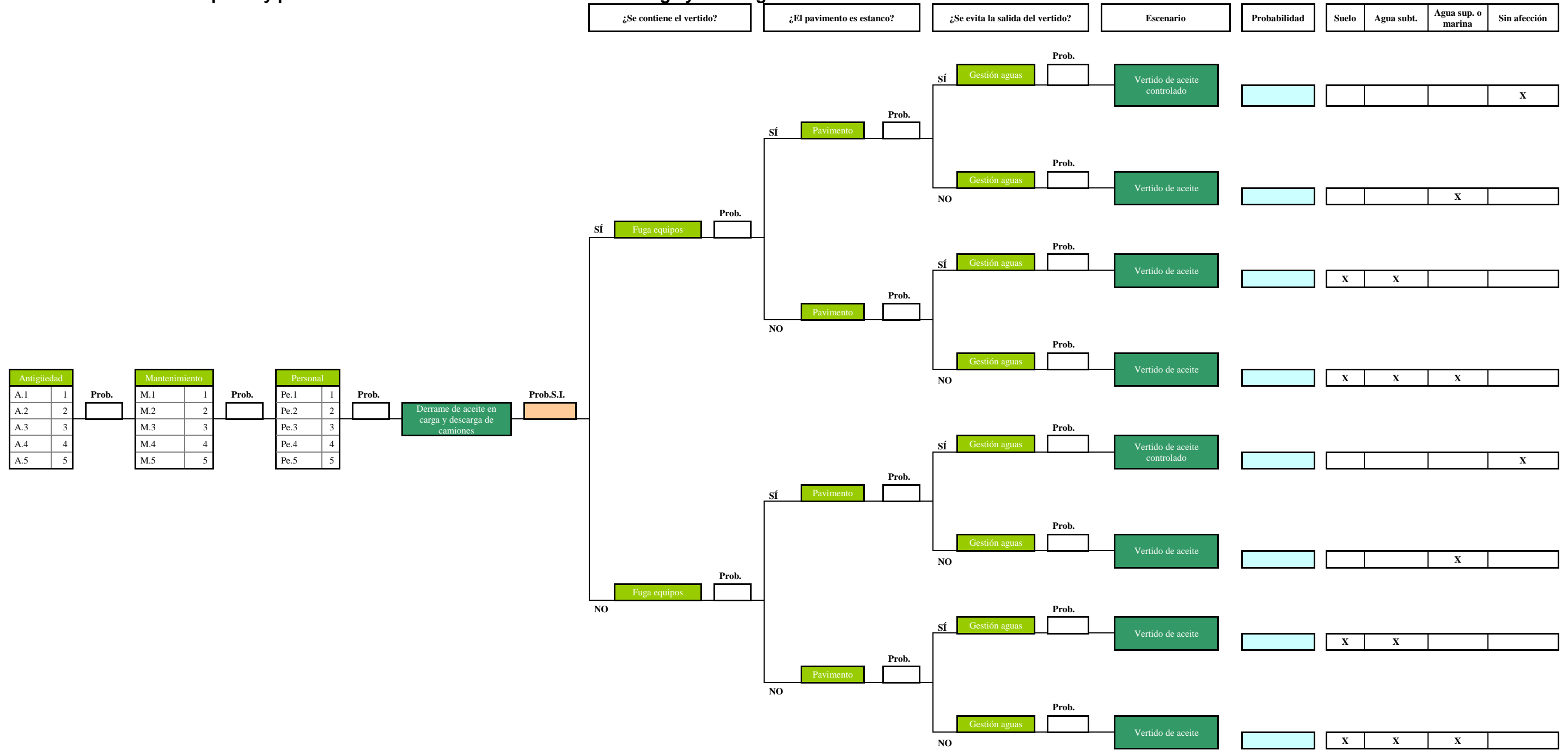
# INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES-DEPURADORA - Derrame de aguas residuales desde depósito



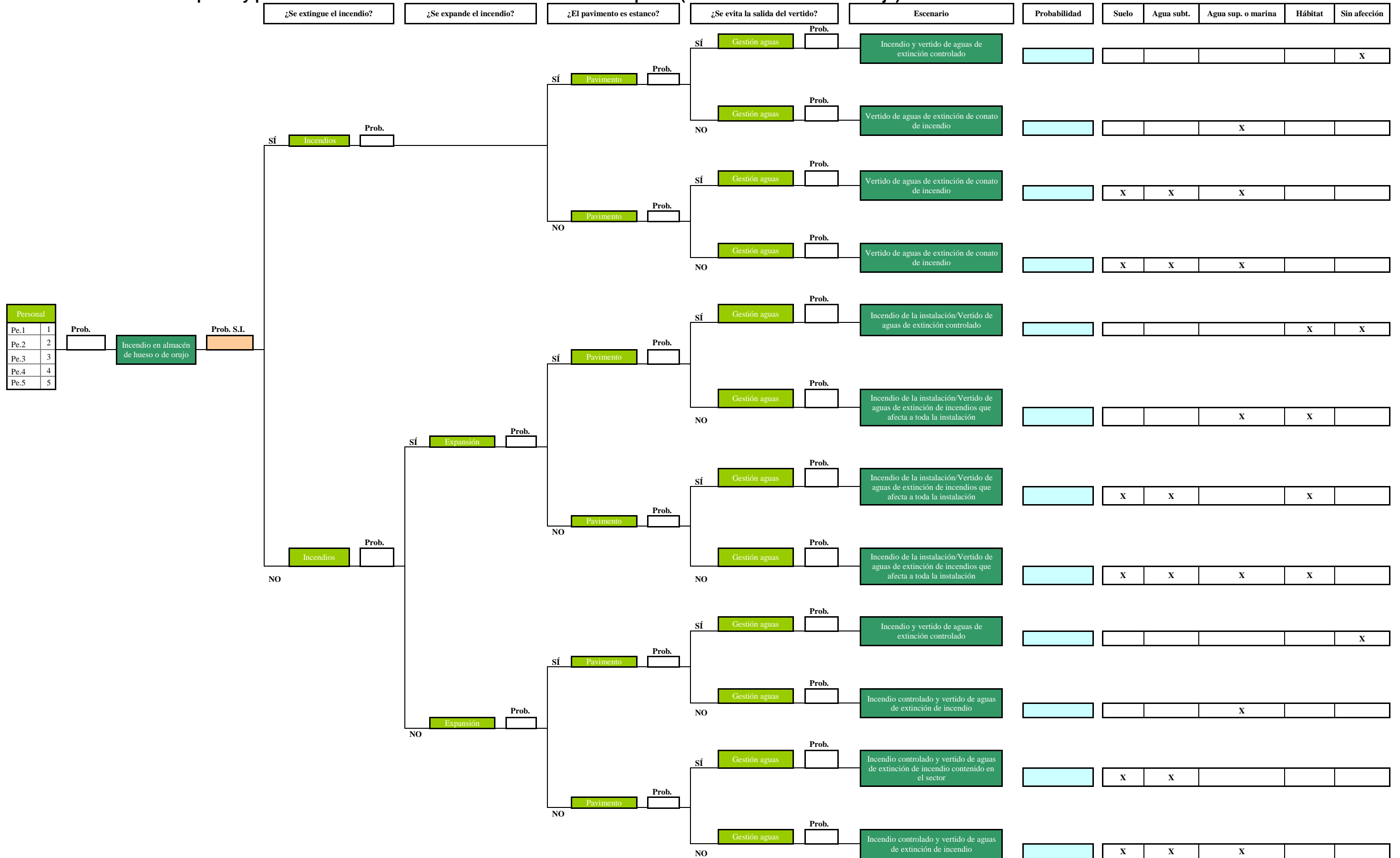
### Almacenes de materia prima y producto terminado- Derrame de aceite desde depósito



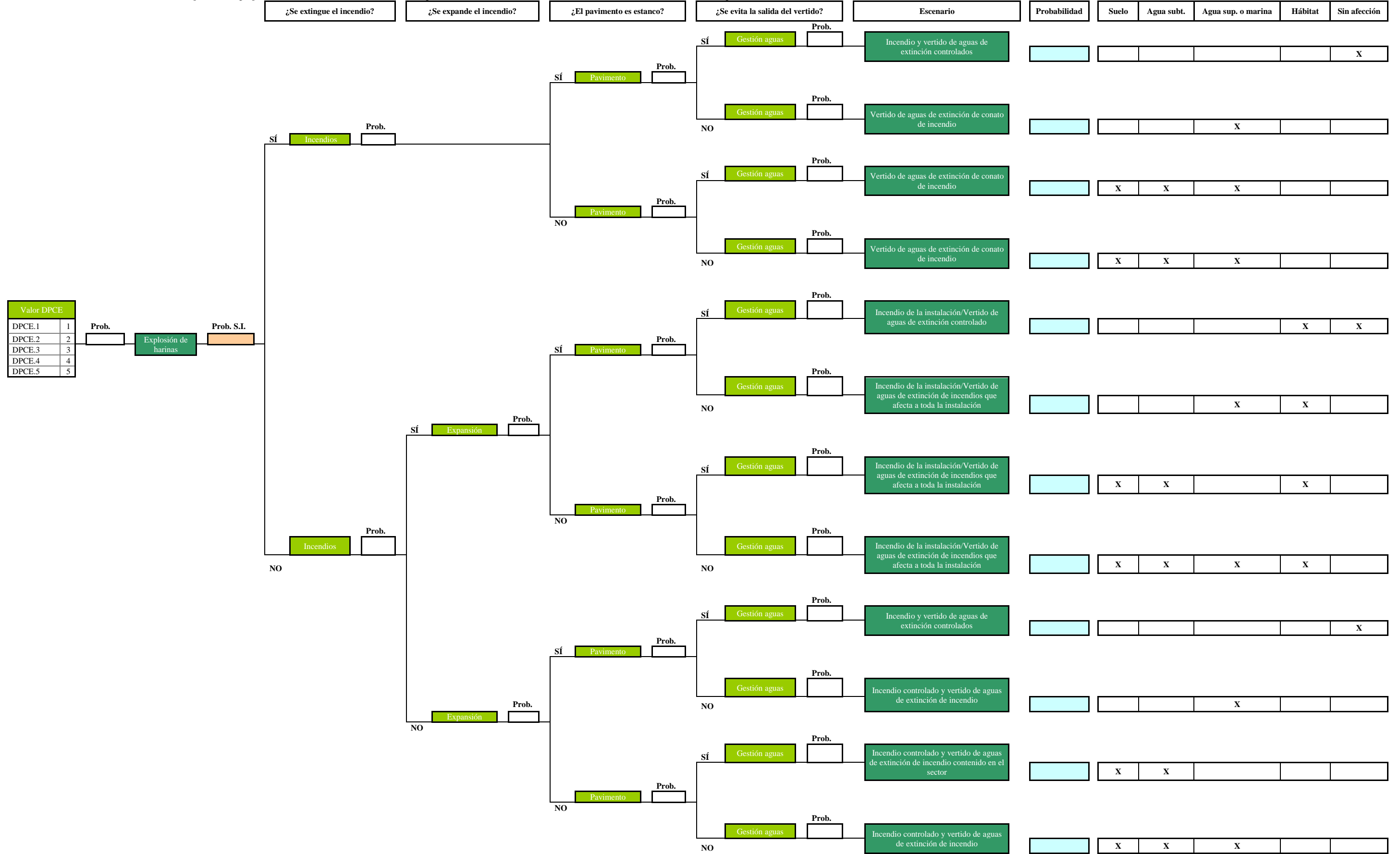
### Almacenes de materia prima y producto terminado- Derrame de aceite en carga y descarga de camiones



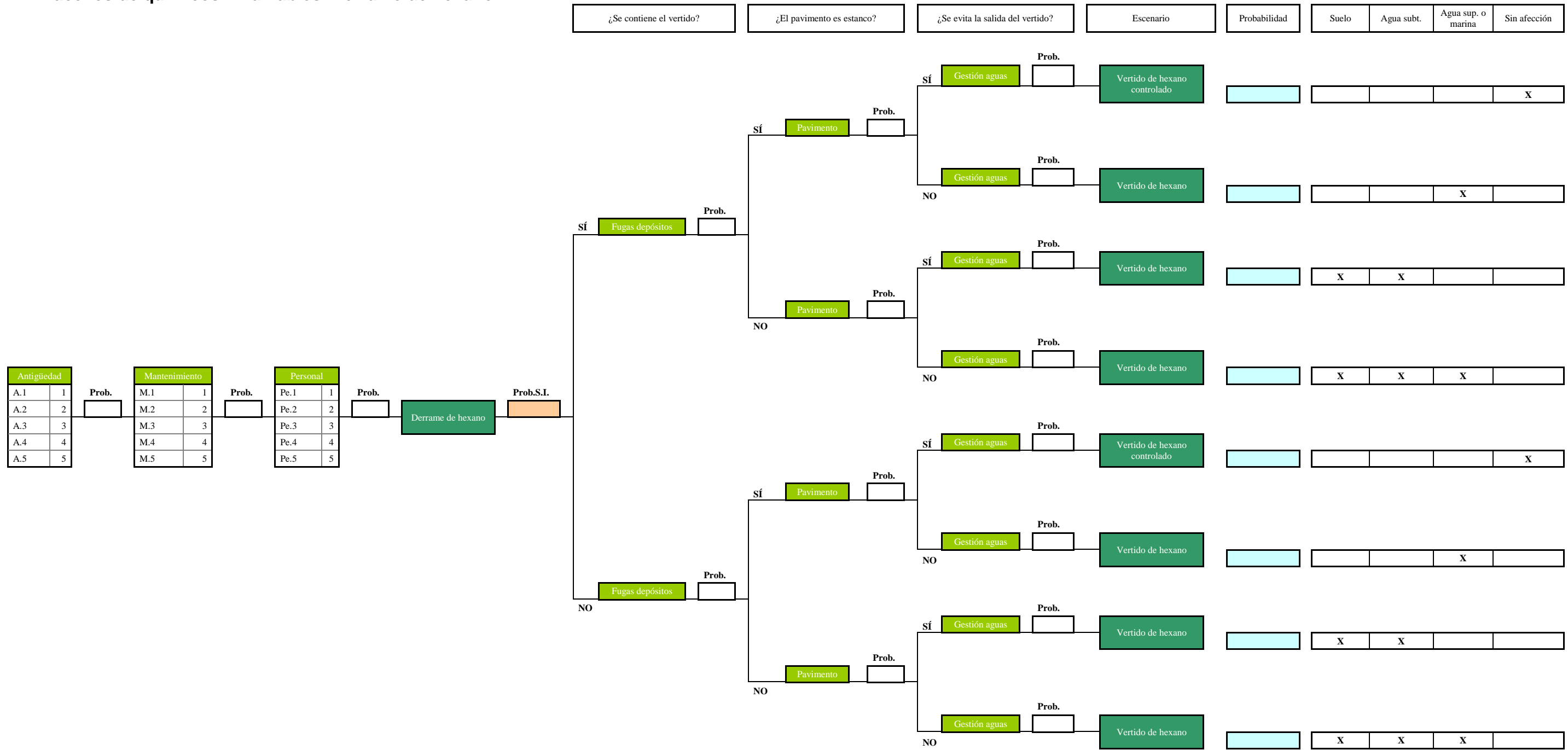
### Almacenes de materia prima y producto terminado- Incendio en la zona de materia prima (almacén de hueso o de orujo)



