

## 5. IMPACTO POR EMISIONES ATMOSFÉRICAS

El impacto por emisiones atmosféricas procedentes de fuentes industriales es uno de los que más interés despierta en la sociedad en general y en las autoridades gubernamentales a la hora de analizar sus impactos. Fruto de este interés, existe una extensa legislación que cumplir y estudios que realizar para justificar la compatibilidad del Proyecto con el entorno.

El presente Capítulo se desarrolla con objeto de evaluar el impacto sobre la calidad del aire en el entorno del Proyecto C-43, que REPSOL PETRÓLEO, S.A. (en adelante REPSOL) pretende acometer en la Refinería de Cartagena (Murcia).

El Proyecto C-43, consiste en la construcción de una nueva unidad de hidrotratamiento (HDT) e isomerización (HDI) para la producción de aceite vegetal hidrotratado (HVO) y Biojet a partir de materias primas de 2ª generación procedentes de residuos de la industria agroalimentaria. Esta unidad incluirá **dos nuevos hornos (607-F-001 y 607-F-002)**, con una chimenea común. Adicionalmente, se prevé la instalación de un **oxidador térmico (RTO<sup>1</sup>)** para el tratamiento de los gases residuales de la sección de absorción y regeneración de aminas. Para apoyar la operación de la unidad, se instalará una nueva **unidad de producción de hidrógeno** para suministrar los requerimientos necesarios de este producto para el proceso de hidrotratamiento.

Por otro lado, indicar que en la zona del Puerto está prevista la instalación de cuatro nuevos tanques, cuatro nuevas bombas y los servicios auxiliares necesarios para la operación de los tanques (entre ellos una **caldera de generación de vapor**).

El análisis del impacto atmosférico asociado al Proyecto descrito anteriormente se basa, en primer lugar, en el análisis de la normativa legal nacional y comunitaria sobre contaminación atmosférica, determinando los niveles de emisión e inmisión que son de aplicación para asegurar que no son superados, de manera que se proteja la salud humana y se preserve el medio ambiente.

En una segunda etapa se realizará una caracterización de las emisiones a la atmósfera que tendrán lugar tras la puesta en funcionamiento del Proyecto, considerando que se emitirán a la atmósfera los gases de combustión de los dos nuevos hornos HDT (607-F-001 y 607-F-002), el horno reformador de la Planta de hidrógeno, la caldera de generación de vapor y el oxidador térmico. Adicionalmente, será necesario caracterizar y describir el estado actual del entorno y la calidad del aire que rodea a la Refinería, para poder analizar como encajarán nuestras futuras instalaciones en este entorno. Para ello se analizará y recogerán los valores registrados en las casetas de medición del entorno.

Una vez caracterizadas las emisiones de dichos focos, y definida la línea de base actual, se utilizarán modelos contrastados a nivel internacional (modelo de dispersión CALPUFF) para simular la dispersión de los parámetros emitidos. Esta modelización permitirá calcular los

---

<sup>1</sup> Acrónimo de oxidador térmico regenerativo, en inglés.

potenciales incrementos que el nuevo Proyecto C-43 ocasionará sobre los niveles de inmisión de contaminantes de la zona.

Por último en el presente documento se analizará el impacto del Proyecto desde el punto de vista de la emisión de gases con efecto invernadero, relacionándose asimismo las emisiones con la política nacional de techos de emisión.

Por todo lo anterior, la estructura adoptada para este capítulo se desarrollará en los siguientes apartados:

- 5.1 Análisis de la normativa legal sobre contaminación atmosférica**
- 5.2 Emisiones atmosféricas del Proyecto**
- 5.3 Evaluación de la calidad del aire en el entorno del Proyecto**
- 5.4 Descripción y datos de entrada al modelo de dispersión CALPUFF**
- 5.5 Contribución del Proyecto a los niveles de inmisión de contaminantes**
- 5.6 Impacto del Proyecto sobre los techos nacionales de emisión de contaminantes**
- 5.7 Impacto del Proyecto sobre el cambio climático**
- 5.8 Resumen y conclusiones**

## 5.1 ANÁLISIS DE LA NORMATIVA LEGAL SOBRE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

La legislación de referencia para la protección del medio atmosférico comprende las siguientes disposiciones:

### **Normativa autonómica**

- *Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada*
- *Decreto-Ley 2/2019, de 26 de diciembre, de Protección Integral del Mar Menor*

### **Normativa estatal**

- *Orden de 10 de agosto de 1976, sobre normas técnicas para análisis y valoración de contaminantes atmosféricos de naturaleza química.*
- *Orden de 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial.* Esta Orden ha sido derogada por el Real Decreto 100/2011 si bien, en su disposición derogatoria única, se establece que:  
  
*“...la citada orden mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicta dicha normativa.”*
- *Real Decreto 2512/1978, de 14 de octubre, para la aplicación del artículo 11 de la Ley 38/1972, de 22 de diciembre.*
- *Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.*
- *Resolución de 14 de enero de 2008, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo de 7 de diciembre de 2007, del Consejo de Ministros, por el que se aprueba el II Programa Nacional de Reducción de Emisiones, conforme a la Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.*
- *Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.*
- *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.*

## Normativa europea

La aprobación de la *Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa*, traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero*, ha supuesto refundir en un único texto legal las principales normativas europeas en materia de contaminación atmosférica con el objetivo de efectuar con un enfoque común, basado en criterios de evaluación comunes, la evaluación de la calidad del aire ambiente.

El objeto de la legislación expuesta es la prevención, vigilancia y corrección de las situaciones de contaminación atmosférica que se produzcan, con independencia de sus causas. Entre las medidas que se establecen destacan:

- Establecimiento de niveles de emisión para los titulares de los focos contaminantes de la atmósfera y especialmente para focos industriales, generadores de calor y vehículos a motor.
- Establecimiento de niveles de inmisión.
- Declaración de Zonas de Atmósfera Contaminada (ZAC) por el Gobierno, de oficio o a propuesta de Corporación interesada, para aquellas poblaciones o lugares donde se superen los niveles de inmisión durante cierto número de días al año. Tras el proceso de transferencias del Estado a las Comunidades Autónomas, la referencia al Gobierno hay que entenderla hecha al Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma actuante.
- Declaración de situación de emergencia, también de oficio o a propuesta de la Corporación interesada, en aquellas zonas que, por causas meteorológicas o accidentales, vean superados los niveles de inmisión.
- Creación de la Red Nacional de Vigilancia y Prevención de la Contaminación Atmosférica, que consta de estaciones fijas y móviles que integran las redes estatales, autonómicas, locales y privadas.
- Establecimiento de las infracciones y sanciones correspondientes.

### 5.1.1 Normativa legal sobre niveles de emisión

De acuerdo a lo establecido en el apartado 4 del artículo 7 del *Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación*:

*“4.El órgano competente fijará valores límite de emisión que garanticen que, en condiciones de funcionamiento normal, **las emisiones no superen los niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles que se establecen en las conclusiones relativas a las MTD**, aplicando alguna de las opciones siguientes:*

- a) *El establecimiento de unos valores límite de emisión que no superen los niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles. Esos valores límite de emisión se indicarán para los mismos periodos de tiempo, o más breves, y bajo las mismas condiciones de referencia que los niveles de emisión asociados a las mejores técnicas disponibles.*
- b) *El establecimiento de unos valores límite de emisión distintos de los mencionados en la letra a) en términos de valores, periodos de tiempo y condiciones de referencia.”*

Así, debe igualmente tenerse en consideración lo establecido en el apartado 2 del artículo 26 del Real Decreto Legislativo 1/2016:

**“2. En un plazo de cuatro años a partir de la publicación de las conclusiones relativas a las MTD en cuanto a la principal actividad de una instalación, el órgano competente garantizará que:**

- a) *Se hayan revisado y, si fuera necesario, adaptado todas las condiciones de la autorización de la instalación de que se trate, para garantizar el cumplimiento de la presente ley, en particular, del artículo 7; y*
- b) *La instalación **cumple** las condiciones de la autorización.*

*La revisión tendrá en cuenta todas las conclusiones relativas a los documentos de referencia MTD aplicables a la instalación, desde que la autorización fuera concedida, actualizada o revisada.”*

Por tanto, los valores límite de emisión aplicables a los nuevos hornos de la Unidad HDT (607-F-001 y 607-F-002) y al horno de reformado de la unidad de H<sub>2</sub> serían los recogidos en las *Conclusiones-MTDs sobre las emisiones industriales procedentes del refino de petróleo y de gas*, para unidades de combustión alimentadas por gas<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup> Los hornos de la Unidad HDT consumen fuelgas como combustible y el horno de reformado consume fuelgas y offgas de la PSA.

**TABLA 5.1**  
**VALORES LÍMITE DE EMISIÓN APLICABLES**  
**A LOS HORNOS HDT Y HORNO DE REFORMADO DE H<sub>2</sub> <sup>(1)</sup>**

Parámetro	Valor Límite de Emisión (media mensual)
NO <sub>x</sub> (expresado como NO <sub>2</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	100
SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	35
CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	100

<sup>(1)</sup> Estos valores límites se encuentran expresados en base seca y a un oxígeno de referencia del 3%.

En cuanto al oxidador térmico, al no existir normativa específica en las Conclusiones MTD en el sector del Refino del Refino, se considerarán como valores límite, los niveles de emisión asociados a las mejores prácticas del sector así como las aportadas por suministradores de este tipo de equipos, y que se corresponden con los recogidos en la Tabla 5.2:

**TABLA 5.2**  
**VALORES LÍMITE DE EMISIÓN APLICABLES**  
**AL OXIDADOR TÉRMICO <sup>(1)</sup>**

Parámetro	Valor Límite de Emisión (valor promedio diario o promedio de todo el periodo de muestreo)
NO <sub>x</sub> (expresado como NO <sub>2</sub> ) (mg/Nm <sup>3</sup> )	150
COVT (mg/Nm <sup>3</sup> )	20

<sup>(1)</sup> Estos valores límites se encuentran expresados en base seca y al oxígeno de emisión.

Por otro lado, la normativa legal sobre niveles de emisión aplicables a la caldera de gas natural (de aproximadamente 1,75 MW<sub>t</sub>) viene establecida en el *Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera*.

En el Cuadro I “Valores límite de emisión (mg/Nm<sup>3</sup>) para las instalaciones de combustión medianas nuevas que no sean motores ni turbinas de gas” de la PARTE II del *Anexo II* del citado Real Decreto, se establecen los valores límite de aplicación a la caldera:

**TABLA 5.3**  
**VALORES LÍMITE DE EMISIÓN APLICABLES**  
**A LA NUEVA CALDERA DE GAS NATURAL PROYECTADA (RD 1042/2017) <sup>(1)</sup>**

Parámetro de emisión	Gas natural
NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	100

- <sup>(1)</sup> Los valores límite de emisión indicados están determinados a una temperatura de 273,15 K, una presión de 101,3 kPa, previa corrección del contenido en vapor de agua de los gases residuales, y un contenido normalizado de O<sub>2</sub> del 3% en el caso de las instalaciones de combustión medianas que utilicen combustibles líquidos y gaseosos.

### **5.1.2 Normativa legal estatal sobre niveles de inmisión de contaminantes atmosféricos**

Desde la aprobación del *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*, ésta es la normativa que define y establece los objetivos de calidad del aire, de acuerdo con el anexo III de la Ley 34/2007, con respecto a las concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno, monóxido de carbono, ozono, arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en el aire ambiente.

En la siguiente Tabla se presentan los límites de óxidos de nitrógeno a cumplir desde enero de 2010 establecidos en el Real Decreto 102/2011.

**TABLA 5.4**  
**VALORES LÍMITE DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO Y DE LOS ÓXIDOS DE NITRÓGENO <sup>(1)</sup>**  
**ESTABLECIDOS EN EL REAL DECRETO 102/2011**

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
<b>Valor límite horario</b>	Una hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ $\text{NO}_2$ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	50% a 19 de julio de 1999, valor que se reducirá el 1 de enero de 2001 y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes anuales idénticos, hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2010. 50% en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23.	En vigor desde el 1 de enero de 2010
<b>Valor límite anual</b>	Un año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{NO}_2$	50% a 19 de julio de 1999, valor que se reducirá el 1 de enero de 2001 y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes anuales idénticos, hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2010. 50% en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23.	En vigor desde el 1 de enero de 2010
<b>Nivel crítico <sup>(2)</sup></b>	Un año civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{NO}_x$	Ninguno	En vigor desde el 11 de junio de 2008
El <b>umbral de alerta</b> para dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 $\text{km}^2$ o en una zona, o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.				

<sup>(1)</sup> Los valores límite se expresarán en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el volumen se normalizará a la temperatura de 293 K y a la presión de 101,3 kPa.

<sup>(2)</sup> Para la aplicación de este valor límite se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición definidas en el apartado II.b del Anexo III del Real Decreto 102/2011.

En la siguiente Tabla se recogen los valores límites establecidos en el mencionado Real Decreto 102/2011 para el dióxido de azufre.