# Almacenes de materia prima y producto terminado- Explosión de harinas en la zona de materia prima



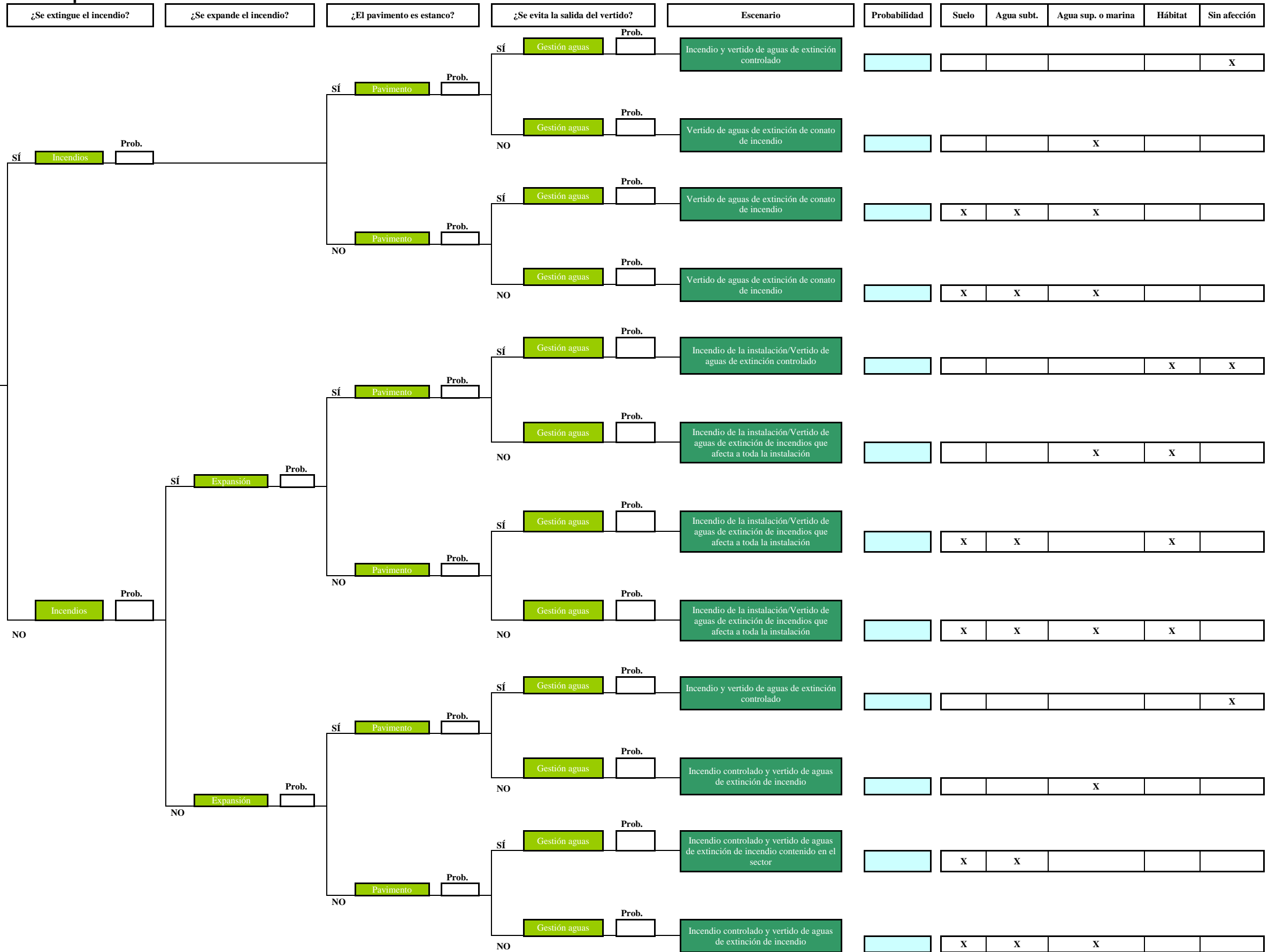
**Almacenes de químicos inflamables. Derrame de hexano**



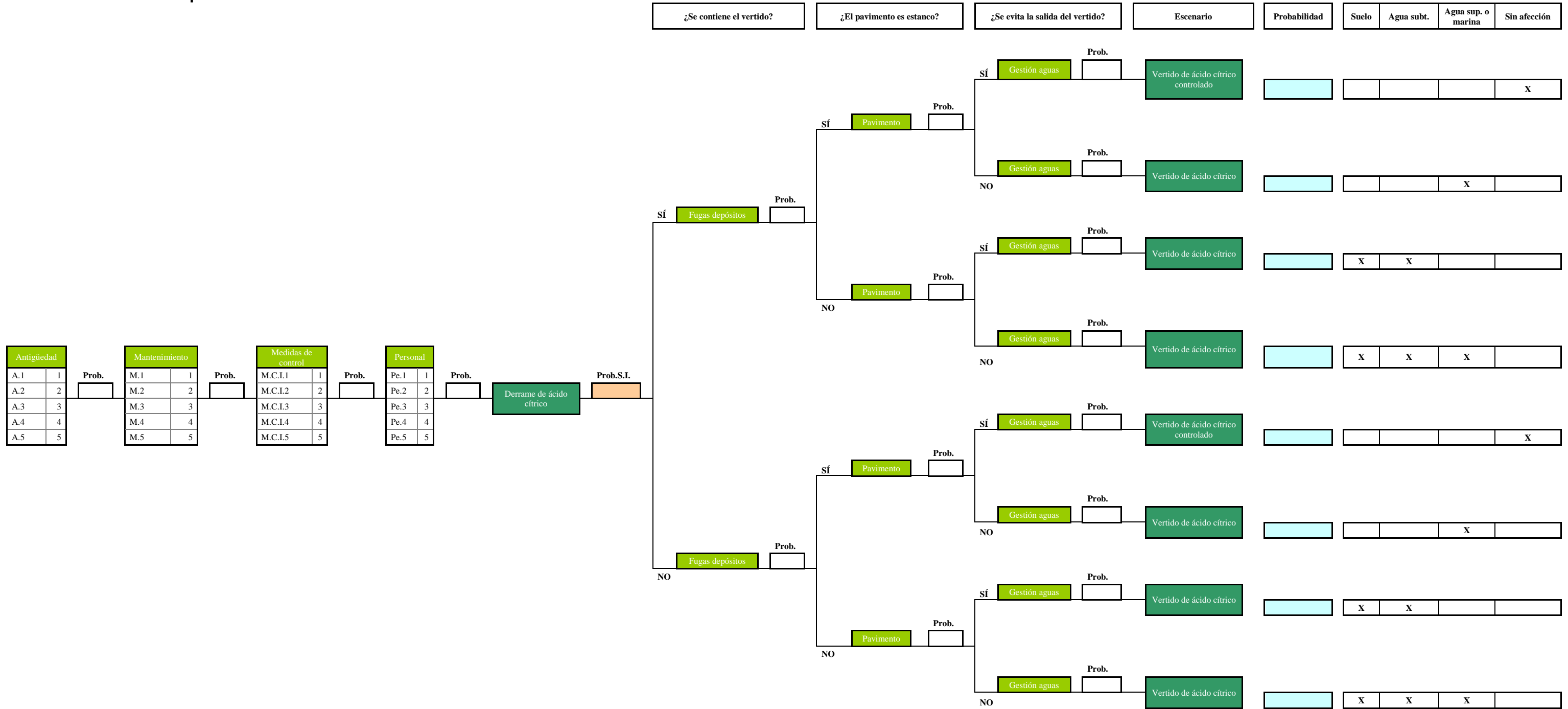


# Almacenes de químicos inflamables. Explosión de hexano

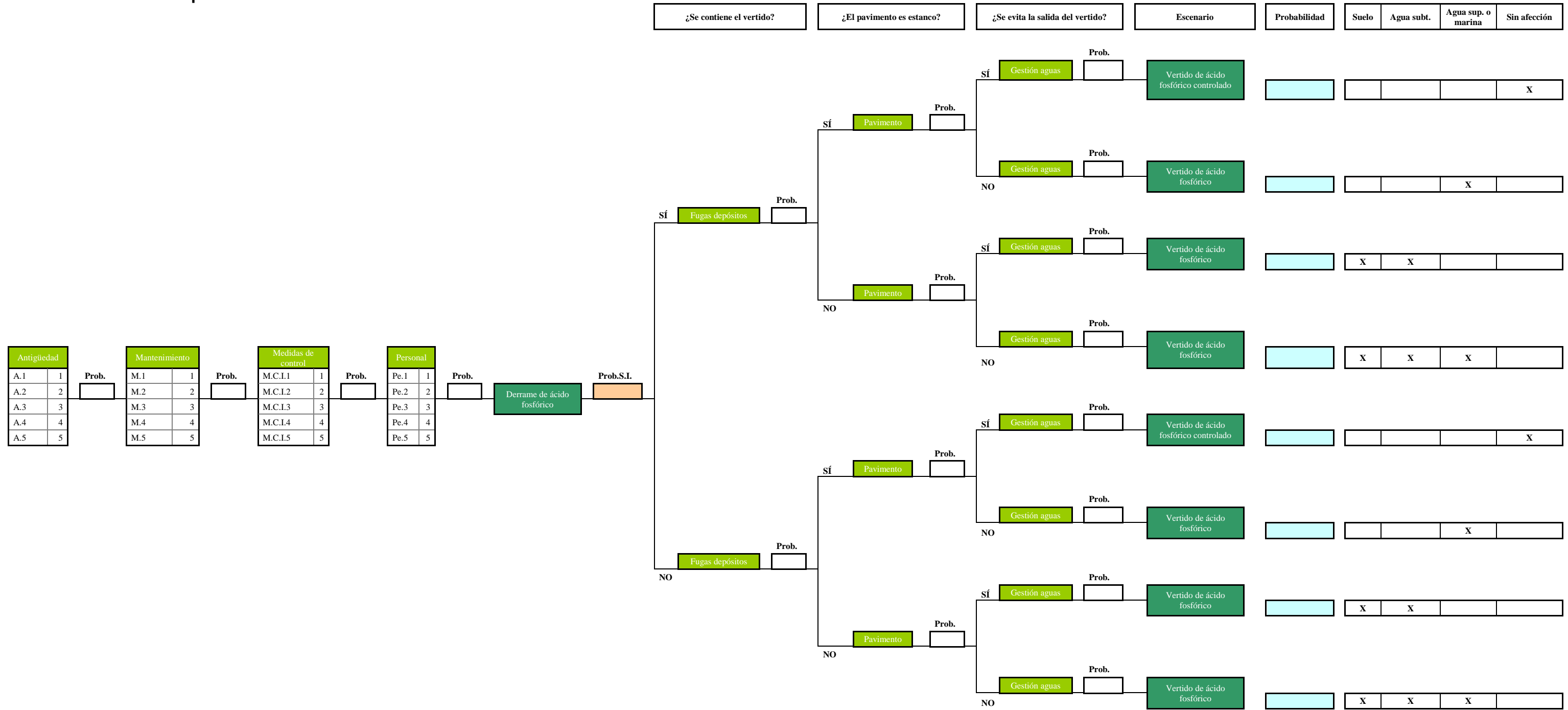
Valor DPCE	
DPCE.1	1
DPCE.2	2
DPCE.3	3
DPCE.4	4
DPCE.5	5



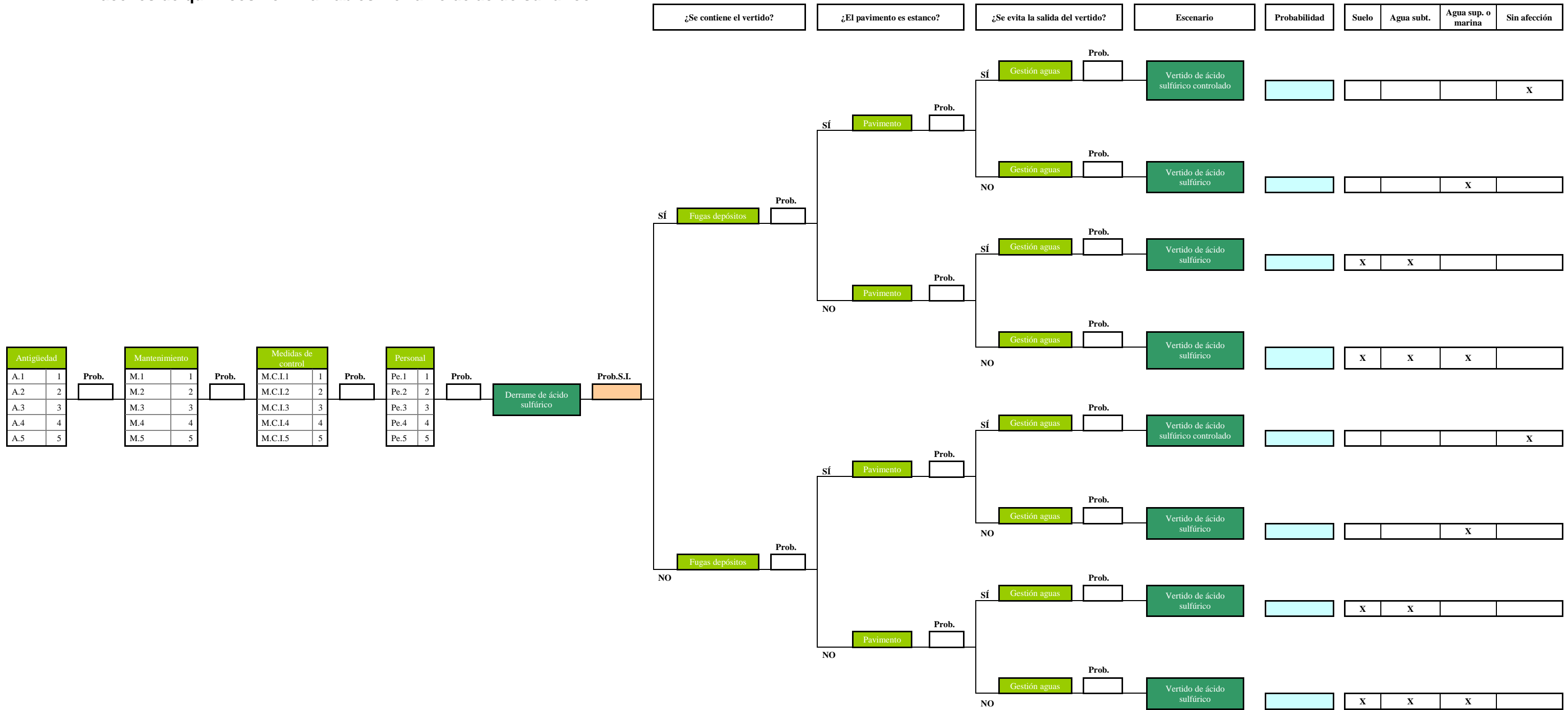
# Almacenes de químicos no inflamables-Derrame de ácido cítrico



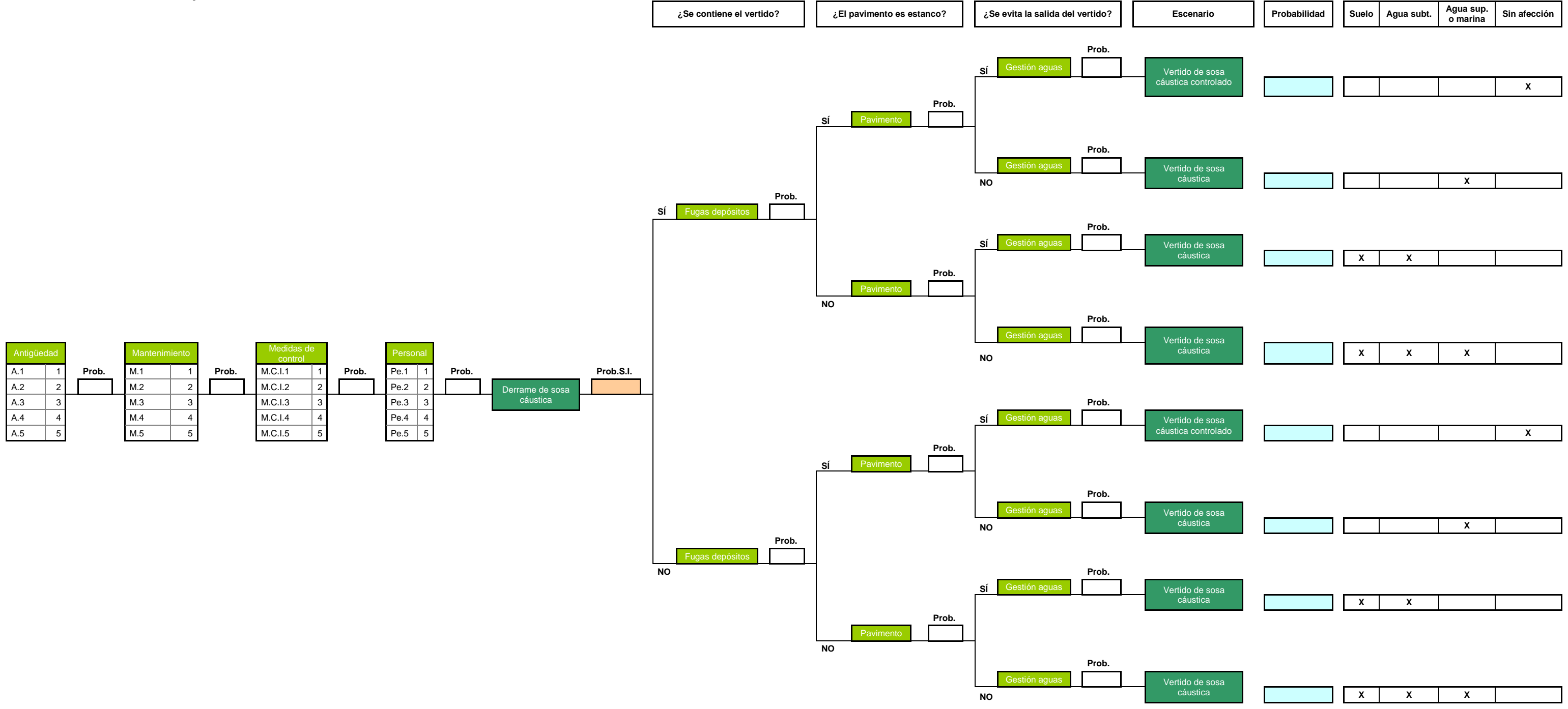
# Almacenes de químicos no inflamables-Derrame de ácido fosfórico



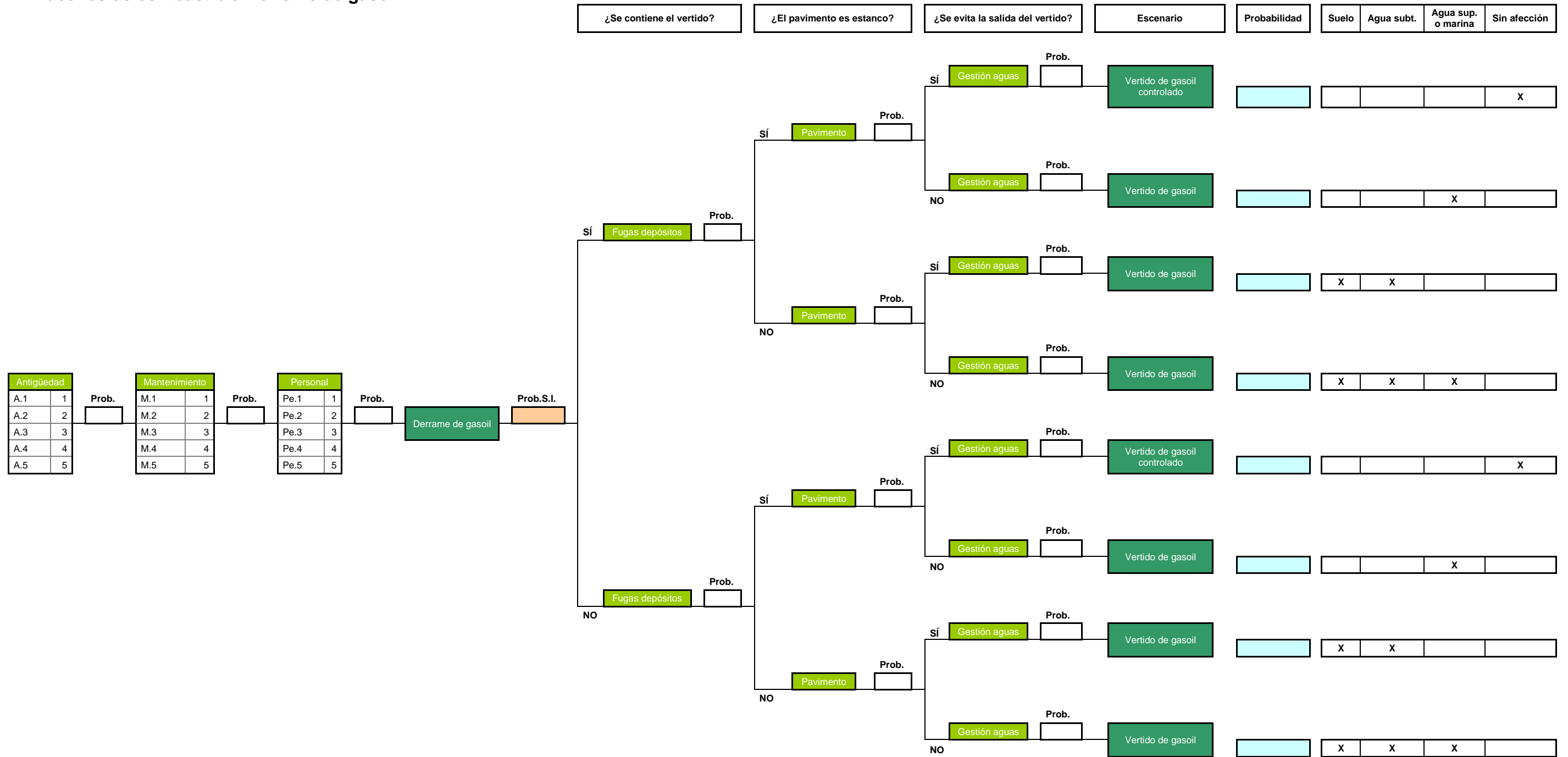
# Almacenes de químicos no inflamables-Derrame de ácido sulfúrico



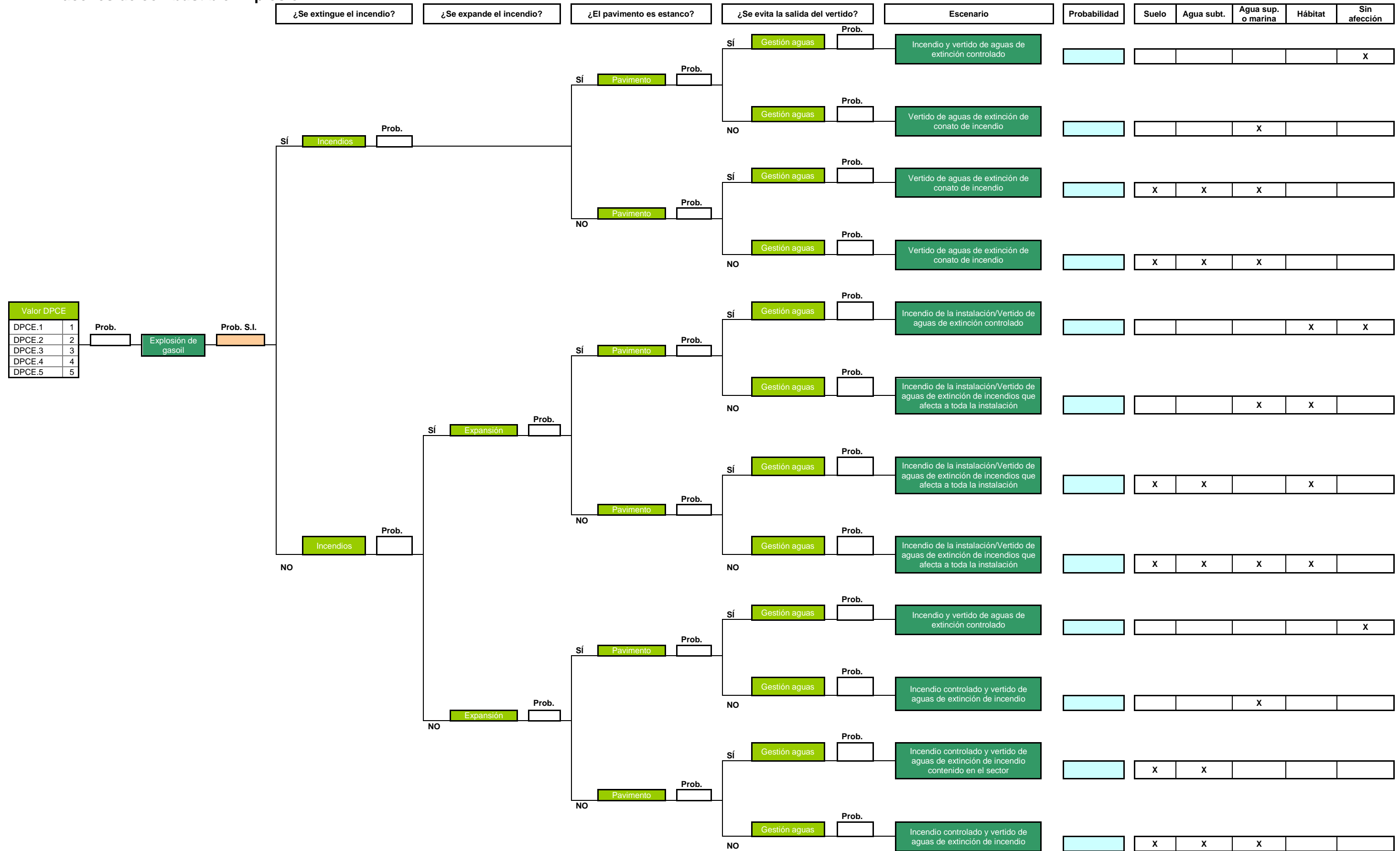
# Almacenes de químicos no inflamables-Derrame de sosa caustica