**TABLA 5.5**  
**VALORES LÍMITE Y UMBRAL DE ALERTA PARA EL DIÓXIDO DE AZUFRE <sup>(1)</sup>**  
**ESTABLECIDOS EN EL REAL DECRETO 102/2011**

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
<b>Valor límite horario</b>	Una hora	350 µg/m <sup>3</sup> , valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil.	En vigor desde el 1 de enero de 2005
<b>Valor límite diario</b>	24 horas	125 µg/m <sup>3</sup> , valor que no podrá superarse en más de tres ocasiones por año civil.	En vigor desde el 1 de enero de 2005
<b>Nivel crítico <sup>(2)</sup></b>	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo).	20 µg/m <sup>3</sup>	En vigor desde el 11 de junio de 2008
El <b>umbral de alerta de SO<sub>2</sub></b> se sitúa en 500 µg/m <sup>3</sup> . Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km <sup>2</sup> en una zona, o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.			

- <sup>(1)</sup> Los valores límite se expresan en µg/m<sup>3</sup>. El volumen a la temperatura de 293 K y a la presión de 101,3 kPa.
- <sup>(2)</sup> Para la aplicación de este valor límite se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición representativas de los ecosistemas a proteger, sin perjuicio, en su caso, de la utilización de otras técnicas de evaluación.

En la siguiente Tabla se presentan los valores límites de inmisión establecidos en el citado Real Decreto para el monóxido de carbono.

**TABLA 5.6**  
**VALOR LÍMITE PARA EL MONÓXIDO DE CARBONO <sup>(1)</sup>**  
**ESTABLECIDOS EN EL REAL DECRETO 102/2011**

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
<b>Valor límite</b>	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	10 mg/m <sup>3</sup>	En vigor desde el 1 de enero de 2005

- <sup>(1)</sup> Los valores límite se expresan en µg/m<sup>3</sup>. El volumen a la temperatura de 293 K y a la presión de 101,3 kPa.

La media octohoraria máxima de monóxido de carbono correspondiente a un día se escogerá examinando las medias móviles de ocho horas, calculadas a partir de datos horarios y actualizadas cada hora. Cada media octohoraria así calculada se atribuirá al día en que termine el período, es decir, el primer período de cálculo para cualquier día dado será el período que comience a las 17:00 de la víspera y termine a la 1:00 de ese día; el último período de cálculo para cualquier día dado será el que transcurra entre las 16:00 y las 24:00 de ese día.

En relación con los COVT, se tomará como referencia para la comparación de los resultados del modelo, el valor límite de calidad del aire para benceno, ya que es el único COVT recogido en el Real Decreto 102/2011. Este valor límite se muestra en la Tabla siguiente:

**TABLA 5.7**  
**VALOR LÍMITE PARA EL BENCENO <sup>(1)</sup>**  
**ESTABLECIDOS EN EL REAL DECRETO 102/2011**

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
<b>Valor límite</b>	Año civil	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 13 de diciembre de 2000, porcentaje que se reducirá el 1 de enero de 2006 y en lo sucesivo, cada 12 meses, en 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta alcanzar un 0 % el 1 de enero de 2010. 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23.	Debe alcanzarse el 1 de enero de 2010

<sup>(1)</sup> Los valores límite se expresan en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . El volumen a la temperatura de 293 K y a la presión de 101,3 kPa.

## 5.2 EMISIONES ATMOSFÉRICAS DEL PROYECTO

Las emisiones atmosféricas que se generarán como consecuencia del Proyecto C-43 de REPSOL en la Refinería de Cartagena procederán, fundamentalmente, de la combustión de fuelgas en los nuevos hornos de la Unidad HDT (607-F-001 y 607-F-002), de fuelgas y offgas de la PSA en el horno de reformado de  $H_2$  (esta corriente de offgas se quema para su reaprovechamiento energético y está compuesta de  $CO/CO_2/H_2$ ) y de gas natural en la caldera de generación de vapor de la zona del Puerto. Adicionalmente, existen también emisiones asociadas a la instalación de un oxidador térmico para el tratamiento de los gases residuales de la sección de absorción y regeneración de aminas.

Por tanto, los parámetros de emisión a evaluar en el presente estudio son  $SO_2$ ,  $NO_x$ ,  $CO$  y  $COVT$ . No se considera material particulado puesto que, de acuerdo a la documentación de referencia (BREFs), la emisión de este contaminante no es significativa en el empleo exclusivo de combustibles gaseosos, como es el caso.

A diferencia de otros parámetros, las emisiones de dióxido de azufre dependen fundamentalmente del contenido en azufre del combustible y no del diseño, tamaño y operación de los equipos. Más del 95% del azufre contenido en un combustible se emite como dióxido de azufre debido a los procesos de combustión.

En el caso de la formación de óxidos de nitrógeno intervienen dos mecanismos; por una parte, se oxida el nitrógeno contenido en el combustible y por otra parte se puede producir la oxidación del nitrógeno del aire de combustión (óxidos de nitrógeno térmicos). La formación de óxidos de nitrógeno provenientes del combustible es función de su contenido en nitrógeno y del oxígeno disponible, en general, el 45 % de este nitrógeno origina óxidos de nitrógeno, pero esta cifra puede variar entre el 20 y el 70 %. Sin embargo, la formación de óxidos de nitrógeno térmicos es principalmente función de la temperatura y oxígeno disponible, factores que dependen del tamaño del equipo, modo de operación y configuración de los quemadores.

En cuanto a las emisiones de monóxido de carbono, indicar que estas dependen principalmente de las características de los equipos y modo de operación de los mismos.

Por último, indicar que el fundamento del oxidador térmico, es la conversión de los  $COVT$  en  $CO_2$  y agua, mediante la combustión a altas temperaturas.

A continuación, se presenta una imagen con la localización aproximada de los nuevos focos de emisión:

**FIGURA 5.1**  
**LOCALIZACIÓN DE LOS NUEVOS FOCOS DE EMISIÓN**



Fuente: INERCO

Dado que en la actualidad no se tienen valores de emisión garantizados de los fabricantes de los equipos, la caracterización de las emisiones de estos, se realiza considerando los valores límite de aplicación, recogidos en el apartado 5.1.1, y los caudales de humos teóricos determinados en función de la potencia térmica. A continuación, se presentan las concentraciones empleadas, y las características de las chimeneas y humos asociadas a cada foco:

**TABLA 5.8**  
**CONCENTRACIÓN (mg/Nm<sup>3</sup>) DE CONTAMINANTES**  
**ASOCIADOS A LOS NUEVOS FOCOS DE EMISIÓN**

Parámetro de emisión	Hornos HDT y horno de reformado	Caldera	Oxidador térmico
	Concentración (mg/Nm <sup>3</sup> , b.s., 3%O <sub>2</sub> ) <sup>(1)</sup>	Concentración (mg/Nm <sup>3</sup> , b.s., 3%O <sub>2</sub> ) <sup>(2)</sup>	Concentración (mg/Nm <sup>3</sup> , b.s., %O <sub>2</sub> emisión) <sup>(3)</sup>
SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	35	-	-
NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	100	100	150
CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	100	-	-
COVT (mg/Nm <sup>3</sup> )	-	-	20

<sup>(1)</sup> Niveles de emisión asociados a las Conclusiones MTD del Refino de petróleo y de gas.

<sup>(2)</sup> Niveles de emisión recogidos en el Real Decreto 1042/2017 (instalaciones de combustión medianas).

<sup>(3)</sup> Niveles de emisión asociados a mejores practicas del sector y datos aportados por los suministradores de los equipos.

**TABLA 5.9**  
**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS NUEVOS FOCOS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS GASES EVACUADOS**

Parámetros	Horno de reformado	Hornos HDT (607-F-001 y 607-F-002)	Caldera	Oxidador térmico
Altura del foco de emisión (m)	30 <sup>(1)</sup>	30 <sup>(1)</sup>	10 <sup>(7)</sup>	30 <sup>(1)</sup>
Diámetro (m)	1,16 <sup>(2)</sup>	0,46 <sup>(2)</sup>	0,4 <sup>(7)</sup>	0,50 <sup>(2)</sup>
Caudal de gases de salida (Nm <sup>3</sup> /h, b.s., %O <sub>2</sub> de referencia)	35.961 <sup>(3)</sup>	5.307 <sup>(4)</sup>	1.900 <sup>(10)</sup>	2.622 <sup>(5)</sup>
O <sub>2</sub> de referencia (%)	3%	3%	3%	%O <sub>2</sub> emisión
Velocidad de salida de gases (m/s)	16,67 <sup>(6)</sup>	16,67 <sup>(6)</sup>	8,3	16,67 <sup>(6)</sup>
Temperatura de salida de gases (°C) <sup>(4)</sup>	140,0 <sup>(7)</sup>	142,5 <sup>(7)</sup>	178,5 <sup>(7)</sup>	850 <sup>(7)</sup>
O <sub>2</sub> (% b.s.)	1,75 <sup>(7)</sup>	3 <sup>(8)</sup>	3 <sup>(8)</sup>	3 <sup>(9)</sup>
Humedad (%)	19,9 <sup>(7)</sup>	17,8 <sup>(7)</sup>	16 <sup>(11)</sup>	8,0 <sup>(7)</sup>

<sup>(1)</sup> Altura prevista para los focos, considerando las estructuras de su entorno.

<sup>(2)</sup> Dato de diseño, calculado para cumplir con la velocidad máxima requerida para chimeneas que trabajan a tiro forzado (20 m/s para el caudal de diseño + 20%).

<sup>(3)</sup> Calculado a partir de la composición de los gases de combustión, en kmol/h, proporcionada por el suministrador (1.501 kmol/h, b.s.).

<sup>(4)</sup> Caudal calculado a partir de la potencia de cada horno (2,07 Gcal/h el horno 607-F-001 y 2,63 Gcal/h el horno 607-F-002), considerando un factor estándar de gas de salida por chimenea de 11,3 Nm<sup>3</sup>/kg FOE para el fuel gas y un PCI del FOE de 41,868 MJ/kg, recogidos en el apartado apartado 8.6 "Air emissions – The 'Bubble approach': a methodology" del documento "Best Available Techniques (BAT), Reference Document for the Refining of Mineral Oil and Gas". FOE = Fueloil equivalente.

<sup>(5)</sup> Calculado a partir del caudal real de diseño (4.521 kg/h) y considerando una densidad a 850 °C de 0,39 kg/m<sup>3</sup> estimada a partir de la composición.

<sup>(6)</sup> Velocidad calculada a partir del caudal real y el diámetro de salida de los focos, según el estándar de REPSOL (20 m/s para un caudal de gases superior en un 20% al de diseño)

<sup>(7)</sup> Valores proporcionados por el suministrador.

<sup>(8)</sup> Se estima que el % de O<sub>2</sub> en emisión será del 3%, de acuerdo al equipo del que se trata.

<sup>(9)</sup> Este %O<sub>2</sub> es en base húmeda, calculado en base a la composición de gases dada.

<sup>(10)</sup> Caudal calculado a partir de la potencia térmica útil máxima de la caldera (1632179 kcal/h), considerando un factor estándar de gas de salida por chimenea de 11,65 Nm<sup>3</sup>/kg FOE para gas natural y un PCI del FOE de 41,868 MJ/kg, recogidos en el apartado apartado 8.6 "Air emissions – The 'Bubble approach': a methodology" del documento "Best Available Techniques (BAT), Reference Document for the Refining of Mineral Oil and Gas". FOE = Fueloil equivalente.

<sup>(11)</sup> Valor típico para el tipo de equipo y combustible que utiliza.

**TABLA 5.10**  
**EMISIONES (g/s) ASOCIADAS A CADA FOCO**

Parámetro de emisión	Tasa de emisión (g/s)			
	Horno de reformado	Hornos 607-F-001 y 607-F-002	Caldera	Oxidador térmico
SO <sub>2</sub>	0,35	0,05	-	-
NO <sub>x</sub> (expresado como NO <sub>2</sub> )	1,00	0,15	0,05	0,1
CO	1,00	0,15	-	-
COVT	-	-	-	0,01

En cuanto a NO<sub>x</sub>, indicar que el modelo de dispersión Calpuff tiene un módulo de reacción química que tiene en cuenta la conversión NO a NO<sub>2</sub>, empleando para ello los niveles de ozono existentes en la zona de estudio. En este caso, se han considerado los valores de ozono horarios registrados en las cuatro estaciones de calidad del aire del entorno del Proyecto (Aljorra, Alumbres, Mompeán y Valle de Escombreras).

Indicar que, como hipótesis conservadora, se considerará el funcionamiento de todos los focos durante las 8.760 horas del año, con objeto de evaluar todas las posibles condiciones meteorológicas que pudiesen tener lugar.

### 5.3 CALIDAD DEL AIRE EN EL ENTORNO DEL PROYECTO

En el presente apartado se analiza el estado de la calidad del aire en el entorno del complejo de REPSOL en Cartagena (Murcia) en base a los datos registrados en los últimos años en las estaciones pertenecientes a la *Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en la Región de Murcia* (RVCCARM).

Las estaciones que se han analizado son las que se encuentran dentro del área de estudio definida para el Proyecto, de 40 km x 40 km, que serán las que puedan verse más afectadas por las emisiones de las instalaciones.