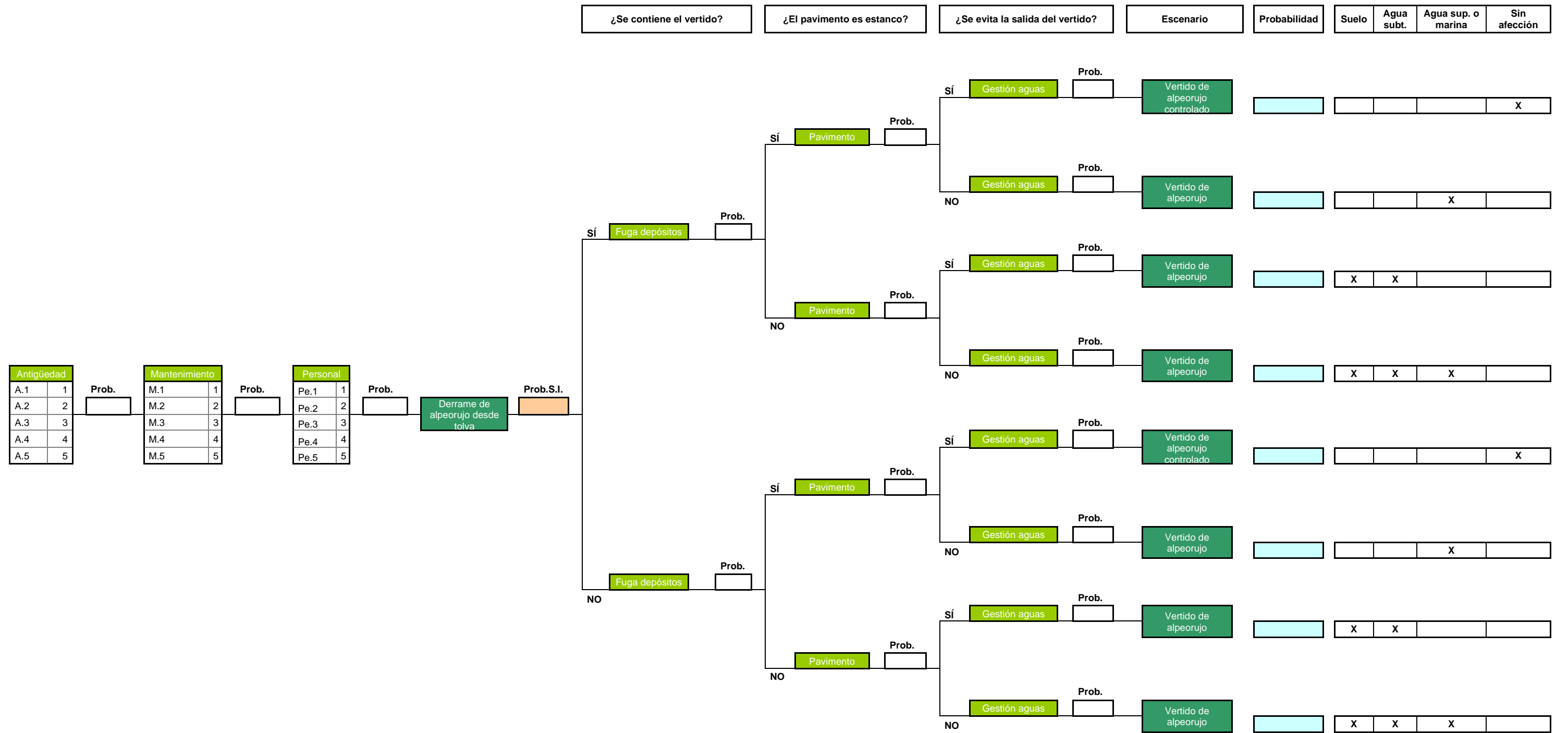
# Almacenes de combustible-Derrame de gasoil



# Almacenes de combustible-Explosión

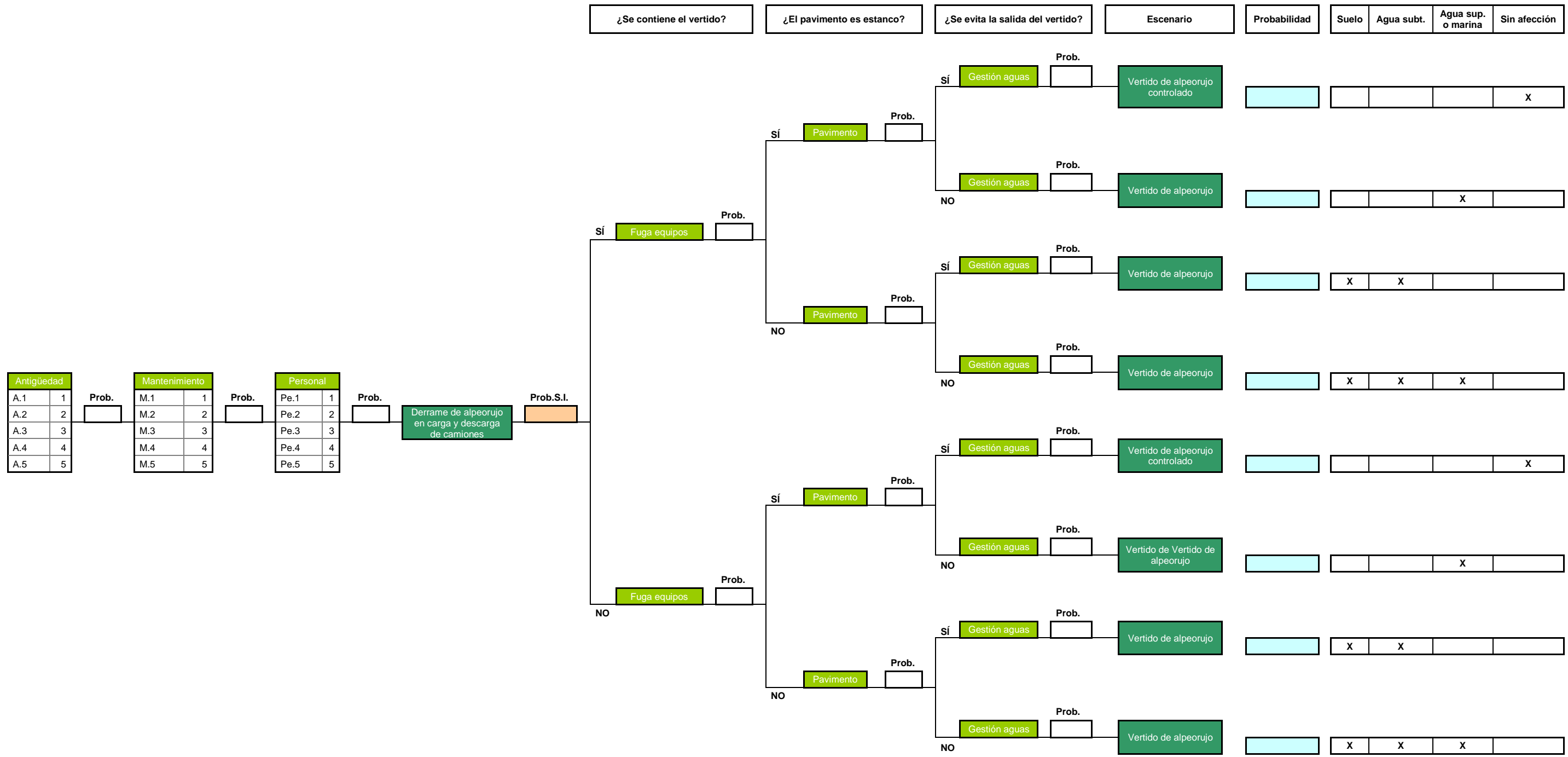


# Almacenes de residuos y subproductos. Derrame de alpeorujo desde tolva

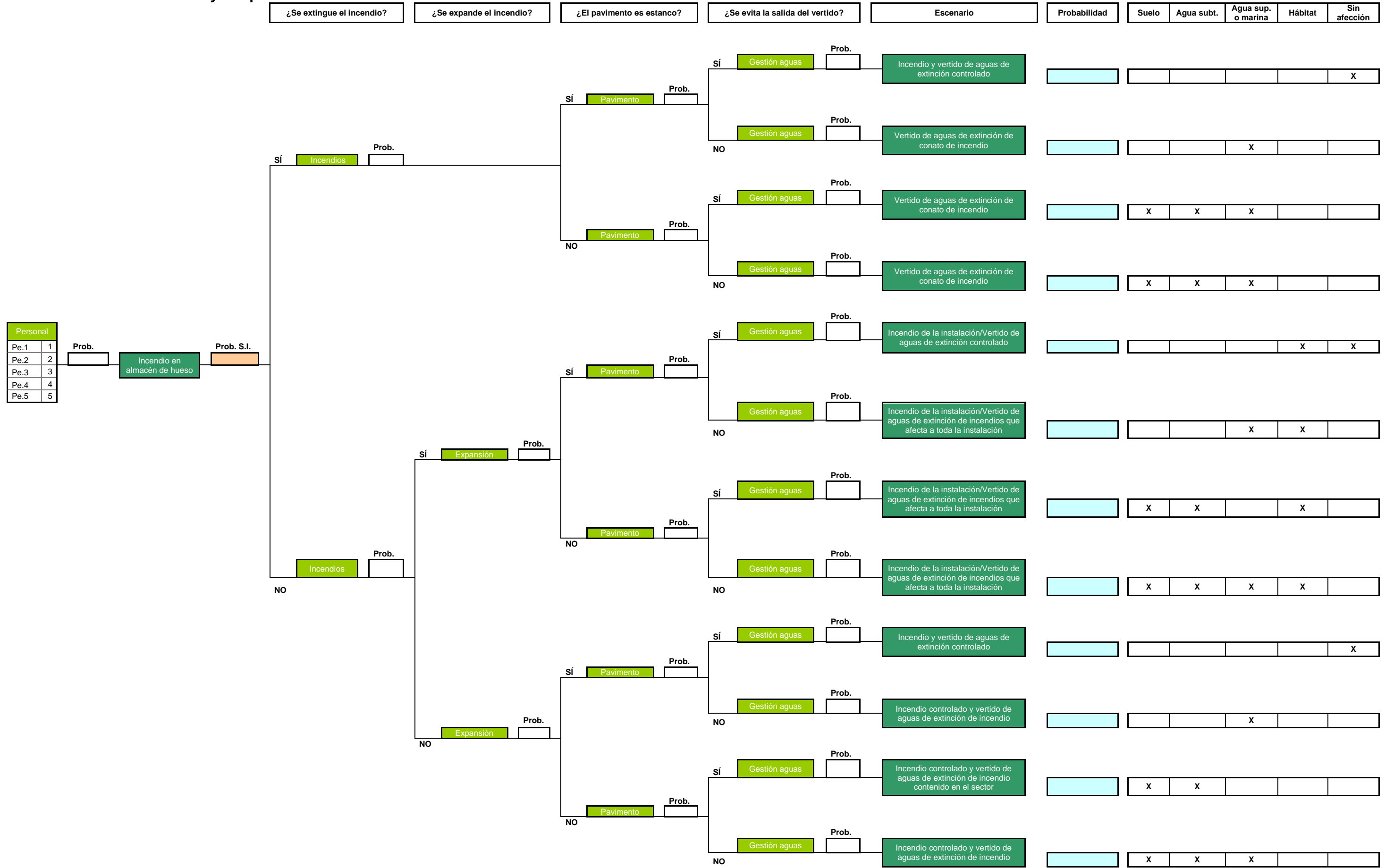




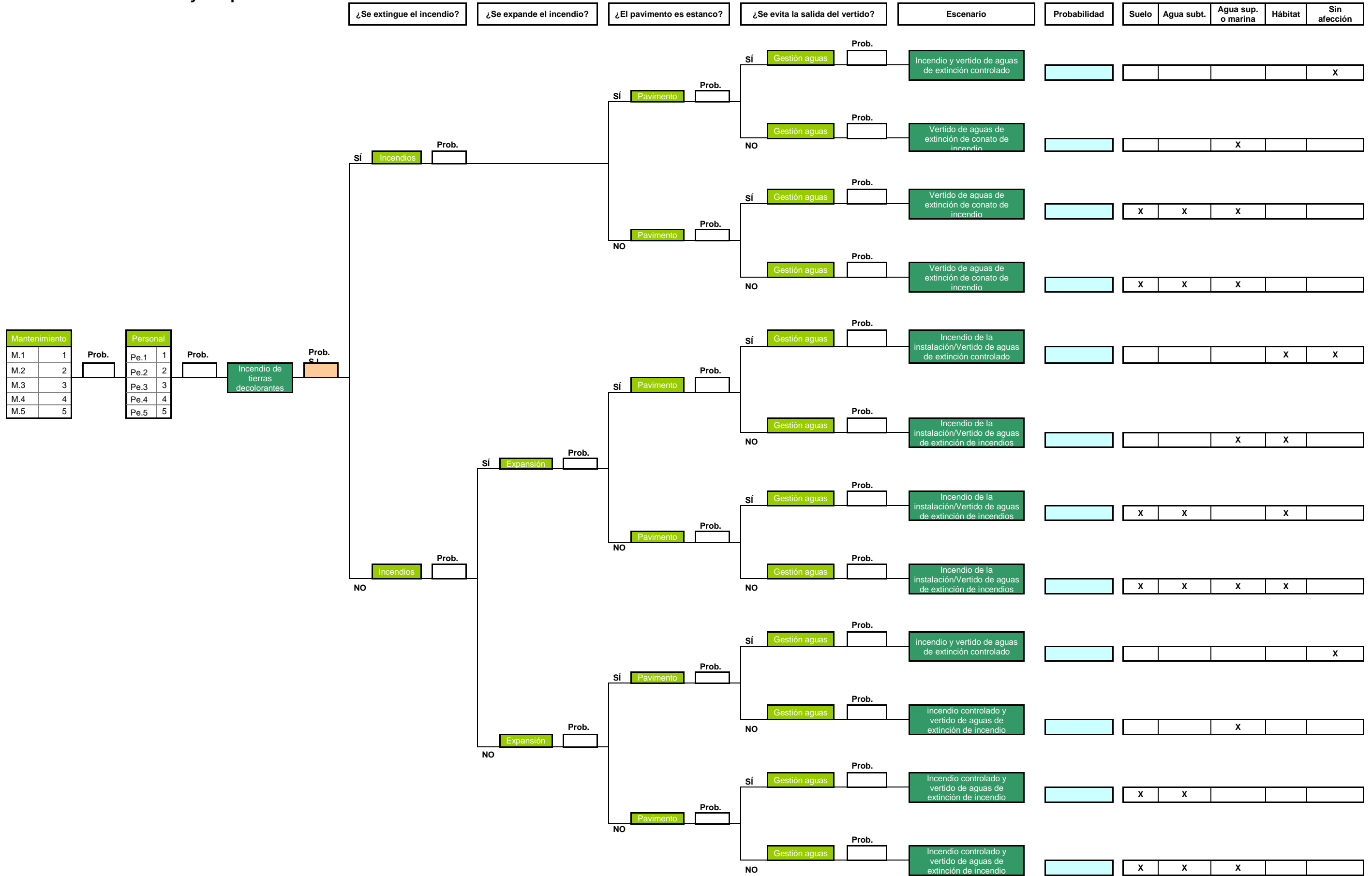
Almacenes de residuos y subproductos. Derrame de alpeoruj en carga y descarga



# Almacenes de residuos y subproductos. Incendio en almacén de hueso

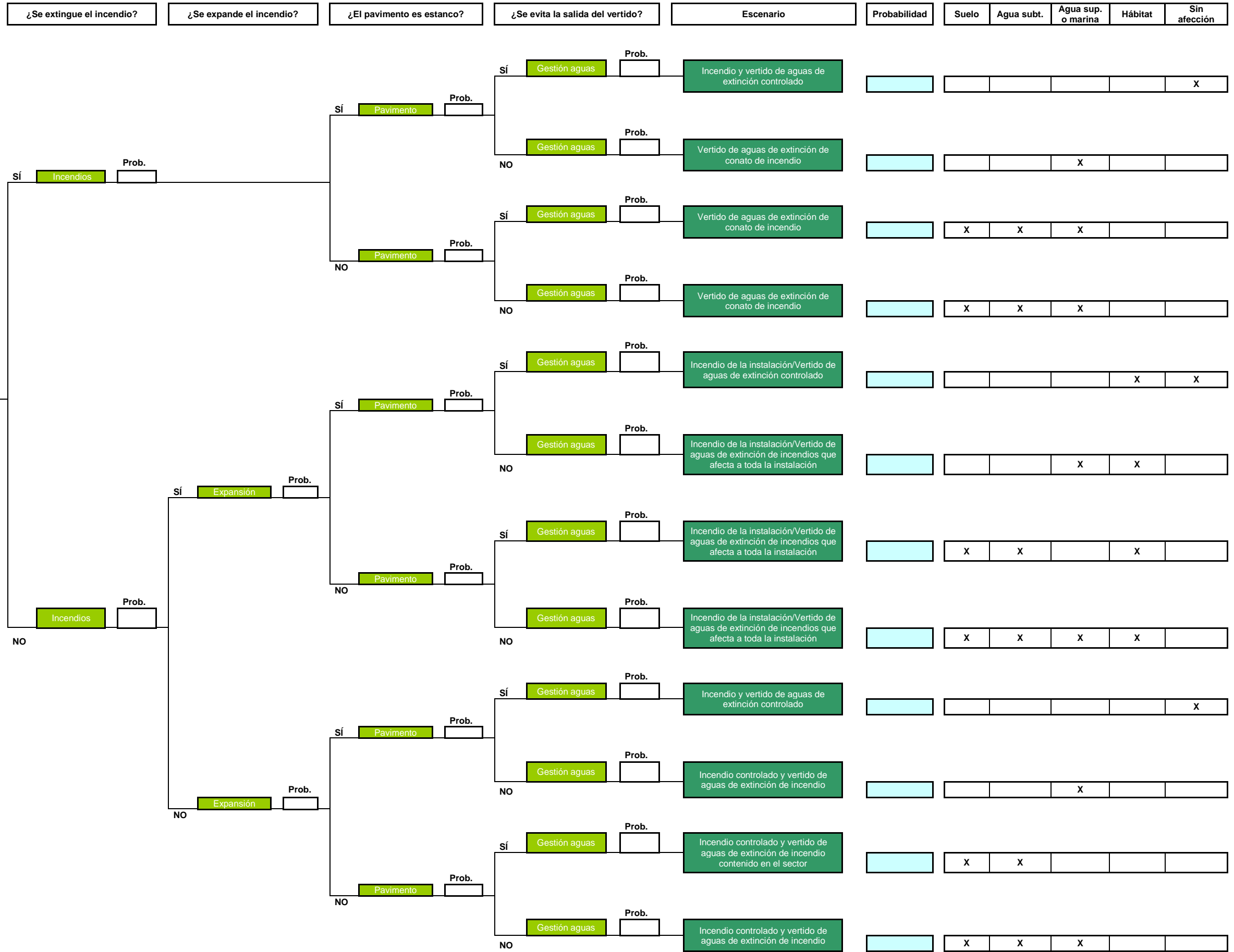


**Almacenes de residuos y subproductos. Incendio de tierras decolorantes/filtrantes**

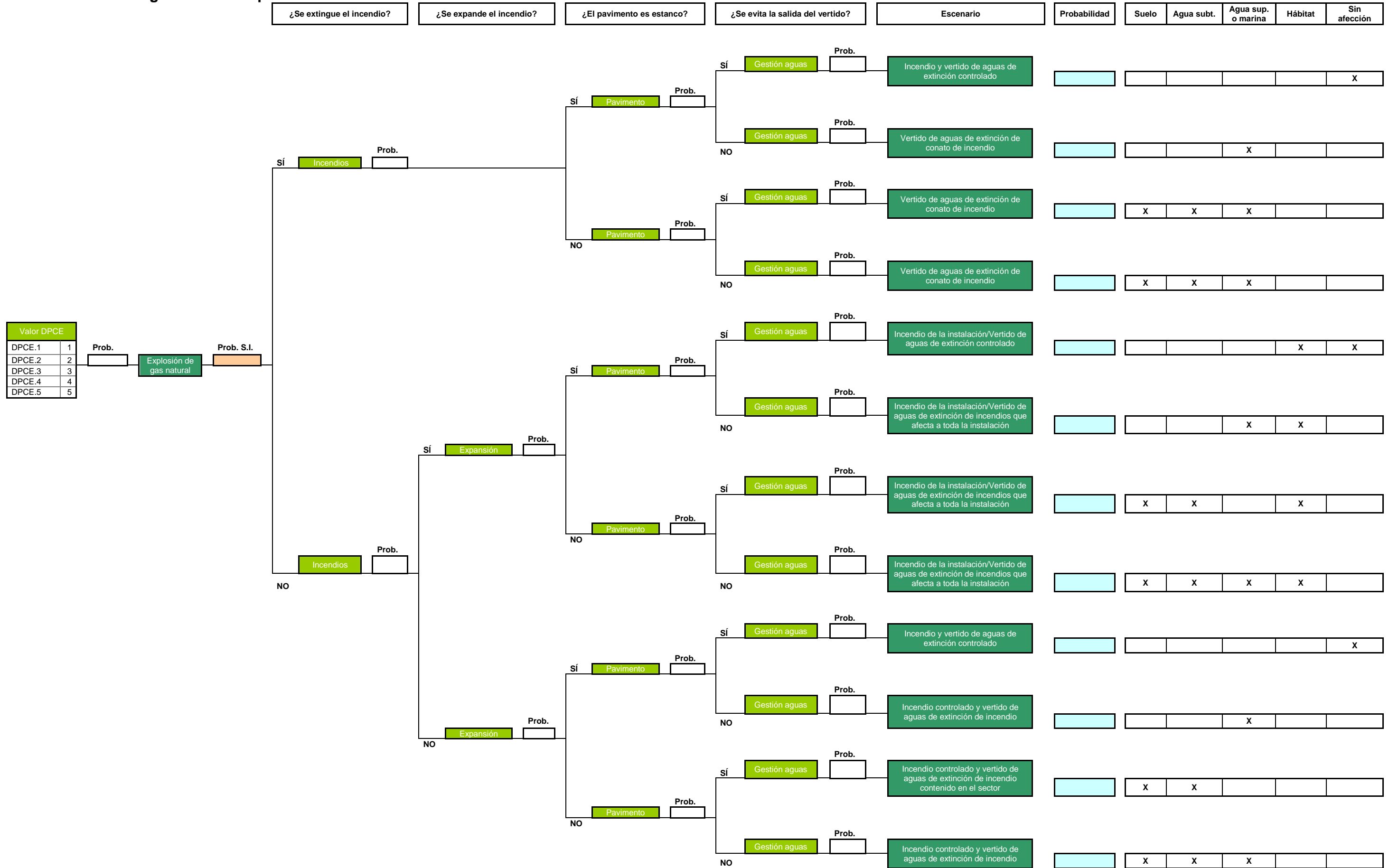


# Sala de calderas. Explosión

Valor DPCE	
DPCE.1	1
DPCE.2	2
DPCE.3	3
DPCE.4	4
DPCE.5	5



# Conducción de gas natural. Explosión



## **ANEXO VI. SUSTANCIAS: PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS**



### ❖ Aceite de oliva

Es el producto final en las almazaras y refinerías de aceite de oliva. Se ha identificado esta sustancia como fuente de peligro en las zonas de extracción, refinado y almacén de producto terminado.

ACEITE		
Parámetros	Datos	Unidades
Densidad relativa	0,92	g/cm <sup>3</sup>
Estado físico	líquido	---
NOAEL	5000	mg/kg/día
LC50 (en agua)	10-100	mg/l
Lípidos	99,9	%
Polifenoles	0,5	g/l
Carbohidratos	0	g/l
Solubilidad en agua	Poco soluble	---
Viscosidad	40	cP
pH	6	---

Tabla 1. Resumen de la composición “típica” del aceite de oliva. Fuente: Varias fuentes.

### ❖ Aceite de oleaginosas.

Es el producto final en las extractoras y refinerías de aceite de oleaginosas. Se ha identificado esta sustancia como fuente de peligro en las zonas de extracción, refinado y almacén de producto terminado.

ACEITE OLEAGINOSAS		
Parámetros	Datos	Unidades
Densidad relativa	0,91	g/cm <sup>3</sup>
Estado físico	líquido	---
NOAEL	5000	mg/kg/día
LC50 (en agua)	10-100	mg/l
Lípidos	99,9	%
Polifenoles	0,5	g/l
Carbohidratos	0	g/l
Solubilidad en agua	Poco soluble	---
Viscosidad	50	cP
pH	6,5	---

Tabla 2. Resumen de la composición “típica” del aceite de oleaginosas. Fuente: Varias fuentes.

### ❖ Ácido sulfúrico

Los aceites crudos de oleaginosas se pueden tratar con una cantidad limitada de agua con ácido con el fin de eliminar el exceso de fosfolípidos. A esta etapa se la denomina desgomado. Esta sustancia representa una fuente de peligro en el proceso de refinación de aceite.



ÁCIDO SULFÚRICO		
Parámetros	Datos	Unidades
Densidad relativa	1,84	g/cm <sup>3</sup> (18/14°C)
Presión de vapor	Menor de 0,3	25°C
LC50 (peces)	500	mg/l (96 h)
LC50 (cerdo)	61	mg/kg
Estado físico	Líquido	---
Solubilidad en agua	Soluble	---
Viscosidad	25	cP (20°C)
pH	0,3	---

**Tabla 3.** Resumen de las propiedades químicas del ácido sulfúrico. Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en las fichas de seguridad facilitadas por las distintas instalaciones visitadas.

### ❖ Ácido cítrico

El ácido cítrico es otro de los ácidos que se pueden añadir en la etapa de desgomado. Es por tanto otra de las fuentes de peligro asociadas a la refinería.

ÁCIDO CÍTRICO		
Parámetros	Datos	Unidades
Densidad relativa	1,665	g/cm <sup>3</sup>
Presión de vapor	0	---
LC50 (peces)	135	mg/l
Estado físico	Líquido	---
Solubilidad en agua	59,2	% (20°C)
viscosidad	6,5	cP
pH	1,8	---

**Tabla 4.** Resumen de las propiedades químicas del ácido cítrico. Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en las fichas de seguridad facilitadas por las distintas instalaciones visitadas.

### ❖ Ácido fosfórico

El ácido fosfórico, al igual que los ácidos anteriores, se puede adicionar al aceite crudo ayudando a solubilizar los fosfolípidos en agua. Es, por tanto, una posible fuente de peligro en la actividad de refinado.

ÁCIDO FOSFÓRICO		
Parámetros	Datos	Unidades
Densidad relativa	1,57	g/cm <sup>3</sup>
Presión de vapor	0,04	hPa
LC50 (inhalación ratas)	1217	mg/kg
LC50 (peces)	100	mg/l
Estado físico	Sólido	---
Solubilidad en agua	Soluble	---
Viscosidad	32	cP (30°C)
pH	<1	---

**Tabla 5.** Resumen de las propiedades químicas del ácido fosfórico. Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en las fichas de seguridad facilitadas por las distintas instalaciones visitadas.

### ❖ Aguas de lavado

Son el principal residuo acuoso en las almazaras de dos fases. Son resultado del lavado del aceite de las centrífugas y de las aceitunas. Generalmente se almacenan en grandes balsas de acumulación para su evaporación, constituyendo al igual que el alpechín una de las principales fuentes de peligro de las almazaras.