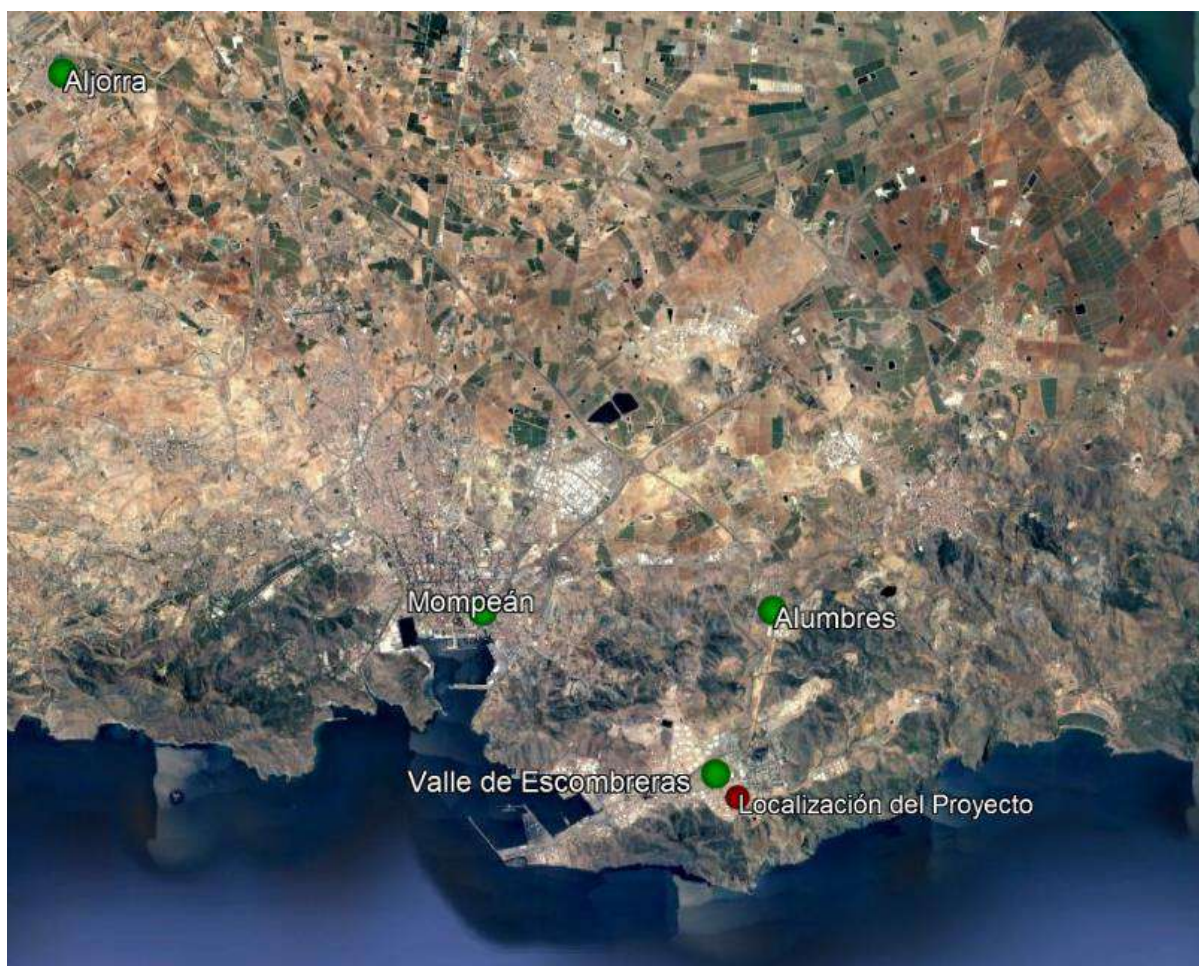
**TABLA 5.11**  
**ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE**  
**EN EL ENTORNO DE LAS INSTALACIONES**  
**(ZONA INDUSTRIAL DE REPSOL PETROLEO CARTAGENA)**

Nombre	Coordenadas UTM (WGS-84, HUSO 30)		Municipio	Tipo	Parámetros medidos
	X (m)	Y (m)			
La Aljorra	670.523	4.173.459	Cartagena	Industrial	SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , BCN, TOL, XIL, Met.
Alumbres	684.109	4.163.706	Cartagena	Industrial	SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , BCN, TOL, XIL
Mompeán	678.654	4.163.564	Cartagena	Fondo urbano	SO <sub>2</sub> , CO, NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>
Valle de Escombreras	683.101	4.160.621	Cartagena	Industrial	SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , Met.

La localización de las estaciones presentadas en la Tabla anterior se muestra en la siguiente Figura.



**FIGURA 5.2**  
**LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE**  
**EN EL ENTORNO DEL PROYECTO**



Para todas las estaciones anteriormente relacionadas se han recopilado los niveles de inmisión registrados en los años 2016, 2017 y 2018. Para el año 2019 no es posible evaluar la calidad del aire debido a la inexistencia de datos publicados a la fecha de la realización del presente estudio.

Indicar que todas las estaciones deben cumplir con el objetivo de calidad de la captura mínima de datos anuales establecido en el Real Decreto 102/2011 (90%). No obstante, tal y como se recoge en los Informes de Calidad del Aire Ambiente de la Consejería competente en materia de Medio Ambiente (Región de Murcia): *“A efectos generales, se estima que una red destina el 5% del tiempo a mantenimiento y calibración, y se aplica a mediciones automáticas en estaciones fijas con cobertura temporal del 100%, por lo que se propone descontar el 5% de los datos perdidos por mantenimiento y calibración a la captura de datos. Pasando por tanto del 90% al 85% en verano y del 75% al 70% en invierno. Del 100% deberemos disponer de al menos el 85% de los datos,*



*correspondientes a unos 7.446 valores horarios. Garantizando así el cumplimiento de los objetivos mínimos de calidad de los datos y asegurando el buen funcionamiento de la Red de Vigilancia”.*

**a) Dióxido de azufre**

En la siguiente Tabla se evalúa la protección de la salud, según se establece en el Real Decreto 102/2011, mediante el análisis de las superaciones de los valores límite de inmisión horarios y diarios de SO<sub>2</sub>, registrados en las estaciones del entorno de las instalaciones para el periodo estudiado. Adicionalmente, se incluyen los percentiles 99,73 de los valores medios horarios y 99,18 de los valores medios diarios de inmisión de SO<sub>2</sub>.

**TABLA 5.12**  
**NIVELES DE DIÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>) EN EL PERIODO 2016-2018**  
**(µg/m<sup>3</sup> expresados a 293 K y 101,3 kPa)**

Estaciones	Nº superaciones del valor límite horario 350 µg/m <sup>3</sup>			Percentil 99,73 horario <sup>(1)</sup>			Nº superaciones del valor límite diario 125 µg/m <sup>3</sup>			Percentil 99,18 Diario <sup>(1)</sup>		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Aljorra	0	0	0	17	24	21	0	0	0	12	18	17
Alumbres	0	0	0	71	106	105	0	0	0	23	41	48
Mompeán	0	0	0	26	36	24	0	0	0	12	17	10
Valle de Escombreras	1	0	1 <sup>(2)</sup>	92	142	116 <sup>(2)</sup>	0	0	0 <sup>(2)</sup>	30	42	34 <sup>(2)</sup>
Valores límite R.D. 102/2011	No podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil			350 µg/m <sup>3</sup>			No podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil			125 µg/m <sup>3</sup>		

<sup>(1)</sup> Calculado a partir de datos horarios suministrados por la RVCCARM.

<sup>(2)</sup> Estaciones que no cumplen con el porcentaje de datos válidos establecido por legislación (85%). Por tanto, estas estaciones no participarán en la evaluación de la calidad del aire.

**Fuente:** Informes de calidad del aire ambiente de 2016-2018 y datos horarios suministrados por la RVCCARM.

En relación al valor límite horario, indicar que sólo se supera en una ocasión, para los años 2016 y 2018, en la estación Valle de Escombreras (muy por debajo de las 24 superaciones permitidas por la legislación). El valor más elevado del Percentil 99,73 horario es de 142 µg/m<sup>3</sup> para el año 2017 en esta misma estación, alejado del valor límite de 350 µg/m<sup>3</sup> establecido en el Real Decreto 102/2011.

En cuanto al valor límite diario, no se registra ninguna superación durante ninguno de los años del estudio (se permiten 3 superaciones según el Real Decreto 102/2011). Así, el valor más elevado para el Percentil 99,18 diario calculado es de 48 µg/m<sup>3</sup> en la estación Alumbres durante el año 2018, por debajo del valor límite legal de 125 µg/m<sup>3</sup>.

## b) Dióxido de nitrógeno

En la siguiente Tabla se evalúa la protección de la salud según los estadísticos recogidos en el Real Decreto 102/2011: media anual y superaciones del valor límite horario de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante el período estudiado. Adicionalmente, se incluye el percentil 99,79 de los valores medios horarios de inmisión de  $\text{NO}_2$ .

**TABLA 5.13**  
**NIVELES DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO ( $\text{NO}_2$ ) EN EL PERIODO 2016-2018**  
**( $\mu\text{g}/\text{m}^3$  expresados a 293 K y 101,3 kPa)**

Estaciones	Media anual			Nº superaciones del valor límite horario $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$			Percentil 99,79 horario <sup>(1)</sup>		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Aljorra	24	20 <sup>(2)</sup>	14	0	0 <sup>(2)</sup>	0	133	128 <sup>(2)</sup>	64
Alumbres	16	18	21 <sup>(2)</sup>	0	0	0 <sup>(2)</sup>	58	78	90 <sup>(2)</sup>
Mompeán	22	22	19	0	0	0	99	87	85
Valle de Escombreras	29	21	26	0	0	0	118	80	92
Valores límite R.D. 102/2011	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			No podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil			200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

<sup>(1)</sup> Calculado a partir de datos horarios suministrados por la RVCCARM.

<sup>(2)</sup> Estaciones que no cumplen con el porcentaje de datos válidos establecido por legislación (85%). Por tanto, estas estaciones no participarán en la evaluación de la calidad del aire.

**Fuente:** Informes de calidad del aire ambiente de 2016-2018 y datos horarios suministrados por la RVCCARM.

En la Tabla anterior se observa que todas las medias anuales de  $\text{NO}_2$  se encuentran por debajo del valor límite de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecido como límite en el Real Decreto 102/2011. El valor más alto registrado es de  $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la estación Valle de Escombreras para el año 2016.

En cuanto al Percentil 99,79 horario, indicar que no se registra ningún valor superior a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , siendo el más elevado de  $133 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la estación Aljorra durante el año 2016. Asimismo, indicar que no se registra ninguna superación del valor límite horario de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecido en el Real Decreto 102/2011 en todo el periodo evaluado.

**c) CO**

En la siguiente Tabla se analiza la protección a la salud mediante el valor máximo diario de las medias móviles octohorarias de CO en el periodo de estudio.

**TABLA 5.14**  
**NIVELES DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) EN EL PERIODO 2016-2018**  
**( $\mu\text{g}/\text{m}^3$  expresados a 293 K y 101,3 kPa)**

Estación	Máximo diario de las medias móviles octohorarias CO		
	2016	2017	2018
Mompeán	490	800 <sup>(1)</sup>	700 <sup>(1)</sup>
Valores límite R.D. 102/2011	10.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

<sup>(1)</sup> Estaciones que no cumplen con el porcentaje de datos válidos establecido por legislación (85 %). Por tanto, estas estaciones no participarán en la evaluación de la calidad del aire.

**Fuente:** Informes de calidad del aire ambiente de diciembre 2016-2018 de la RVCCARM.

Todos los valores registrados por la estación Mompeán se encuentran muy alejados del valor límite legal permitido de 10  $\text{mg}/\text{Nm}^3$  (10.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). El valor más elevado es de 800  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para el año 2017.

**d) Benceno**

En la siguiente Tabla se analiza la protección a la salud mediante el valor medio anual de benceno en el periodo de estudio.

**TABLA 5.15**  
**NIVELES DE BENCENO EN EL PERIODO 2016-2018**  
**( $\mu\text{g}/\text{m}^3$  expresados a 293 K y 101,3 kPa)**

Estación	Media anual		
	2016	2017	2018
Alumbres	1,29	0,92 <sup>(1)</sup>	0,87 <sup>(1)</sup>
Valores límite R.D. 102/2011	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

<sup>(1)</sup> Estaciones que no cumplen con el porcentaje de datos válidos establecido por legislación (85 %). Por tanto, estas estaciones no participarán en la evaluación de la calidad del aire.

**Fuente:** Informes de calidad del aire ambiente de diciembre 2016-2018 de la RVCCARM.

Como se observa en la Tabla anterior, todos los valores registrados en la estación Alumbres, en el periodo estudiado, se encuentran por debajo de los  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecidos como valor límite en el Real Decreto. El nivel más elevado es de  $1,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para el año 2016.

#### **e) Conclusiones**

A modo de resumen, puede concluirse que, para los parámetros de emisión analizados, los niveles registrados en las estaciones de inmisión existentes en el entorno de las instalaciones de REPSOL en Cartagena, para el periodo 2016-2018, se encuentran por debajo de los valores límite establecidos en el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire para la protección de la salud humana, vegetación y ecosistemas*.

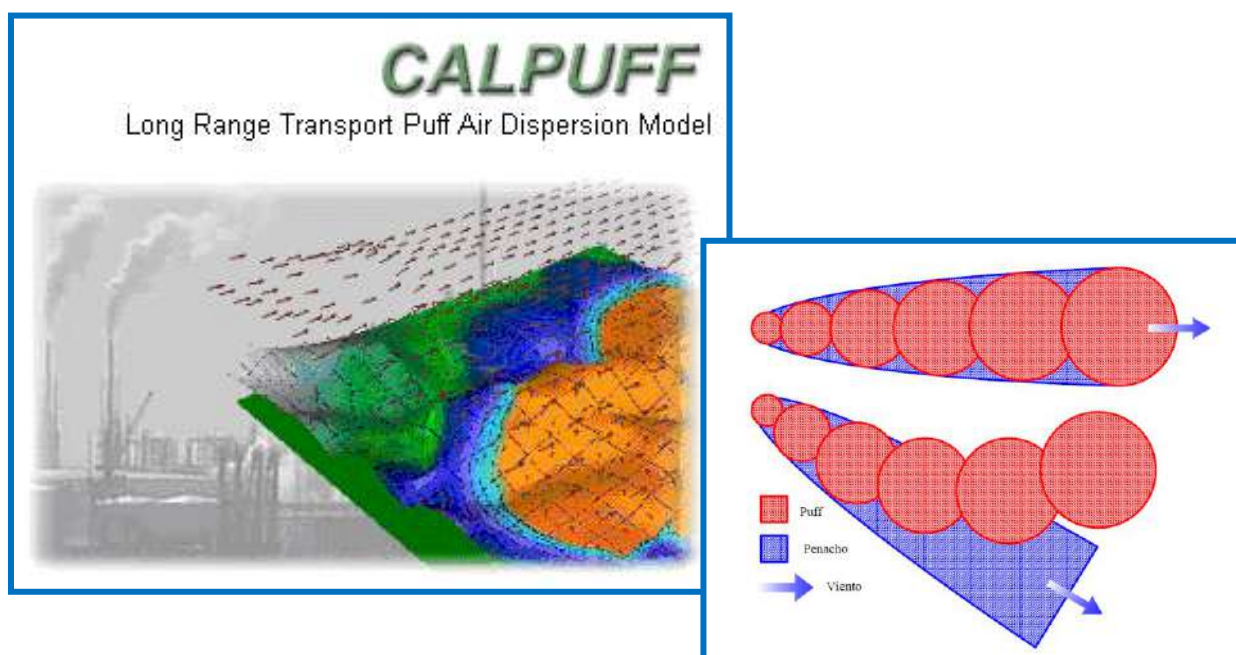
## 5.4 DESCRIPCIÓN Y DATOS DE ENTRADA AL MODELO DE DISPERSIÓN CALPUFF

### 5.4.1 Introducción

*Sigma Research Corporation* (ahora parte de *Earth Tech, Inc.*), como parte de un estudio para diseñar y desarrollar un sistema de modelado de la calidad del aire en estado “no estacionario” para uso regulatorio, desarrolló el modelo de dispersión CALPUFF, así como el resto de programas y modelos relacionados con éste.

CALPUFF es un modelo multi-capas, multi-especies, no estacionario y de dispersión mediante puffs, que permite simular los efectos (en el tiempo y en el espacio) de las condiciones meteorológicas en el transporte, la transformación y la deposición de contaminantes.

**FIGURA 5.3**  
**SISTEMA DE MODELADO CALPUFF**



Este modelo incluye algoritmos para simular efectos cercanos a las fuentes tales como el abatimiento de la pluma por edificios (building downwash), elevación de la pluma, penetración parcial de la pluma, etc. y efectos que se producen en zonas alejadas de la fuente como la deposición de contaminantes, transformaciones químicas, cizalladura del viento vertical<sup>1</sup>, transporte sobre el agua y los efectos de costa.

<sup>1</sup> Cizalladura del viento: efecto por el cual el perfil del viento se mueve hacia velocidades más bajas conforme nos acercamos al nivel del suelo.

CALPUFF tiene capacidad para modelar contaminantes inertes y para emplear mecanismos de transformación de pseudo-primer orden. Además, permite considerar la influencia de las brisas marinas en la dispersión de contaminantes, pudiendo el usuario definir regiones afectadas por dicho fenómeno.

El sistema también tiene la peculiaridad de incluir módulos simples de transformación química, que permiten estudiar y calcular algunas especies secundarias como los sulfatos y ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) y los nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ).

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. EPA) presenta el sistema de modelado CALPUFF (*Guideline of Air Quality Models*) como uno de los sistemas recomendados aplicables al transporte de contaminantes a gran escala (de 50 a 200 Km. de la fuente) y también para su aplicación a escalas locales donde los efectos no estacionarios pueden ser importantes (calmas de viento, brisas, recirculaciones y otros efectos debido al tipo de terreno o costa).

#### **5.4.2 Descripción general**

El modelo CALPUFF consta de tres componentes principales: Calmet, Calpuff y Calpost y una larga lista de programas pre-procesadores y post-procesadores diseñados para proporcionar al modelo las bases de datos meteorológicos y topográficos en un formato adecuado.

Calmet es un modelo meteorológico que desarrolla campos de viento horarios en una malla tridimensional que cubre todo el dominio de modelización. Además de reproducir los campos de viento de la región, Calmet cuenta con un módulo de micrometeorología que describe las características de la capa de mezcla y desarrolla campos tridimensionales de temperatura, así como de otros parámetros que utiliza Calpuff para el modelado de la dispersión de contaminantes. Asimismo, Calmet tiene una opción que permite utilizar campos de viento generados por el modelo de pronóstico WRF<sup>1</sup> o por CSUMM<sup>2</sup>, bien como campo inicial de viento bien como pseudo-observaciones junto con otros datos de entrada al modelo.

Calpuff es un modelo de transporte y dispersión que modela puffs de contaminantes emitidos desde las fuentes consideradas, simulando los procesos de dispersión y transformación a lo largo de su recorrido y considerando para ello los campos de viento diseñados por Calmet. Las principales características de este sistema de modelado de la dispersión de contaminantes son:

- Modelado de la pluma de emisión como paquetes discretos de contaminantes que cambian de posición y tamaño en el tiempo (puffs).

---

<sup>1</sup> WRF: es un modelo de pronóstico del campo de viento. Un programa de interface, CALWRF, convierte los datos proporcionados por WRF en un formato compatible con Calmet.

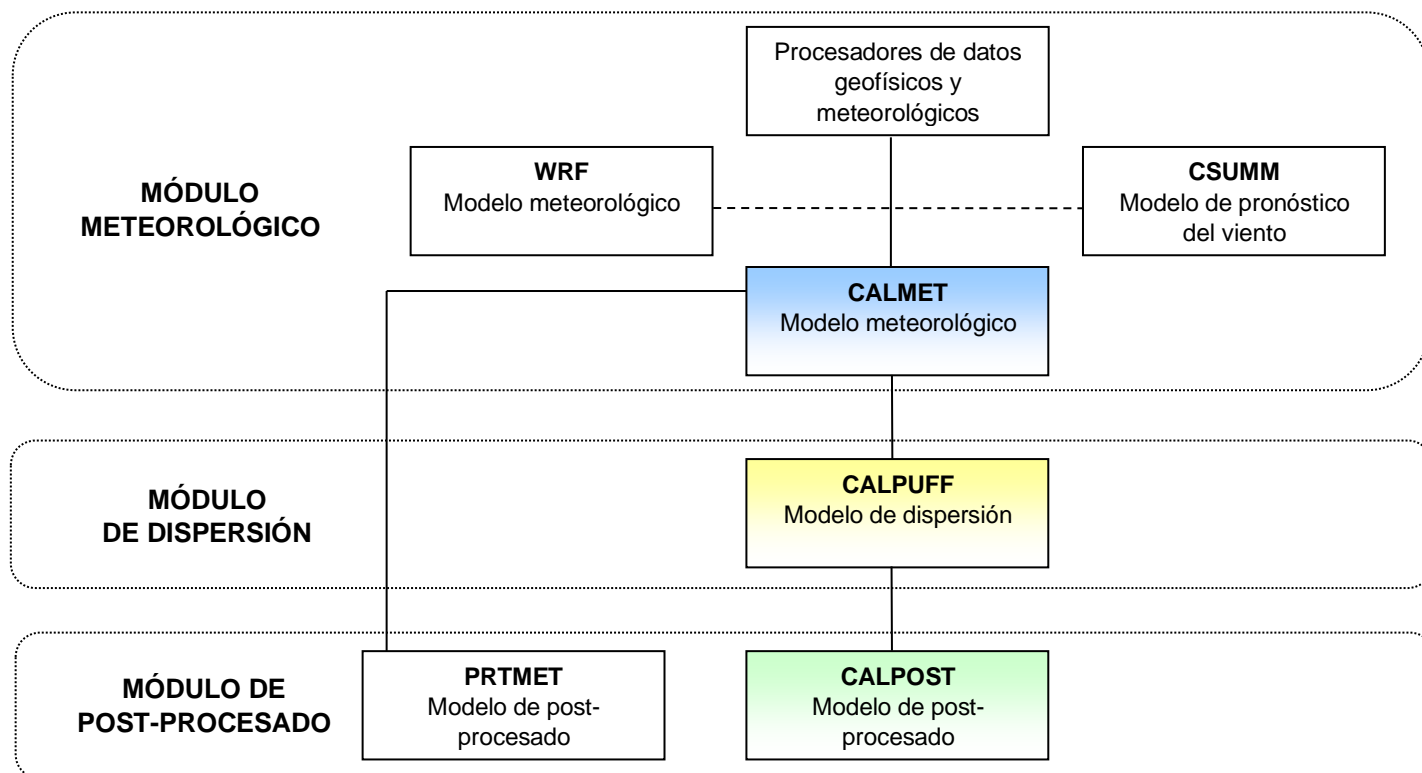
<sup>2</sup> CSUMM: es un modelo de ecuación primitiva del campo de viento que simula el flujo de aire a mesoscala, resultante de diferentes calentamientos de la superficie y efectos del terreno.

- Posibilidad de considerar varios tipos de fuentes (puntuales, de área, de volumen y de línea).
- Aplicabilidad para dominios de modelado que se extienden desde decenas de metros hasta cientos de kilómetros desde la fuente.
- Análisis para periodos de tiempo que pueden ir desde una hora hasta un año.
- Capacidad para modelar contaminantes inertes y para emplear mecanismos de transformación de pseudo-primer orden.
- Aplicabilidad en situaciones de terrenos complejos.
- Capacidad para trabajar con información meteorológica en tres dimensiones.

Calpost es un programa de post-procesado que compila los resultados obtenidos por Calpuff produciendo como resultado campos de salida de datos meteorológicos, concentraciones y flujos de deposición.

La Figura 5.4 representa un esquema global de la configuración del sistema.

**FIGURA 5.4**  
**MÓDULOS DEL SISTEMA CALMET/CALPUFF**



### 5.4.3 Datos necesarios para la aplicación de Calmet

Calmet es un modelo de diagnóstico compuesto por un módulo de generación del campo de viento y un módulo micrometeorológico. Utiliza datos de observaciones meteorológicas e información del terreno y los usos del suelo para construir el campo de viento y determinar la estructura de la capa límite sobre la tierra y sobre el agua (en su caso), en todo el dominio de cálculo.

Para ejecutar el modelo meteorológico Calmet serán necesarios los siguientes datos:

a) Datos geofísicos

Los datos geofísicos requeridos por el modelo son los siguientes:

- Datos de elevaciones del terreno

Para reproducir el efecto de la orografía del terreno en el comportamiento de los penachos, se elabora una malla digital a partir de un Modelo Digital de Elevación del Terreno.

- Datos de usos del suelo

El modelo requiere también la definición de los tipos de usos del suelo existentes en toda la malla que se ha considerado en el estudio.

b) Datos meteorológicos

Para seleccionar los datos meteorológicos más representativos de la zona de estudio y emplearlos en la aplicación del modelo de dispersión, es necesario incluir:

- Al menos tres estaciones meteorológicas de observaciones superficiales que incluyan, observaciones horarias de:
  - Velocidad de viento
  - Dirección del viento
  - Temperatura
  - Cobertura de nubes
  - Altura del techo de nubes
  - Presión en la superficie
  - Humedad relativa



- Como mínimo, datos de una estación de observaciones en altura que suministre perfiles verticales representativos (dos veces al día) de:
  - Velocidad de viento
  - Dirección del viento
  - Temperatura
  - Presión
- En caso de necesitar calcular concentraciones o flujos de deposición húmeda se requerirá la entrada de datos de precipitación al modelo, siendo los datos horarios requeridos:
  - Tasas de precipitación
  - Código del tipo de precipitación (parte del archivo de datos superficiales)
- Además, se pueden incluir de forma opcional datos meteorológicos en estaciones localizadas en el mar (boyas, barcos, etc.). Estos datos pueden ser horarios, diarios, mensuales o estacionales y deben contener:
  - Diferencia de temperatura aire-mar
  - Temperatura del aire
  - Humedad relativa
  - Altura de mezcla
  - Velocidad del viento
  - Dirección del viento
  - Gradientes de temperatura por encima y por debajo de la capa de mezcla
- Por último, se pueden incluir datos de campos de viento horarios iniciales procedentes de archivos de salida de modelos de pronóstico tales como:
  - Salida del modelo WRF
  - Salida del modelo CSUMM

#### **5.4.4 Datos necesarios para la aplicación de Calpuff**

Calpuff es un modelo de transporte y dispersión que modela puffs de contaminantes emitidos desde las fuentes consideradas, simulando los procesos de dispersión y transformación a lo largo de su recorrido y considerando para ello los campos de viento diseñados por Calmet.