AGUAS DE LAVADO		
Parámetros	Datos	Unidades
Densidad relativa	1	g/ cm <sup>3</sup>
Estado físico	líquido	---
MO	0,14	g/l
DQO	10000	ppm
DBO	5,2	g/l
Fenoles	0,49	g/l
Solubilidad en agua	Soluble	---
Viscosidad	1,002	cP
pH	5	---

**Tabla 6.** Resumen de las propiedades de las aguas de limpieza obtenidas en el sistema de 2 fases.

Fuente: Prevención de la contaminación en la producción del aceite de oliva (CAR/PL, 2000)<sup>1</sup>.

### ❖ Alpechín

Es el subproducto acuoso de las almazaras de tres fases. Se almacena en balsas y es la principal fuente de peligro de este tipo de sistemas.

ALPECHÍN		
Parámetros	Datos	Unidades
Densidad relativa	1,045	g/ cm <sup>3</sup>
Estado físico	líquido	---
DBO5	55	g/l
MO	57,40	g/l
Lípidos	1,64	g/l
Polifenoles	10,70	g/l
Carbohidratos	16,10	g/l
Solubilidad en agua	Poco soluble	---
Viscosidad	---	---
pH	4,80 - 5	---

**Tabla 7.** Resumen de la composición media de alpechines. Fuente: Vlyssides *et al.*, 2004<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia. Plan de acción para el Mediterráneo. 2000. Prevención de la contaminación en la producción de aceite de oliva.

<sup>2</sup> Vlyssides, A.G., Loizdes, M., Karlis, P.K. 2004. *Integrated strategic approach for reusing olive oil extraction by-products*. Journal of cleaner production 12: 603-611.

### ❖ Alpeorujo

Es el subproducto sólido de las almazaras de dos fases. Suele tener gran contenido en humedad y una elevada concentración de materia orgánica. Por norma general se almacena en tolvas y es recogido y llevado a las orujeras para la obtención de aceite de orujo de oliva, siendo una fuente de peligro importante en dichas zonas (tolvas y balsa).

ALPEORUJO			
Parámetro	Cayuela <i>et al.</i>	Albuquerque <i>et al.</i>	Unidades
Densidad relativa	1,035	1,035	g/cm <sup>3</sup>
Estado físico	líquido		---
DBO5	50	50	g/l
MO	94,30	94,80	g/l
Lípidos	18,00	n.d.	g/l
Polifenoles	1,20	1,60	g/l
Carbohidratos	9,60	6,30	g/l
Solubilidad en agua	Poco soluble	Poco soluble	---
Viscosidad	20	---	cP
pH	5,23	5,20	---

**Tabla 8.** Resumen de la composición “típica” del alpeorujo. Fuente: Cayuela *et al.*, 2004; Albuquerque *et al.*, 2006<sup>3</sup>.

### ❖ Gas natural

Este es otro de los combustibles que, como el gasoil, se encuentra frecuentemente en las instalaciones del sector.

GAS NATURAL		
Parámetros	Datos	Unidades
Densidad relativa	0,6	g/cm <sup>3</sup>
Estado físico	gas licuado	---
Solubilidad en agua	Poco soluble (de 0,1 a 1%)	---
Viscosidad	no aplicable	---
pH	no aplicable	---

**Tabla 9.** Resumen de las propiedades químicas del gas natural. Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en las fichas de seguridad facilitadas por las distintas instalaciones visitadas.

<sup>3</sup> Cayuela, M.L., Sánchez-Monedero, M.A., Roig, A. 2006. *Evaluation of two different aeration systems for composting two-phase olive mill wastes.* Process Biochemistry 41: 616-623

Albuquerque, J.A., González, J., García, D., Cegarra, J. 2006. *Effects o bulking agent on the composting of “alperujo”, the solid by-product of the two-phase centrifugation method for olive oil extraction.* Process Biochemistry 41: 127-132.

### ❖ Gasóleo

Se utiliza como combustible en gran parte de las instalaciones del sector. La cantidad utilizada y almacenada es muy variable, pero puede llegar a almacenarse en cantidades que, en caso de vertido, puedan producir un daño ambiental.

GASÓLEO		
Parámetros	Datos	Unidades
Densidad relativa	0,82	g/cm <sup>3</sup> (15°C)
LC50 (peces)	31	mg/l
Estado físico	líquido	---
Solubilidad en agua	<0,020	---
Viscosidad	3,9	cP (40°C)
pH	no aplicable	---

**Tabla 10.** Resumen de las propiedades químicas del gasóleo. Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en las fichas de seguridad facilitadas por las distintas instalaciones visitadas.

### ❖ Hexano

El hexano se utiliza en el proceso de extracción para separar el aceite de las semillas/frutos. Estos frutos son sometidos a un proceso multietapa en contracorriente con el disolvente hasta que el contenido de aceite restante se reduce al nivel más bajo posible. Es por tanto, una fuente de peligro importante asociada a las extractoras.

HEXANO		
Parámetro	Datos	Unidades
Densidad relativa	0,66	g/ cm <sup>3</sup> (20°C)
Presión de vapor	3	---
LC50 (inhalación ratas)	48000	mg/l
LC50 (crustáceo)	9,5	mg/l
Estado físico	líquido	---
Solubilidad en agua	insoluble	---
Viscosidad	0,4	cP a 25°C
pH	7	---

**Tabla 11.** Resumen de las propiedades químicas del hexano. Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en las fichas de seguridad facilitadas por las distintas instalaciones visitadas.

### ❖ Huesos

Son un residuo/subproducto directo de la fabricación de aceite de oliva. En muchas almazaras, una vez extraído el jugo de la aceituna, se extraen y almacenan en grandes cantidades.

HUESOS		
Parámetros	Datos	Unidades
Densidad relativa	0,675	g/cm <sup>3</sup>
Estado físico	Sólido	---
Solubilidad en agua	Insoluble	---
Viscosidad	---	---
pH	---	---

**Tabla 12.** Resumen de las propiedades químicas de los huesos Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en las fichas de seguridad facilitadas por las distintas instalaciones visitadas.

### ❖ Semillas

Son la materia prima en la fabricación del aceite de oleaginosas. Se suelen almacenar en grandes depósitos de forma previa a su paso por la actividad de extracción.

SEMILLAS		
Parámetros	Datos	Unidades
Densidad relativa	0,77	g/cm <sup>3</sup>
Estado físico	Sólido	---
Solubilidad en agua	Insoluble	---
Viscosidad	---	---
pH	---	---

**Tabla 13.** Resumen de las propiedades químicas de las semillas. Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en las fichas de seguridad facilitadas por las distintas instalaciones visitadas.

### ❖ Sosa cáustica

La sosa se añade en la fase de desdoblamiento de pastas. Con su adición en el proceso se pretende, principalmente, reducir el contenido en ácidos grasos libres de los aceites. Esta fuente de peligro está asociada, igualmente, a la etapa de refinado.

SOSA CAÚSTICA		
Parámetros	Datos	Unidades
Densidad relativa	1,52	g/cm <sup>3</sup>
Presión de vapor	6,3	mmHg
LC50 (peces)	125	mg/l
Estado físico	Sólido	---
Solubilidad en agua	Soluble	---
Viscosidad	90	cP (20°C)
pH	14	al 5%

**Tabla 14.** Resumen de las propiedades químicas de la sosa cáustica. Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en las fichas de seguridad facilitadas por las distintas instalaciones visitadas.

### ❖ Tierras decolorantes

Las tierras decolorantes se utilizan como sustancia adsorbente en el proceso de blanqueamiento/decoloración. Durante esta etapa se elimina el exceso de pigmentos, tales como carotenoides o clorofila, aunque también permite la eliminación de otros residuos como los fosfolípidos, los jabones o trazas de metales. Es un residuo del proceso productivo que podría constituir una fuente de peligro en las instalaciones del sector.

TIERRAS DECOLORANTES		
Parámetros	Datos	Unidades
Densidad relativa	0,517	g/cm <sup>3</sup>
Estado físico	Sólido	---
Solubilidad en agua	Insoluble	---
Viscosidad	---	---
pH	6,5	---

**Tabla 15.** Resumen de las propiedades químicas de las tierras decolorantes. Fuente: Elaboración propia a partir de la información contenida en las fichas de seguridad facilitadas por las distintas instalaciones visitadas.



## **ANEXO VII. CÁLCULO DEL CAUDAL DE MASAS DE AGUA PARA CUANTIFICAR EL DAÑO A LAS AGUAS SUPERFICIALES**





## CÁLCULO DEL CAUDAL DE MASAS DE AGUA PARA CUANTIFICAR EL DAÑO A LAS AGUAS SUPERFICIALES

Como queda expuesto en la metodología general del MIRAT, el modelo de difusión aplicado para las aguas superficiales es el desarrollado en la *Technical Guidance Document* (TGD) (ECB, 2003).

La expresión matemática suministrada por el modelo para determinar la intensidad del daño a través de la concentración de contaminante esperada en el receptor, viene dada por la siguiente ecuación:

$$C_{local\ agua} = \frac{C_{local\ efluente}}{(1 + K_{p\ susp} \cdot SUSP_{agua} \cdot 10^{-6}) \cdot DILUCION} \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde:

- $C_{local\ agua}$ : Concentración en el medio acuático de la sustancia que origina el daño [mg/l].
- $C_{local\ efluente}$ : Concentración en el efluente de la sustancia que origina el daño [mg/l].
- $K_{p\ susp}$ : Coeficiente de partición sólido-líquido de la materia suspendida [l/kg].
- $SUSP_{agua}$ : Concentración de materia suspendida en el medio acuático [mg/l]. El modelo de la TGD propone adoptar un valor por defecto de 15 mg/l.
- $DILUCION$ : Factor de dilución [-]. Se calcula mediante la siguiente ecuación

$$DILUCIÓN = \frac{EFLUENTE + CAUDAL}{EFLUENTE} \quad (\text{Ec. 2})$$

En la que:

- $DILUCIÓN$ : Factor de dilución [-].
- $EFLUENTE$ : Producto de la tasa de emisión del efluente o caudal de vertido [l/d] y el tiempo de control [d]. Representa el volumen total de vertido que llega a la masa de agua.
- $CAUDAL$ : Caudal de la masa de agua [l/d].

Para hallar los valores de caudal de los cursos superficiales se puede acceder a la información disponible en la página del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)<sup>1</sup>. Desde esta página web, conociendo el curso fluvial al que podría verter la instalación se puede realizar una búsqueda para comprobar si existe una estación de aforo en ese punto. En caso de que el curso de agua posea datos de caudal, se tomará el valor medio de los últimos 10 años.

<sup>1</sup> <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/default.aspx>

Sin embargo también es posible que la instalación vierta a un curso de agua no aforado, en tal caso existen dos opciones para calcular el caudal del río según el tamaño de la cuenca a la que se vierta. Por un lado, el método hidrometeorológico que simula matemáticamente el proceso lluvia-escorrentía partiendo de hipótesis simplificadoras y sólo se aplica en cuencas de pequeño tamaño (<500 km<sup>2</sup>); y, por otro, el método estadístico, que se aplica a cuencas de más de 500 km<sup>2</sup> y realiza un estudio de correlación entre las características estadísticas de los puntos aforados y diversas características físicas de las cuencas.

➤ Cursos de agua aforados en cuencas inferiores a 500 km<sup>2</sup>

El método hidrometeorológico, recomendado para cuencas pequeñas, muestra que para estimar los cuantiles en los puntos de la red fluvial no aforados y con pequeña superficie de cuenca vertiente, se utiliza el método racional modificado (Témez, 1991<sup>2</sup>), calibrado a partir de los datos registrados en las estaciones de aforo. El modelo se basa en la siguiente ecuación:

$$Q = \frac{CIA}{3.6} K \quad (\text{Ec. 3})$$

Donde:

- Q: Caudal máximo en m<sup>3</sup>/s.
- C: Coeficiente de escorrentía y su valor viene determinado por la relación entre la precipitación máxima diaria ( $P_d$ ) y el umbral de escorrentía ( $P_o$ ) mediante la siguiente expresión:

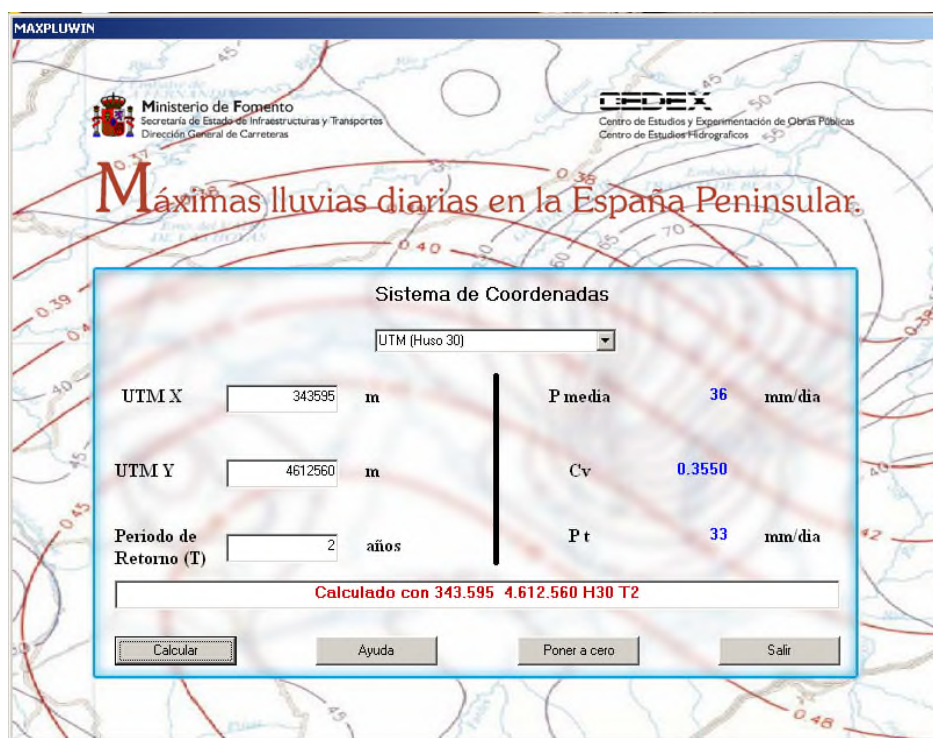
$$C = \frac{((P_d / P_o) - 1)(P_d / P_o) + 23}{((P_d / P_o) + 11)^2} \quad (\text{Ec. 4})$$

Para hallar el valor del parámetro  $P_d$  se puede acudir al programa MAXPLU, desarrollado por el Ministerio de Fomento junto con el CEDEX dentro del contenido de la publicación “*Máximas luvias diarias en la España Peninsular*”, que se puede descargar de forma gratuita<sup>3</sup>.