El modelo de dispersión atmosférica Calpuff está compuesto por una serie de módulos que es preciso completar para llevar a cabo la ejecución del modelo. Seguidamente se indica la información a incluir:

a) Datos de la fuente de emisión

Los datos de las fuentes de emisión para la aplicación del modelo son de tipo geométrico u operativo:

- Geométricos:

- Coordenadas de localización y altura sobre el nivel del mar
- Altura y diámetro interior en la salida de las chimeneas

- Operativos:

- Temperatura y caudal de salida de los gases emitidos
- Emisiones de contaminante

No obstante, los parámetros a definir para cada una de las fuentes de emisión dependerán del tipo de fuente seleccionada (puntual, de línea, de área, etc.).

b) Datos de los receptores

Se definen como receptores aquellos puntos donde se va a calcular la concentración de contaminantes a nivel del suelo. Éstos se obtienen a partir de una malla creada en el entorno de los focos de emisión de la instalación.

Asimismo, se definen receptores discretos en aquellos puntos de la zona de estudio donde resulte de interés calcular la contribución de las emisiones de contaminantes (zonas habitadas, espacios de interés ecológico, etc.).

c) Otras opciones del modelo

Entre las distintas opciones que ofrece el modelo Calpuff es posible seleccionar aquellas que consiguen una simulación más cercana a la realidad del proceso de dispersión atmosférica. Las principales opciones son:

- Dispersión

Para la simulación de la dispersión de contaminantes, el modelo Calpuff requiere la definición de las siguientes cuestiones:

- Selección del tipo de elemento a emplear en la modelización (puffs o slugs).
- Caracterización de la pluma de dispersión.
- Definición de la metodología empleada en el cálculo del coeficiente de dispersión:
- Medición directa de la turbulencia.

- Parámetros micro-meteorológicos.
- Coeficientes de dispersión de PGT ó coeficientes MESOPUFF II.

- Elevación de la pluma

Las emisiones que se producen desde una chimenea pueden elevarse por encima de la altura de la chimenea. Esto se debe a la diferencia de temperatura entre la temperatura ambiente y la temperatura de salida de los gases. La posición vertical de la pluma depende de la magnitud de este gradiente y de la velocidad de salida.

Para el cálculo de las dimensiones y la evolución de la pluma, Calpuff suministra diferentes algoritmos que tienen en cuenta factores como:

- Cálculo de la pluma a distintas distancias o cálculo de la altura final de la pluma
- Efecto stacktip downwash (pluma por debajo de la fuente)
- Cizalladura vertical
- Penetración parcial de la pluma en la capa de inversión
- Deposición seca

Calpuff incluye un módulo que calcula las tasas de deposición seca de gases y partículas en función de los parámetros físicos, las condiciones meteorológicas y las especies contaminantes que se modelen. El modelo tiene la opción de permitir al usuario introducir velocidades de deposición diurnas.

- Deposición húmeda

Calpuff utiliza un coeficiente empírico de barrido para considerar el arrastre de los contaminantes y los flujos de deposición húmeda como consecuencia de la precipitación. Los coeficientes de barrido se constituyen como función del tipo de contaminantes y el tipo de precipitación (líquida, helada...).

- Efectos de la costa

Calpuff puede simular los efectos del transporte de contaminantes, la dispersión y la deposición sobre superficies de agua.

Cuando las fuentes se localizan muy próximas a grandes masas de agua pueden producirse efectos sobre las emisiones. Puede demostrarse que si la temperatura de la masa de agua no cambia, durante el día esta tendrá una capa de mezcla menor que la de los alrededores.

- Transformaciones químicas

El modelo incluye un módulo para considerar las transformaciones químicas siguiendo un esquema de 5 especies ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{HNO}_3$  y  $\text{NO}_3^-$ ) conocido como MESOPUFF II o bien un esquema de 6 especies ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$  y  $\text{NO}_3^-$ ) conocido como RIVAD/ARM3.

- Terrenos complejos

El choque de la pluma de dispersión sobre una colina se evalúa considerando que la línea de corriente ( $H_d$ ) se divide en dos:

- Una parte que rodea la colina ( $H_d$  baja).
- Otra parte que sube por encima de ella ( $H_d$  alta).

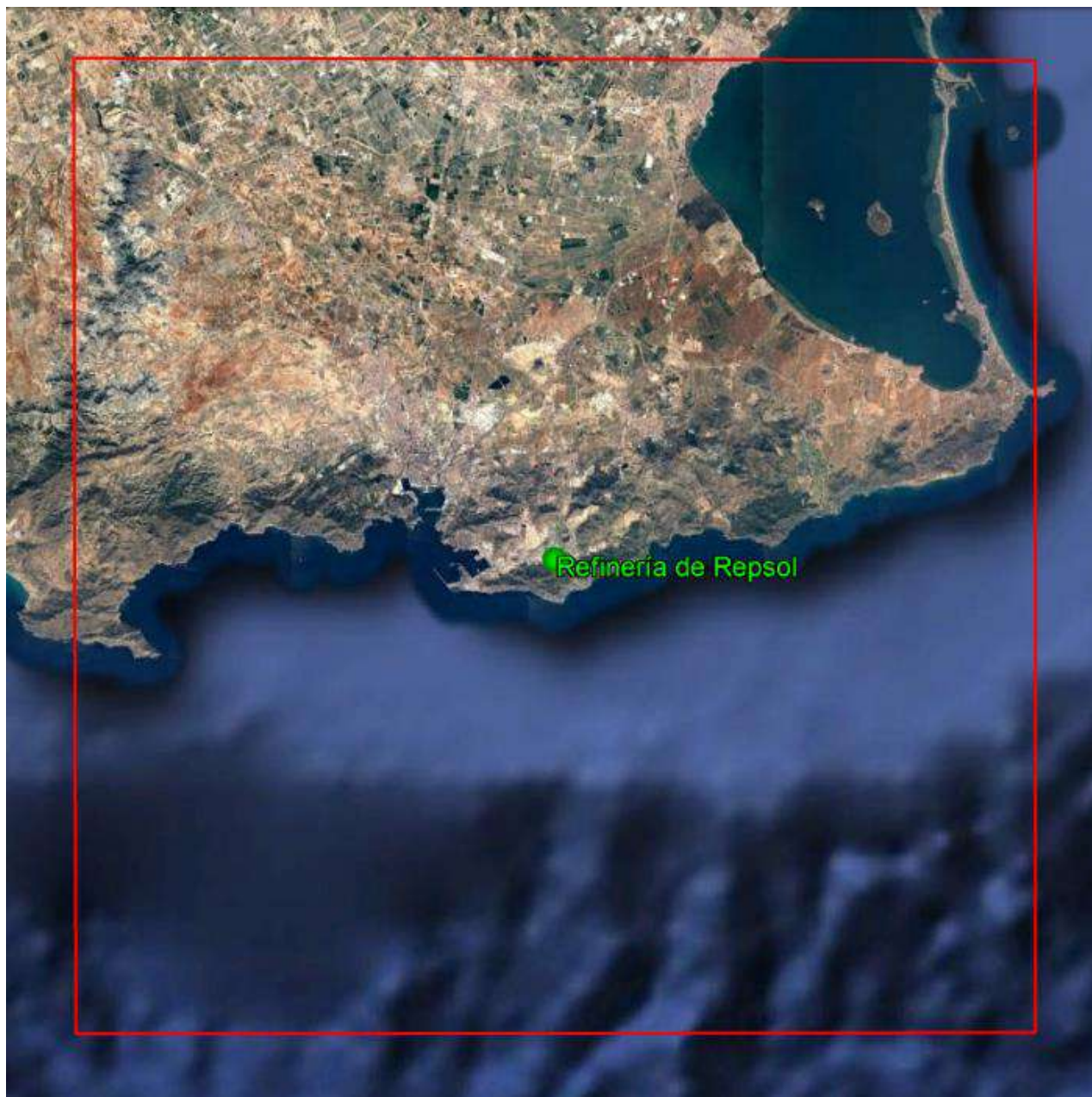
#### **5.4.5 Información y datos de entrada al modelo de dispersión**

##### **5.4.5.1 Ámbito de estudio seleccionado para la modelización**

El ámbito de estudio seleccionado para la simulación de la dispersión de las emisiones procedentes del Proyecto C-43, consiste en un área de unas dimensiones aproximadas de 40 km en dirección norte-sur y 40 km en dirección este-oeste, centrada en la localización de la Refinería de REPSOL en Cartagena (Murcia).

A continuación se presenta una imagen de la zona de estudio:

**FIGURA 5.5**  
**ÁMBITO DE ESTUDIO**



#### **5.4.5.2 Generación del campo de viento en el ámbito de estudio**

Las condiciones de dispersión de los parámetros de emisión dependen en gran medida de la climatología existente en la zona de estudio. Por tanto, con el fin de establecer las condiciones climatológicas de la zona se emplea el módulo meteorológico Calmet, que parte de datos de

observaciones meteorológicas e información sobre el terreno y los usos del suelo para construir el campo de viento en todo el dominio de cálculo.

Tal y como se ha comentado anteriormente, en la descripción del modelo, además de reproducir los campos de viento de la región, Calmet cuenta con un módulo de micrometeorología que describe las características de la capa límite, sobre la tierra y sobre el agua, y desarrolla campos tridimensionales de temperatura, así como de otros parámetros que utiliza Calpuff para el modelado de la dispersión de contaminantes.

Por tanto, para ejecutar el modelo meteorológico Calmet serán necesarios los siguientes datos:

#### **5.4.5.2.1 Campo de viento inicial**

El campo de viento final generado con el módulo meteorológico Calmet parte de un campo de viento inicial, generado mediante el modelo meteorológico Weather Research and Forecasting (WRF), que se ajusta considerando los efectos del terreno y los datos meteorológicos de estaciones disponibles en la zona.

El modelo WRF es un sistema numérico de predicción del clima diseñado tanto para aplicaciones operativas como para investigación. En el desarrollo de WRF han participado las siguientes entidades: National Center for Atmospheric Research (NCAR), National Oceanic and Atmospheric Administration (representada por el National Centers for Environmental Prediction (NCEP) and el Forecast Systems Laboratory (FSL)), Air Force Weather Agency (AFWA), Naval Research Laboratory, University of Oklahoma y Federal Aviation Administration (FAA).

WRF refleja un código avanzado, flexible y portable, que es eficiente en entornos de computación desde una gran cantidad de supercomputadores en paralelo hasta ordenadores portátiles. Su código modular de código fuente individual puede ser configurado para ambos, investigación o aplicaciones operacionales.

WRF es mantenido y soportado como un modelo comunitario para facilitar su amplio uso internacionalmente, para investigación, operación y enseñanza. Es válido para una gran cantidad de aplicaciones desde pequeñas escalas a simulaciones globales. Estas aplicaciones incluyen predicción numérica en tiempo real, desarrollo y estudio de asimilación de datos, investigación de propiedades físicas parametrizadas, simulaciones regionales de clima, modelos de calidad del aire y simulaciones ideales.

La configuración del modelo WRF empleada para la generación de datos meteorológicos es la siguiente:



**TABLA 5.16**  
**ESPECIFICACIONES DE LA MODELIZACIÓN CON WRF**

Especificaciones de la modelización - Modelo WRF	
Temporalidad de la serie	Año 2018
Área del dominio	55 km * 55 km
Resolución	1 km
Nº Niveles verticales	18
Topografía (DEM)	GTOPO30
Modelo usos del suelo (LULC)	USGS GLCC (1000m)
Datos de altura	Cada 6 h
Hora inicialización	00:00, 06:00, 12:00, 18:00 UTC
Bordes laterales e inicialización	NCEP FNL (Final) Operational Global Analysis data (1-degree)
Frecuencia de salida de datos	Horaria

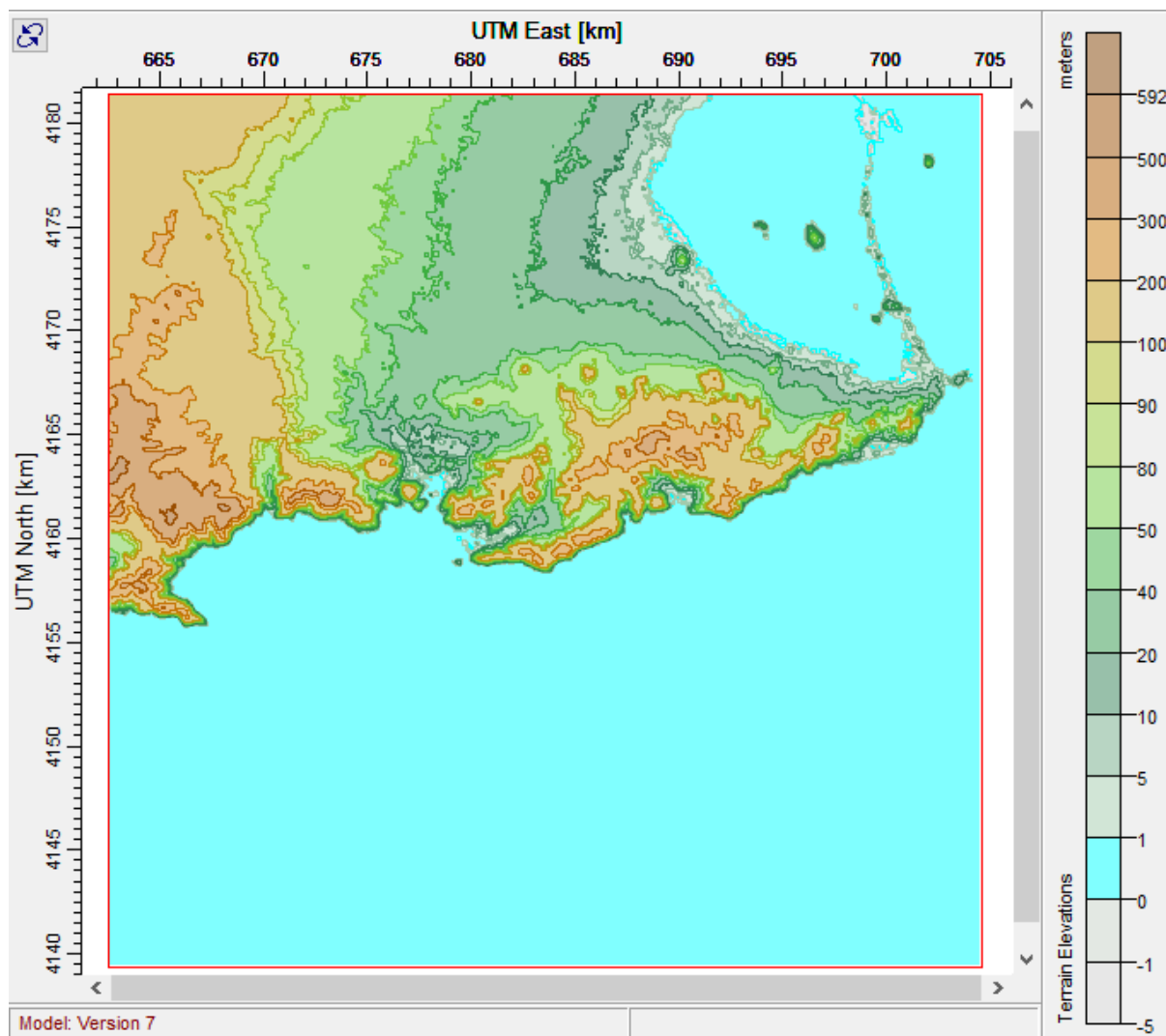
#### 5.4.5.2.2 Topografía del terreno

Para reproducir el efecto de la topografía del terreno en el comportamiento de los penachos, se utilizan las cotas sobre el nivel del mar de cada uno de los nudos receptores.

Para ello, se ha elaborado una malla digital de dimensiones 40 km en dirección norte-sur y 40 km en dirección este-oeste obtenida a partir de un Modelo Digital de Elevación del Terreno de 30 m de resolución (*Shuttle Radar Topography Mission -SRTM- 1 Arc-Second Global*).

A continuación, se presenta una imagen digitalizada del terreno en el área de estudio:

**FIGURA 5.6**  
**MODELO DIGITAL DEL TERRENO**



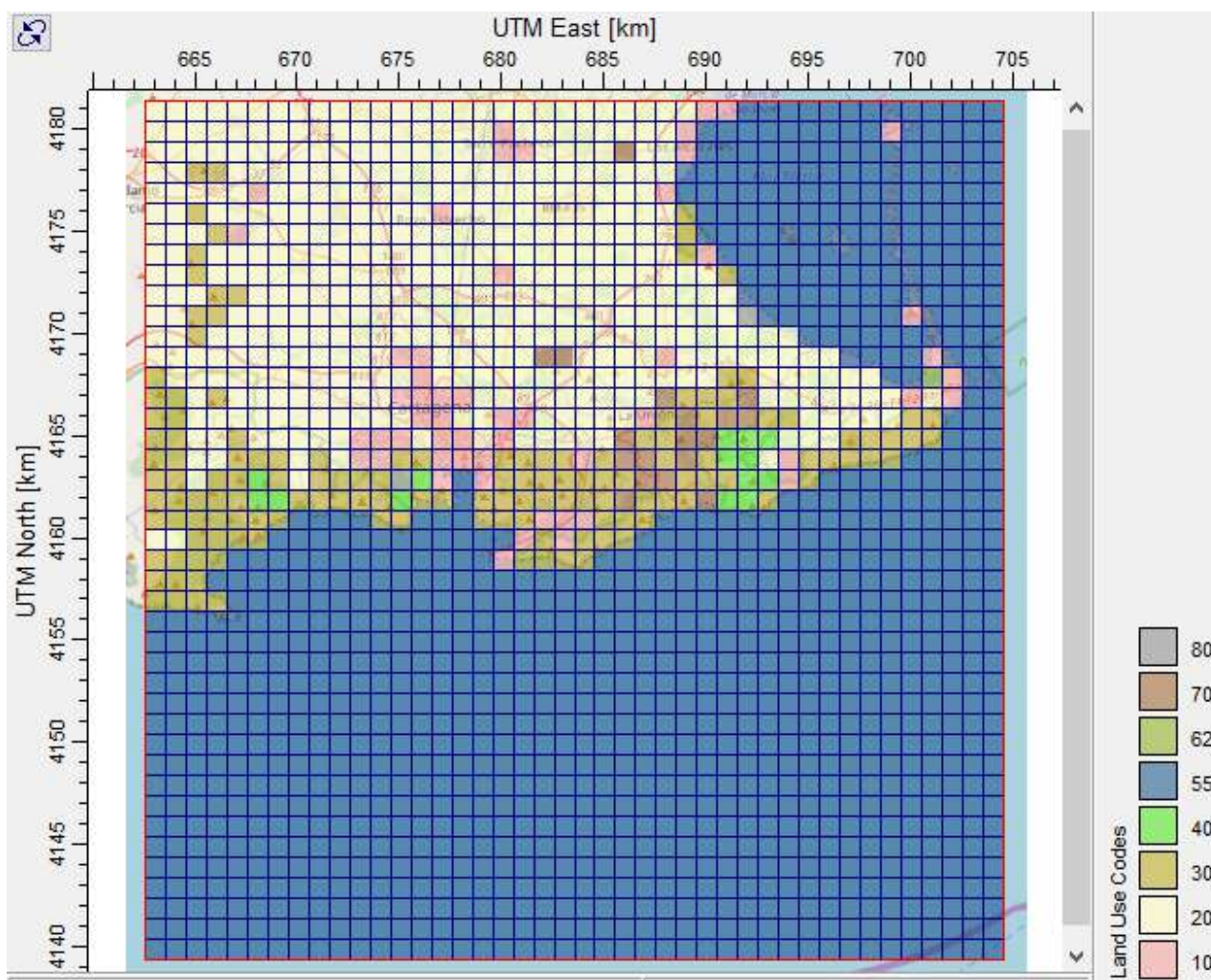
#### 5.4.5.2.3 Usos del suelo

El modelo CALPUFF requiere también la definición de los usos del suelo en toda la malla que se ha considerado en el estudio.

Los usos del suelo a considerar en la modelización se han obtenido a partir de la base de datos de usos del suelo CORINE LAND COVER (100 m de resolución). Dicha base de datos tiene como objetivo fundamental la captura de datos de tipo numérico y geográfico para la creación de una base de datos europea a escala 1:100.000 sobre la cobertura y uso del territorio mediante la interpretación a través de imágenes recogidas por la serie de satélites LandSat y SPOT. La Figura 5.7 muestra la malla de usos del suelo empleada en el modelo de dispersión.



**FIGURA 5.7**  
**MALLA DE USOS DEL SUELO**



Land Use Codes: 80 (Llanura sin árboles), 70 (Tierras yermas), 62 (Humedales), 55 (Mares y océanos), 40 (Tierras forestales), 30 (Pastizal), 20 (Terrenos agrícolas) and 10 (Terrenos urbanos).

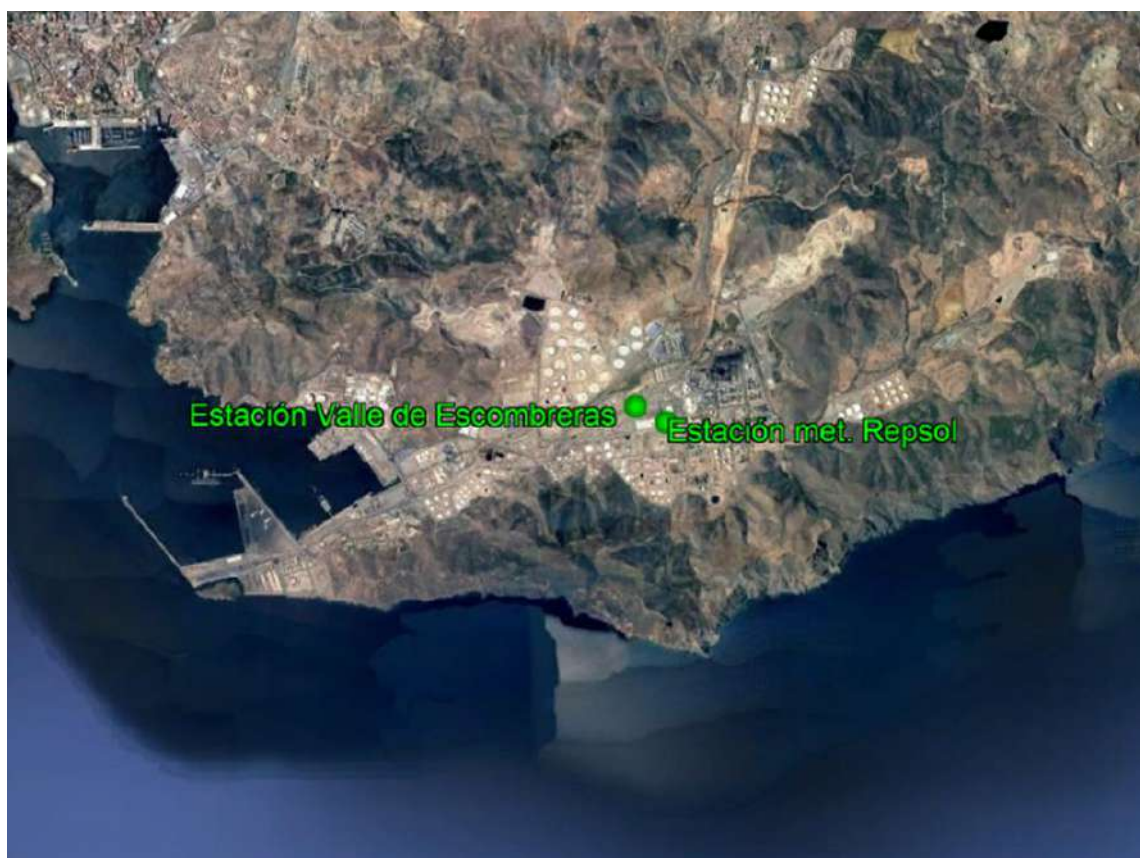
#### 5.4.5.2.4 Datos meteorológicos superficiales y datos medidos en altura

Para la selección de los datos meteorológicos superficiales más representativos de las condiciones climatológicas de la zona, se han analizado tanto la estación meteorológica de la Refinería de REPSOL como la estación Valle de Escombreras, perteneciente a la Red de Vigilancia y Control de Calidad del Aire de la Región de Murcia (RVCCARM).

Cabe indicar que la modelización se ha realizado para el año 2018, ya que se trata del último año para el que se cuenta con datos disponibles de ambas estaciones y, además, es el año más reciente con datos disponibles de calidad del aire.