Para obtener los datos de salida únicamente hay que indicar las coordenadas del punto que se quiera evaluar y el valor en años del período de retorno. Con esta información el programa devolverá, entre otros, el valor de la precipitación media en ese punto, que corresponderá al parámetro  $P_d$ . La interfaz del programa se muestra en la Figura1.

<sup>2</sup> Témez, J.R. Método racional modificado. MOPU, 1991.

<sup>3</sup> <http://epsh.unizar.es/~serreta/programa.htm>



**Figura 1.** Interfaz del programa MAXPLU. Ejemplo de instalación. Fuente: MAGRAMA.

Por otro lado, el parámetro  $P_0$  corresponde al umbral de escorrentía, definido como la precipitación a partir de la cual el terreno no es capaz de infiltrar más agua y ésta discurre sobre la superficie en un flujo difuso. La forma de calcularlo parte de la identificación del tipo de terreno y la pendiente acudiendo a las tablas 1, 2 y 3.

UMBRAL DE ESCORRENTÍA SEGÚN EL USO DEL SUELO <sup>4</sup>						
USO DE LA TIERRA	PENDIENTE (%)	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	GRUPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotación de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	8
Rotación de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
Praderas	>3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena	*	33	18	13
		Muy buena	*	41	22	15
	<3	Pobre	58	25	12	7
		Media	*	35	17	10
		Buena	*	*	22	14
		Muy buena	*	*	25	16
Plantaciones regulares aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	*	34	19	14
		Buena	*	42	22	15
	<3	Pobre	*	34	19	14
		Media	*	42	22	15
		Buena	*	50	25	16
Masas forestales (bosques, monte bajo, etc.)		Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Media	*	34	22	16
		Espesa	*	47	31	23
		Muy espesa	*	65	43	33

Tabla 1. Umbral de escorrentía según el uso de suelo. Fuente: MOPU, 1990<sup>5</sup>

<sup>4</sup> 1. En las características hidrológicas: N: denota cultivo según las curvas de nivel; y R: denota cultivo según la línea de máxima pendiente.

2. En el grupo de suelo \* denota que esa parte de cuenca debe considerarse inexistente a efectos de cálculo de caudales de avenida.

3. Las zonas abalancadas se incluirán entre las de pendiente menor del 3%.

<sup>5</sup> Orden del 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la instrucción de carreteras 5.2-1-C. <<Drenaje superficial).

UMBRAL DE ESCORRENTÍA POR TIPO DE TERRENO		
TIPO DE TERRENO	PENDIENTE (%)	UMBRAL DE ESCORRENTÍA (mm)
Rocas permeables	>3	3
	<3	5
Rocas impermeables	>3	2
	<3	4
Firmes granulares sin pavimento		2
Adoquinados		1,5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1

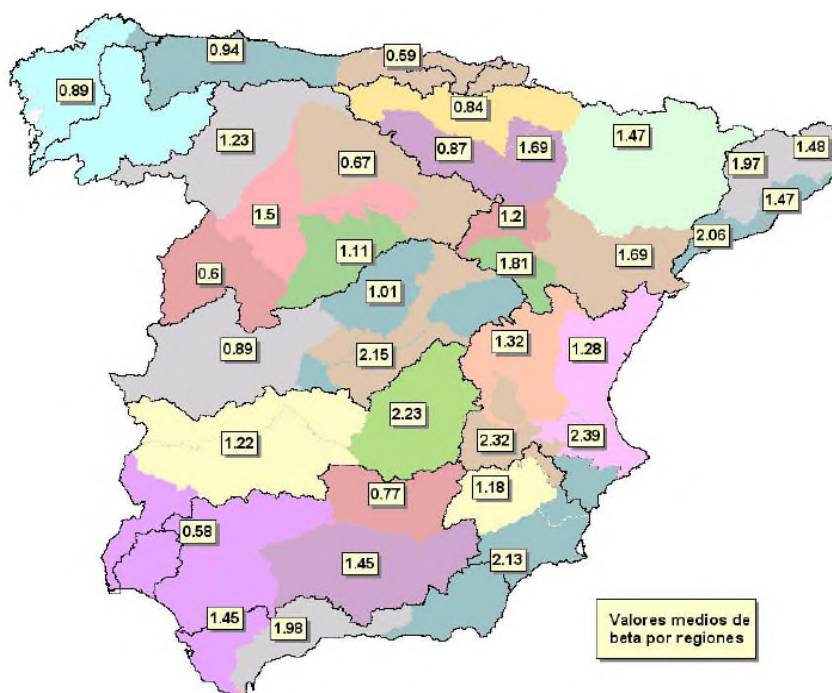
Tabla 2. Umbral de escorrentía según el tipo de terreno. Fuente: MOPU, 1990

CLASIFICACIÓN DE SUELOS A EFECTOS DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA <sup>6</sup>				
GRUPO	INFILTRACION (cuando están muy húmedos)	POTENCIA	TEXTURA	DRENAJE
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno- limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa	Bueno a moderado
			Franca	
			Franco-arcillosa- arenosa	
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa	Imperfecto
			Limoso Arcillo- arenosa	
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Tabla 3. Clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía. Fuente: MOPU, 1990

Una vez calculado el parámetro  $P_0$  se ha de aplicar un factor de corrección, denominado coeficiente  $\beta$ , cuyo valor se obtiene en función de la localización del punto en la península, acudiendo al mapa que se muestra a continuación.

<sup>6</sup> Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el grupo D.



**Gráfico 1.** Valores medios de  $\beta$  por regiones. Fuente: Fomento, MARM, CEDEX, 2011<sup>7</sup>

De esta forma, el parámetro  $P_0$  modificado por el factor de corrección se convierte en  $P_0'$  tendrá el siguiente valor:

$$P_0' = \beta * P_0 \quad (\text{Ec. 5})$$

Asimismo, es posible hallar en la bibliografía un factor de corrección asociado al coeficiente  $\beta$  para determinadas zonas de la península. En la actualidad, según se indica en el documento “Mapa de caudales máximos” publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), sólo se dispone de datos asociados a la cuenca del río Tajo, con lo cual, en ausencia de este valor se utilizará el coeficiente tal y como se muestra en el Gráfico 1.

- $I$  es la intensidad de precipitación media para un determinado período de retorno (mm/h). Es función del tiempo de concentración, de la precipitación máxima diaria y del coeficiente de torrencialidad a través de la siguiente expresión:

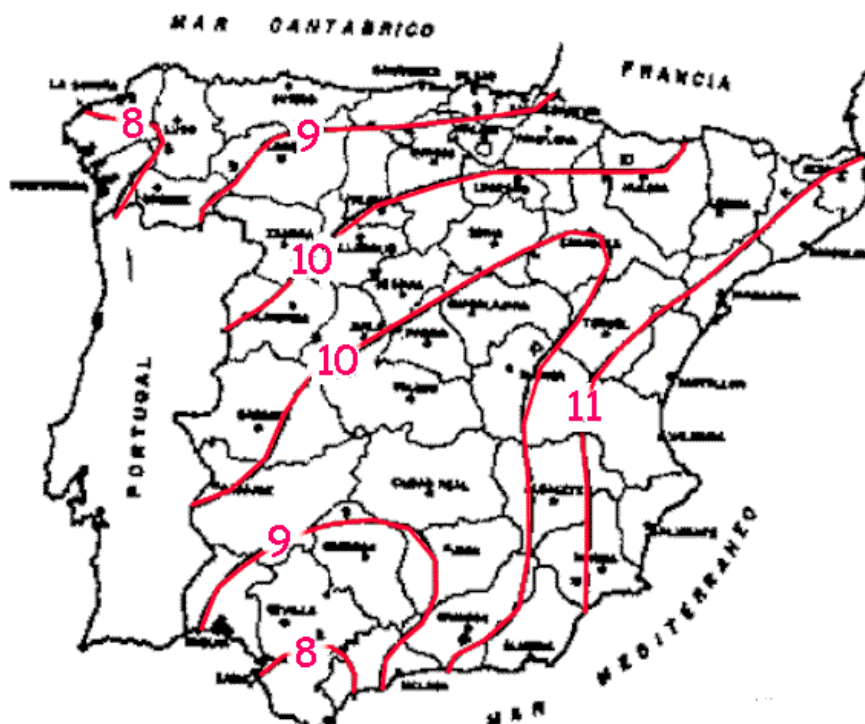
$$I_t = \left( \frac{P_d}{24} \right) \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}} \quad (\text{Ec. 6})$$

Donde:

- $P_d$ : Valor de precipitación máxima diaria calculado con el MAXPLU.
- $I/I_d$ : Factor de torrencialidad: Representa la relación entre la intensidad de precipitación correspondiente a 1 hora de duración y la intensidad de

<sup>7</sup> Bases teóricas del mapa de caudales máximos. Jornada “Técnica sobre el Mapa de Caudales Máximos. Ministerio de Fomento; Ministerio de Medio Ambiente, y Medio rural y Marino (MARM); Centro de estudios hidrográficos (CEDEX), Junio 2011.

precipitación diaria. Se obtiene a partir del mapa de isolinéas propuesto por Téméz (1987)<sup>8</sup>.



**Gráfico 2.** Mapa de factor de torrencialidad en la península. Fuente: Téméz, 1987.

- $t$ : Periodo de retorno en el que se mide la intensidad. En este caso tendrá un valor de una hora.
- $A$  es el área de la cuenca (km<sup>2</sup>).
- $K$  es el coeficiente de uniformidad, que se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14} \quad (\text{Ec. 7})$$

Donde:

- $T_c$ : Tiempo de concentración. En la formulación del método racional modificado de Téméz, se propone emplear la siguiente expresión para calcular el tiempo de concentración:

$$T_c = 0.3 \left[ \frac{L}{J^{1/4}} \right]^{0.76} \quad (\text{Ec. 8})$$

- $L$  es la longitud del cauce principal en km. Se calcula con ayuda cartográfica basándose en la distancia máxima existente desde el punto más alejado hasta la salida de la cuenca.

<sup>8</sup> TÉMEZ, J.R. Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales. Dirección General de Carreteras, MOPU, 1987.



- $J$  es la pendiente media del cauce principal. Se halla a partir de la diferencia de cota entre los dos extremos del cauce y dividiendo posteriormente por la longitud de dicho cauce.

Una vez obtenidos y sustituidos todos los parámetros se tendrá el valor de caudal máximo para el río en que se realiza el vertido, medido en  $m^3/s$ .

➤ Cursos de agua no aforados en cuencas superiores a 500  $km^2$

Para hallar los valores de caudal de las cuencas más grandes, la metodología sugiere la aplicación de un método estadístico basado en la relación mediante ecuaciones de regresión múltiple, bien de cuantiles calculados a partir de series temporales de las estaciones de aforo, o bien de determinados indicadores estadísticos asociados a características fisiográficas y climáticas de las cuencas.

El Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) ha desarrollado la metodología estadística para las grandes cuencas de la España peninsular, facilitando el acceso a estos datos mediante un visor cartográfico denominado CAUMAX. Por tanto, la información sobre los caudales en estos ámbitos se encuentra disponible para toda la península en la página del MITECO<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/mapa-caudales.aspx>

## **ANEXO VIII. ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE VERTIDO ASOCIADO A LAS AGUAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIO**



Con la finalidad de medir el volumen de vertido asociado a aguas de extinción de incendio, se debe distinguir si el escenario accidental es consecuencia de un incendio que se propaga por toda la instalación, o si, por contra, se ha considerado que queda retenido en el sector de origen.

Una vez realizados los cálculos de probabilidad de expansión del incendio en la instalación según el método de *Gustav Purt*, para calcular el volumen que se vierte en cada rama del árbol de sucesos de incendio o explosión, se acude a la metodología expuesta en el documento "*Défense extérieure contre l'incendie et rétentions. Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction*" elaborado por *l'Institut National d'Etudes de la Sécurité Civile, la Fédération Française des Sociétés d'Assurances y le Centre National de Prévention et de Protection (2001)*. La información descrita en este documento permite dimensionar el volumen de retención mínimo requerido para efluentes líquidos contaminados provenientes de un incendio, en función de una serie de características mensurables concretas.

De esta forma, para estimar el volumen de agua de incendio contaminada que se puede verter, se han de valorar las siguientes variables de la instalación:

- Necesidades de agua para lucha exterior. Definida como la cantidad de agua que requiere el servicio de bomberos para extinguir el incendio.
- Necesidades de agua para lucha interior contra incendios. Esta variable depende del número de rociadores y bocas de incendio equipadas (BIE) de los que consta la actividad con peligro asociado definida como la más probable en el DPCE de la instalación.
- Volumen de sustancia contaminante, calculado a partir de la capacidad máxima de almacenamiento de la zona con peligro asociado en el cual se origina el incendio.

A continuación se exponen los pasos a aplicar para hallar cada una de estas variables.

## **1. Necesidades de agua para lucha exterior ( $V_{LE}$ )**

El volumen de agua necesario para lucha externa viene determinado por una serie de criterios que, dependiendo de su valor, tienen unos coeficientes u otros asociados.

La metodología expone que las necesidades de agua para lucha exterior son la suma de los caudales calculados por un lado, en las áreas de proceso, y por otro, en las áreas de almacenamiento (áreas tipo). Con lo cual, siempre que previamente se haya estimado que el incendio se propaga por la instalación según el método de *Gustav Purt*, los criterios listados a continuación se evaluarán conforme a valores asociados a la instalación. En cambio, cuando se estime que el incendio se queda en el sector de origen, se tiene en cuenta únicamente el *área tipo* de estudio.

### **a) Altura del almacenamiento**

El rango en el que se encuentra este criterio es el siguiente:

Altura de almacenamiento	
Altura de almacenamiento	Coefficiente
Hasta 3 m	0
Hasta 8 m	+ 0,1
Hasta 12 m	+ 0,2
>12 m	+ 0,5

**Tabla 1.** Coeficientes según las categorías de altura de almacenamiento. Fuente: Elaboración propia a partir del documento *Défense extérieure contre l'incendie et rétentions. Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction.*

En ausencia de datos precisos, la altura de almacenamiento puede considerarse como la altura del edificio menos 1 metro.

### b) Tipo de construcción

Este criterio trata de valorar la estabilidad ante el fuego del armazón de la construcción. En caso de valorarse la expansión del incendio a la instalación se toma el valor de resistencia del perímetro de la misma. Si se considera que el fuego no se expande más allá del sector de origen, se toma el tipo de construcción de ese *área tipo*. Este coeficiente presenta las siguientes categorías:

Tipo de construcción	
Tipo de construcción	Coefficientes
Armazón estable ante el fuego $\geq 1$ h ( $> RF-60$ )	- 0,1
Armazón estable ante el fuego $\geq 30$ min ( $RF-30 - RF-60$ )	0
Armazón estable ante el fuego $< 30$ min ( $< RF-30$ )	+ 0,1

**Tabla 2.** Coeficientes según las categorías de tipo de construcción. Fuente: Elaboración propia a partir del documento *Défense extérieure contre l'incendie et rétentions. Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction.*

Cabe señalar que este valor se estima sin tener en cuenta la presencia de rociadores.

### c) Tipos de intervención interna

Este criterio pretende ponderar la celeridad con la que se produce la intervención una vez se ha iniciado el incendio. El coeficiente es similar se valore la expansión del incendio al conjunto de la instalación o no. Las categorías que presenta son:

Tipos de intervención interna	
Tipo de intervenciones internas	Coeficientes
Recepción 24h/24	- 0,1
Detectores de incendios generalizados conectados a vigilancia 24h/24 o un puesto de seguridad	- 0,1
Servicio propio de seguridad antiincendio 24h/24	- 0,3 <sup>1</sup>
Ninguno de los anteriores	0

**Tabla 3.** Coeficientes según las categorías de intervención interna. Fuente: Elaboración propia a partir del documento *Défense extérieure contre l'incendie et rétentions. Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction.*

#### d) Cálculo del caudal intermedio (Qi)

El siguiente paso en la valoración pretende obtener el caudal intermedio. Para ello se parte del sumatorio de los 3 coeficientes, altura, tipo de construcción y tipo de intervención interna, y al valor hallado se le añade 1. Posteriormente, con este dato y el valor en m<sup>2</sup> de la superficie de referencia (S), que es, según el *área tipo* que se valore, la superficie total de la instalación dedicada a proceso o a almacenamiento, se halla el valor del caudal intermedio, según muestra la siguiente fórmula.

$$Q_i \text{ (m}^3\text{/h)} = 30 \times \frac{S \times (1 + \sum \text{coeficientes})}{500} \quad [\text{Ec. 1}]$$

#### e) Cálculo de la categoría de riesgo

El valor del caudal intermedio (Qi) se pondera en función del nivel de riesgo intrínseco (NRI) de cada zona. La forma de asignar este coeficiente se muestra en la tabla expuesta a continuación.

Categoría de riesgo	
Categoría de riesgo	Ponderación
Riesgo 1 (NRI bajo):	Q1 = Qi*1
Riesgo 2 (NRI medio):	Q2 = Qi*1,5
Riesgo 3 (NRI alto):	Q3 = Qi*2

**Tabla 4.** Coeficientes según las categorías de riesgo de incendio. Fuente: Elaboración propia a partir del documento *Défense extérieure contre l'incendie et rétentions. Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction.*

El NRI para cada actividad con peligro asociado viene definido por la densidad de carga de fuego del sector. El NRI para la instalación es una media entre los valores de NRI de todas las zonas. Los rangos de este valor son los expuestos a continuación.

<sup>1</sup> Si se toma este coeficiente no debe considerarse el de la presencia permanente de personal en recepción que vale -0,1.

Densidad de carga de fuego	
NRI	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Mcal/m <sup>2</sup> )
Riesgo Bajo	$Q_s \leq 200$
Riesgo Medio	$200 < Q_s \leq 800$
Riesgo Alto	$Q_s > 800$

**Tabla 5.** Categorías de riesgo intrínseco en función de la densidad de carga de fuego calculada para la instalación. Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 2267/2004.

Tal y como se expone en el desarrollo de la metodología de *Gustav Purt* el *Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales*, indica en su Tabla 1.2 la densidad de carga de fuego media de algunas de las actividades con riesgo de incendio definidas en este documento. Con esta información y acudiendo a los cálculos de carga calorífica expuestos igualmente en la memoria del MIRAT (metodología de *Gustav Purt*), se puede hallar el NRI de cada zona.

Cuando el caudal a estimar sea aquél producido a raíz de un incendio de toda la instalación, si se desconoce el NRI global de la misma, atendiendo a criterios de prudencia en esta categoría se escoge el mayor NRI presente en el emplazamiento.

El riesgo, medido en unidades de caudal (m<sup>3</sup>/h), puede ser matizado mediante una división entre 2, cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- La instalación posee protección autónoma, completa y dimensionada adecuadamente.
- La instalación se revisa y mantiene regularmente.
- La instalación se encuentra en servicio permanentemente.

Una vez aplicados todos los coeficientes y factores se obtiene el valor final de caudal necesario para la lucha exterior por *área tipo* y para la instalación. Cabe resaltar que estos valores de caudal (m<sup>3</sup>/h) han de multiplicarse por el número de horas estimado para cada tipo de incendio; así, se ha asumido una duración de 20 minutos para conato en el sector, 1 hora para incendio expandido a todo el sector y 3 horas para toda la instalación.

## 2. Necesidades de agua para lucha interior (VLI)

Las necesidades de agua para lucha interior vienen definidas por la presencia de rociadores, bocas de incendio equipadas (BIE) y/o hidrantes. La obligatoriedad de la presencia de estas herramientas antiincendios viene definida en el Apéndice 3 del *Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*.

El volumen de agua que se vierte desde estas fuentes se evalúa como se indica a continuación, según la instalación presente los siguientes sistemas de lucha contra incendio:

- Rociadores. Se cuenta con un caudal de 10 l/min/m<sup>2</sup> con un tiempo de autonomía de 90 minutos.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> <http://es.scribd.com/doc/12960125/Nfpalos-Sistemas-de-Proteccion-Activa-Contra-Incendios>

- BIE. Según queda definido en el apéndice 3 del Real Decreto 786/2001, las necesidades de agua para BIE dependen del nivel de riesgo intrínseco de la instalación. Por tanto, el volumen de agua se calculará a partir de la siguiente tabla:
  - Para BIE DN 25 mm la reserva será de 5,46 m<sup>3</sup> por BIE en funcionamiento.
  - Para BIE DN 45 la reserva será función del tiempo de autonomía requerido, así para 60 minutos el volumen es de 11,8 m<sup>3</sup> por BIE y para 90 minutos es de 17,82 m<sup>3</sup> por BIE.

Caudales de agua según los tipos de BIE				
NRI	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía (min)	Caudal (l/min)
Riesgo Bajo	DN 25 mm	2	60	96
Riesgo Medio	DN 45 mm	2	60	198
Riesgo Alto	DN 45 mm	3	90	198

**Tabla 6.** Caudales de agua según los tipos de BIE. Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 786/2001.

- Hidrantes. En caso de que éstos sean obligatorios, el volumen que se tiene en cuenta es el mínimo estipulado por la normativa (Real Decreto 786/2001) según el tiempo de autonomía, como se muestra en la Tabla siguiente. Se ha establecido que el tipo de establecimiento que más se ajusta a las instalaciones del sector es la tipo C, y por tanto, el caudal de agua para hidrantes parte de esta clasificación.

Caudales de agua para hidrantes según el NRI y la configuración del establecimiento						
Configuración	Riesgo Bajo		Riesgo Medio		Riesgo Alto	
	Caudal (l/min)	Autonomía	Caudal (l/min)	Autonomía	Caudal (l/min)	Autonomía
<b>A</b>	500	30	1000	60	--	--
<b>B</b>	500	30	1000	60	1000	90
<b>C</b>	500	30	1500	60	2000	90
<b>D y E</b>	1000	30	2000	60	3000	90

**Tabla 7.** Caudales de agua según los tipos de hidrantes. Fuente: Elaboración propia a partir del RD 786/2001.

Como se indica en el Real Decreto 786/2001, en caso de que haya más de un sistema antiincendio el volumen de agua se cuantifica de la siguiente forma:

- Sistemas de BIE e hidrantes, se diferencian según dos factores:
  - Edificios con plantas únicamente a nivel rasante. Se toma como volumen la reserva de agua necesaria para el sistema de hidrantes
  - Edificios con plantas sobre rasante. Se toma como volumen la suma del volumen requerido para las BIE y para el sistema de hidrantes
- Sistemas de BIE y de rociadores automáticos. Se toma como volumen la reserva de agua necesaria para rociadores automáticos.
- Sistemas de BIE, de hidrantes y de rociadores automáticos. Se toma como volumen el 50 por ciento requerido para hidrantes sumado a la reserva necesaria para los rociadores automáticos.
- Sistemas de hidrantes y de rociadores automáticos. El volumen de agua que se toma es la reserva mínima exigible del sistema que requiera la mayor reserva de agua.



Es preciso destacar que en las situaciones en que se concluya que el incendio se limita al sector de origen, se ha optado por cuantificar el volumen únicamente atendiendo a la presencia de las BIE y los rociadores automáticos vinculados a la zona, excluyéndose los hidrantes puesto que se estima que son sistemas antiincendio dimensionados para toda la instalación y su inclusión puede sobredimensionar el volumen final.

### **3. Cálculo del volumen de sustancia contaminante presente en las aguas de extinción de incendio ( $V_{MÁX}$ )**

Partiendo de un criterio conservador se ha asumido que la sustancia contaminante que se mezcla con las aguas de extinción de incendio es aquella, de entre las definidas como sustancias tipo para el sector o la instalación, que se almacena en mayor cantidad o tiene asociada una mayor peligrosidad.

Utilizando como base el documento *Défense extérieure contre l'incendie et rétentions. Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction* elaborado por l'Institut National d'Etudes de la Sécurité Civile, la Fédération Française des Sociétés d'Assurances y le Centre National de Prévention et de Protection (2001), se ha optado por valorar el volumen de sustancia contaminante que se vierte con las aguas de extinción según el grado de expansión del fuego, así, se ha diferenciado entre conato e incendio:

- Conato. Es un incendio que se inicia pero no llega a expandirse porque queda extinguido antes de propagarse. La cantidad de sustancia arrastrada en un conato corresponde al 7% de del volumen máximo contenido en el sector ( $V_{máx\_sect}$ )<sup>3</sup>
- Incendio. Implica una mayor expansión que el conato. Para hallar el volumen de sustancia arrastrada se le añade al volumen de agua calculado el 20% de la sustancia con mayor volumen almacenado. Para hallar dicho volumen se han establecido dos procedimientos según el grado de contención del incendio:

#### **a) Volumen en caso de que el incendio se controle en el sector**

El volumen que se toma como dato base es el volumen máximo contenido en el sector de mayor probabilidad de explosión definido en el DPCE o en caso de no existir éste, el de mayor probabilidad según los parámetros estudiados. La fórmula que define esta operación es la siguiente:

$$V_{máx.} = V_{máx\_sect_i} \quad [\text{Ec. 2}]$$

Atendiendo al principio de precaución, se asume que la sustancia que se vierte será en todos los casos la sustancia con mayor movilidad de entre las sustancias tóxicas manejadas en el sector.

#### **b) Volumen en caso de que el incendio trascienda a la instalación**

En este caso el volumen a partir del cual se calcula aquél que pasa a formar parte de las aguas de extinción de incendio es el volumen de la sustancia almacenada en mayor cantidad en la instalación.

---

<sup>3</sup> El 7% asignado a este tipo de incendio se debe a que se estima que su extinción equivale a la tercera parte de un incendio en el sector, y, por tanto, se arrastrará la tercera parte del 20% estimado para los sucesos de mayor envergadura.

$$V_{m\acute{a}x.} = CapM\acute{a}x\_sector_{inst} \quad [Ec. 3]$$

### c) Cálculo del volumen total de las aguas de extinción de incendio (VI)

Una vez que se tiene el valor de todas las variables, el volumen que se vierte por aguas de extinción de incendio se halla mediante la siguiente fórmula:

$$V_i = ((V_{LE} + V_{LI}) \times F_m) + (F_{CS} \times V_{M\acute{A}X}) \quad [Ec. 4]$$

Donde:

$V_i$ : Valor del volumen de vertido de aguas de extinción de incendio.

$V_{LE}$ : Valor de volumen de agua calculado para la lucha exterior en m<sup>3</sup>.

$V_{LI}$ : Valor de volumen de agua calculado para la lucha interior en m<sup>3</sup>.

$F_m$ : Factor de solubilidad Se ha asumido que el valor equivale al 100 % cuando la sustancia vertida es soluble en agua, al 5 % cuando es poco soluble y al 0% cuando es insoluble.

$F_{CS}$ : Factor de cantidad de sustancia. Este valor difiere según la envergadura del incendio que se esté manejando. Cuando el incendio se queda en un conato equivaldrá al 7%, el multiplicador, por tanto, valdrá 0,07. En cambio cuando el incendio se expande por todo el sector o la instalación será igual al 20%, teniendo un valor de 0,2.

$V_{M\acute{A}X}$ : Valor de volumen máximo de sustancias químicas arrastradas por el agua de incendio, tomado en función del área afectada por el incendio (sector o instalación), medido en m<sup>3</sup>.



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