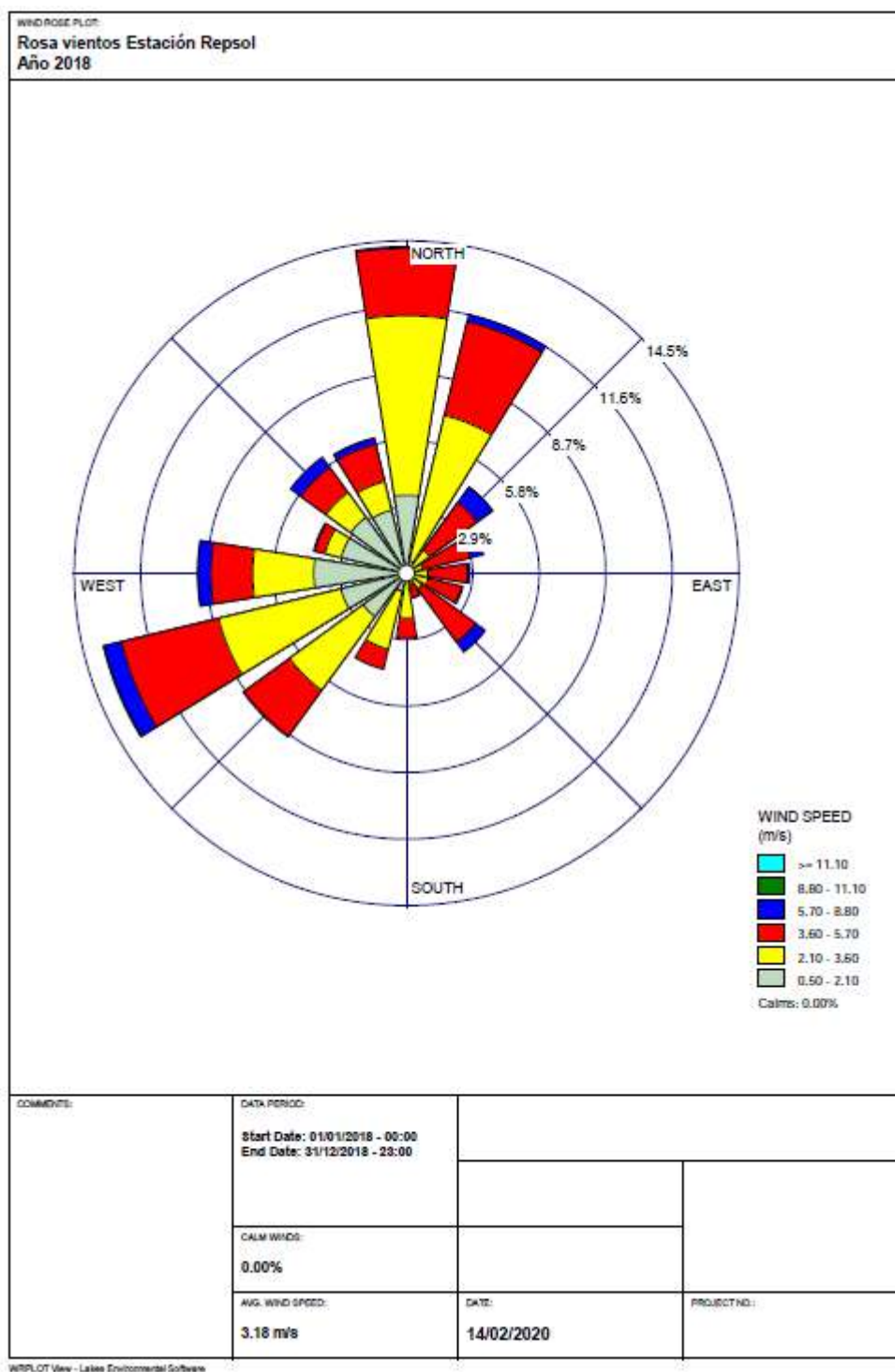
La localización de las estaciones meteorológicas en la zona de estudio se observa en la siguiente Figura:

**FIGURA 5.8**  
**LOCALIZACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS**  
**EN LA ZONA DE ESTUDIO**



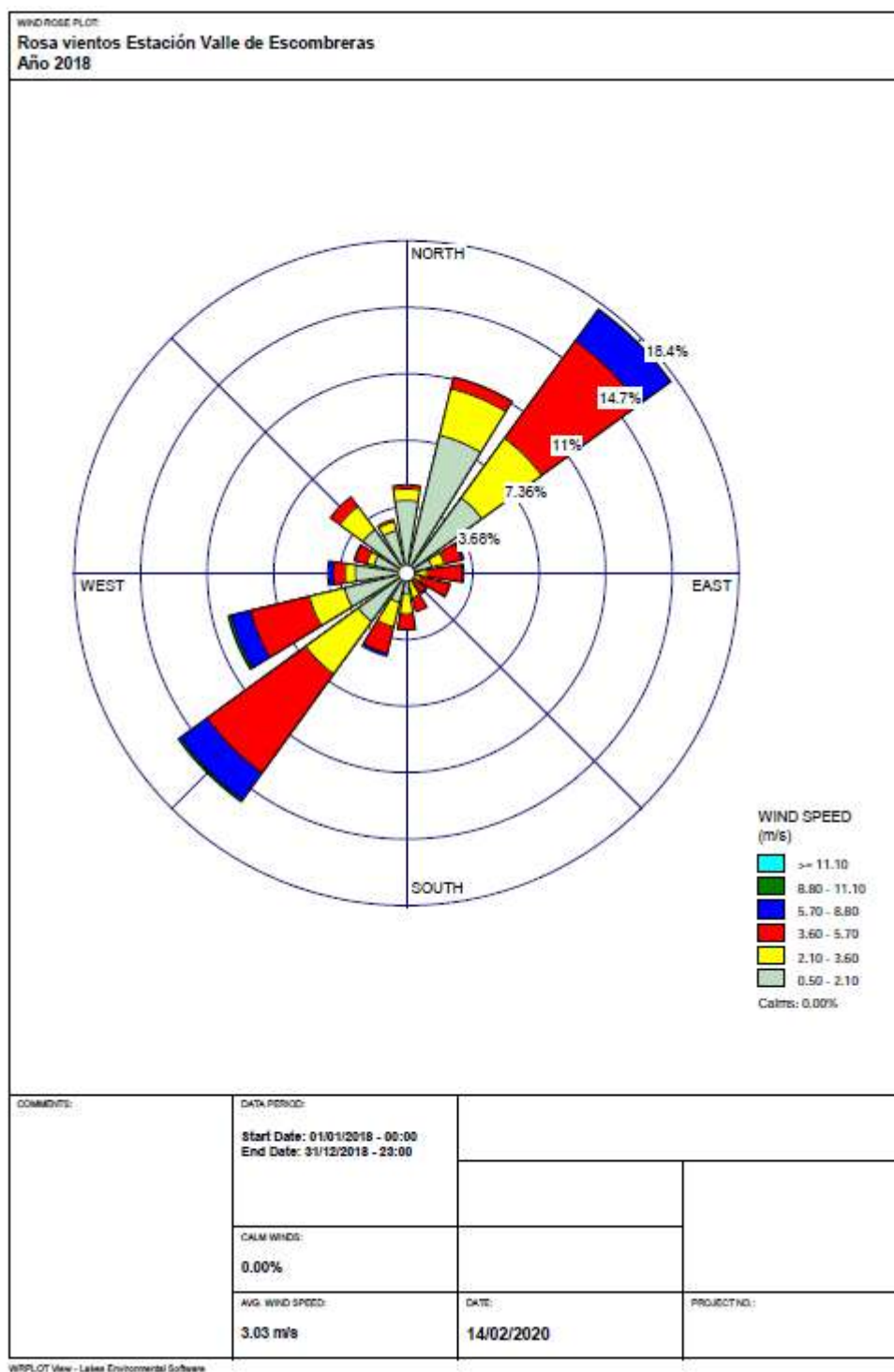
A continuación se recogen las rosas de viento correspondientes a dichas estaciones:

**FIGURA 5.9**  
**ROSA DE VIENTOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA REPSOL**  
**AÑO 2018**



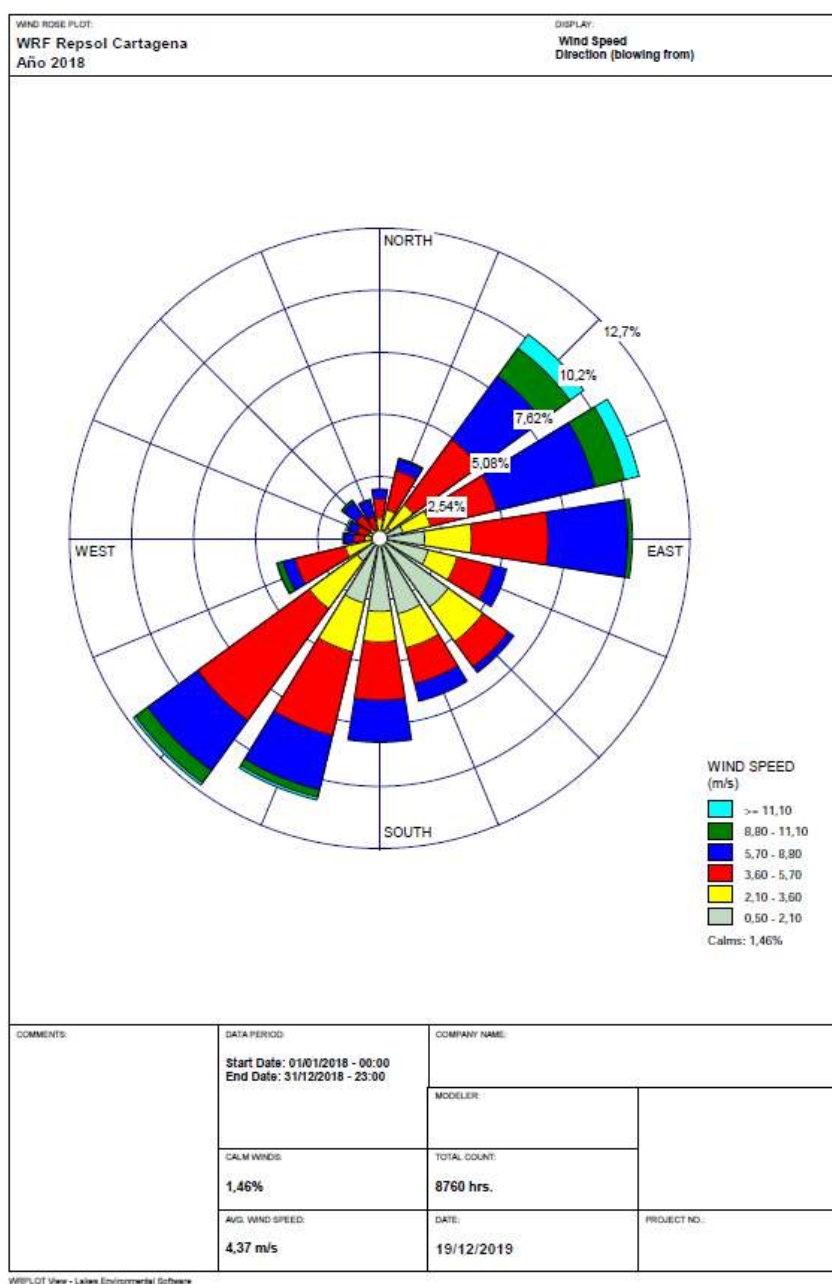


**FIGURA 5.10**  
**ROSA DE VIENTOS ESTACIÓN VALLE DE ESCOMBRERAS**  
**AÑO 2018**



Además de datos meteorológicos registrados en superficie, el modelo requiere perfiles verticales de datos meteorológicos. Dado que no se dispone de ninguna estación que registre datos meteorológicos en altura, se han utilizado datos del modelo meteorológico de pronóstico WRF en toda el área de estudio. A continuación se presenta la rosa de vientos correspondiente a WRF, para un punto localizado en el interior de la Refinería:

**FIGURA 5.11**  
**ROSA DE VIENTOS MODELO WRF**  
**AÑO 2018**



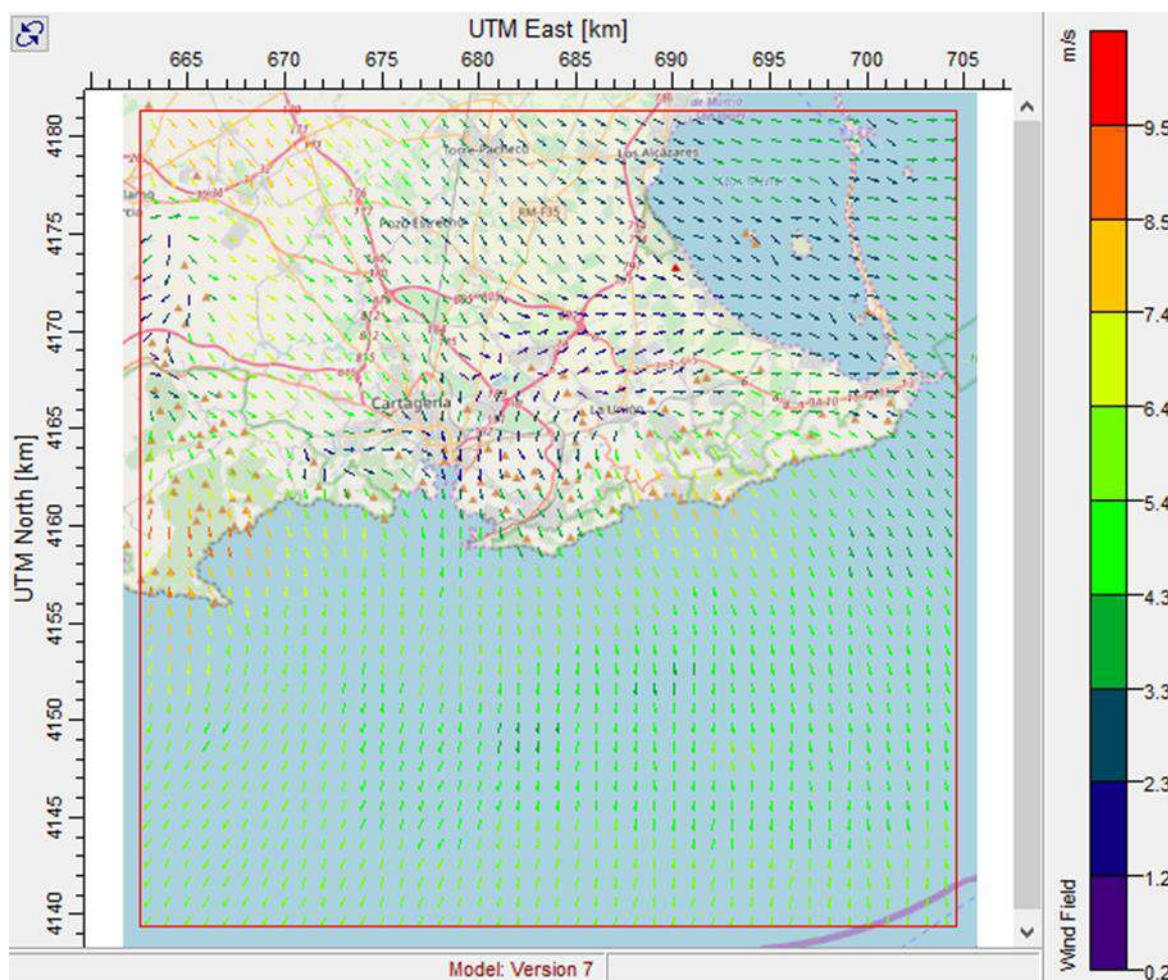
#### 5.4.5.2.5 Campo de viento final

Una vez ejecutado el módulo meteorológico Calmet, se obtienen los campos de viento horarios en el ámbito de estudio para todas las alturas seleccionadas. En la aplicación del módulo Calmet, indicar que se han definido las regiones afectadas por los fenómenos de brisas.

A continuación, a modo de ejemplo, se muestra una imagen del campo de viento generado por Calmet, para una hora en concreto y para una altura de 10 m.

Como se observa en la imagen del campo de viento horario, para cada punto de la malla definida se obtiene un vector que define la dirección del viento y que tiene diferente color en función de la velocidad.

**FIGURA 5.12**  
**CAMPO DE VIENTO (ALTURA = 10 m)**



#### **5.4.5.3 Definición de las fuentes de emisión**

La caracterización de las emisiones consideradas en la modelización, se recoge en el apartado 5.2 del presente Capítulo. Cabe indicar que la definición de las fuentes de emisión en el modelo de dispersión se lleva a cabo como fuentes de punto.

La definición de las fuentes de punto en el modelo CALPUFF requiere la determinación de los siguientes parámetros:

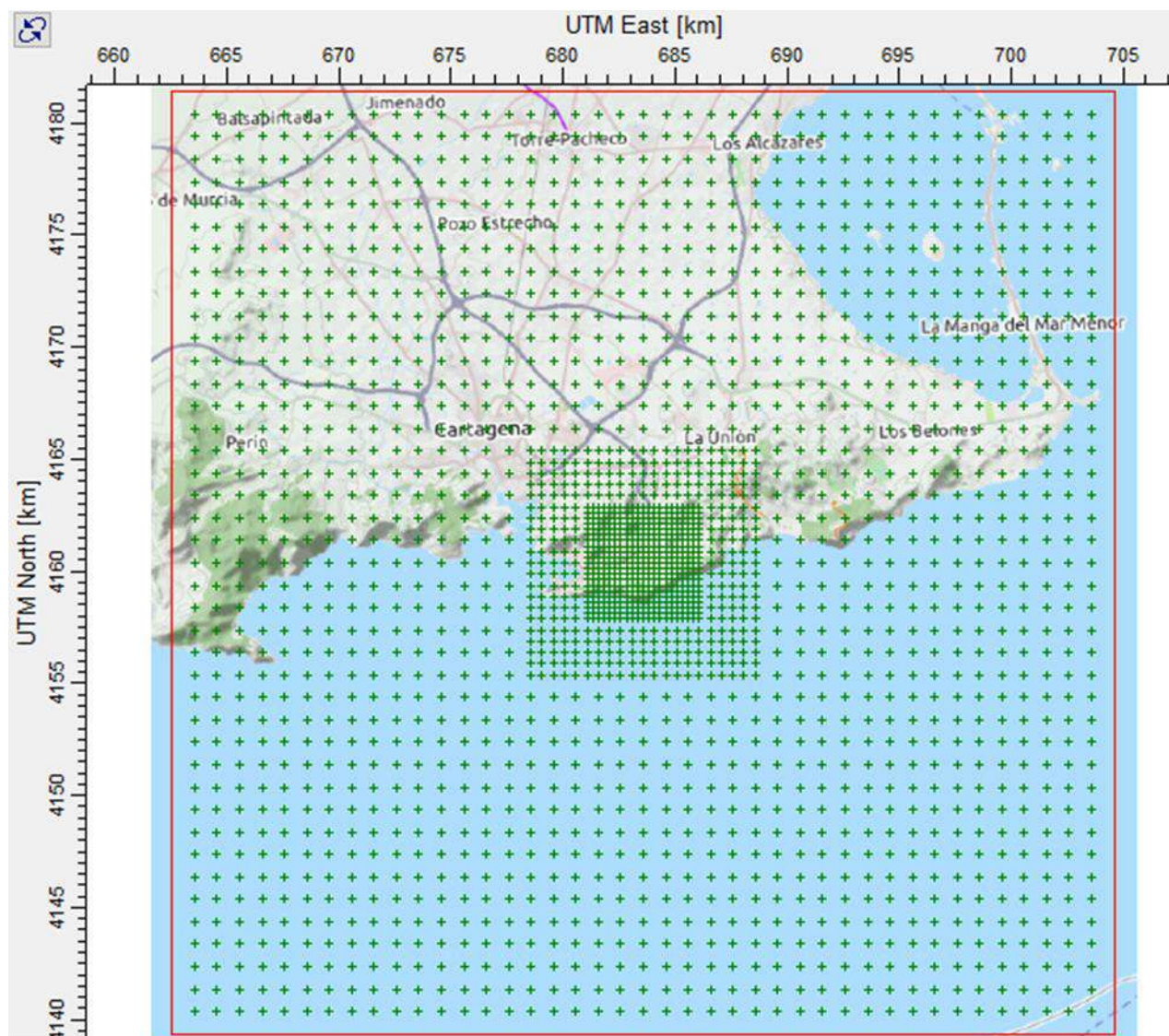
- Coordenadas de localización de la fuente de emisión (X, Y en m)
- Cota del terreno en ese punto (m)
- Altura de la chimenea (m)
- Diámetro de la chimenea (m)
- Velocidad de salida de los gases (m/s)
- Temperatura de salida de los gases (K)
- Tasas de emisión de cada parámetro de emisión (g/s)

#### **5.4.5.4 Datos de los receptores**

Se definen como receptores aquellos puntos donde se va a calcular la concentración de contaminantes a nivel del suelo. Se obtienen a partir de una malla de dimensiones 40 km en dirección Norte-Sur y 40 km en dirección Este-Oeste, coincidente con el ámbito de estudio definido y con una resolución de 1.000 m. Adicionalmente se han incluido dos mallas anidadas y centradas en las instalaciones de REPSOL, con resoluciones de 500 m (10 km x 10km) y 250 m, (5 km x 5 km) como se muestran en la siguiente Figura:



**FIGURA 5.13**  
**MALLAS DE RECEPTORES**



Los receptores discretos empleados se han localizado en las estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del aire de la Región de Murcia (RVCCARM), en zonas habitadas y en espacios de interés ambiental del ámbito de estudio.

La Tabla incluida a continuación recoge las coordenadas de localización de los receptores discretos seleccionados para la realización del estudio. La ubicación de los mismos se presenta en la Figura 5.14.



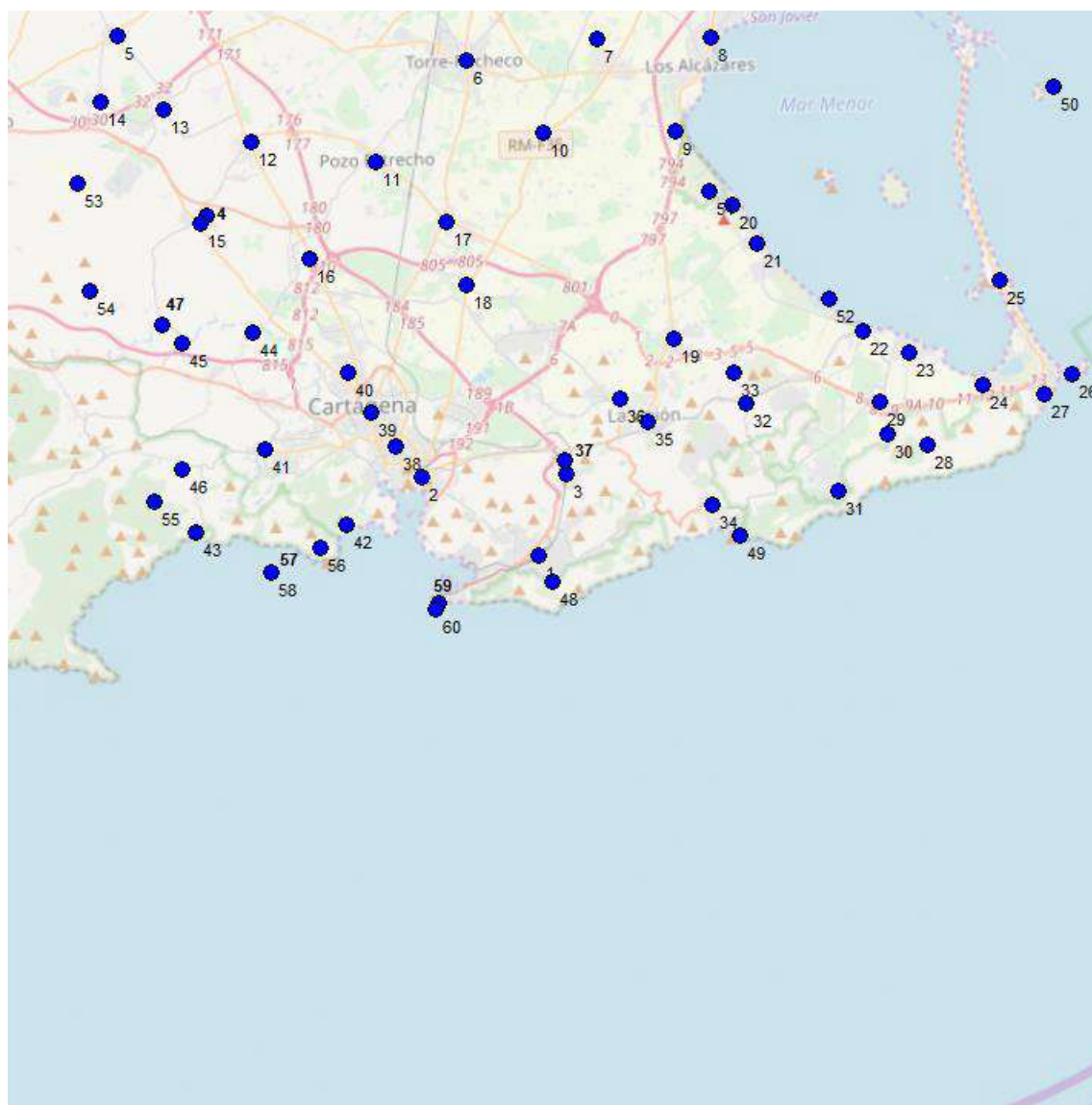
**TABLA 5.17**  
**LOCALIZACIÓN DE LOS RECEPTORES DISCRETOS**

Receptores discretos			Coordenadas UTM (WGS-84, HUSO 30)	
Nº	Tipo	Denominación	X (m)	Y (m)
1	<b>Estaciones de calidad del aire (RVCCARM)</b>	Valle de Escombreras	683.100	4.160.621
2		Mompeán	678.653	4.163.564
3		Alumbres	684.109	4.163.705
4		Aljorra	670.524	4.173.458
5	<b>Zonas habitadas</b>	Balsa Pintada	667.109	4.180.274
6		Torre-Pacheco	680.320	4.179.362
7		Santa Rosalía	685.303	4.180.186
8		Los Alcázares	689.613	4.180.221
9		Bahía Bella	688.273	4.176.680
10		La Puebla	683.255	4.176.617
11		Pozo Estrecho	676.925	4.175.527
12		El Albujón	672.161	4.176.281
13		Lobosillo	668.868	4.177.494
14		Estrecho de Fuente Álamo	666.448	4.177.771
15		La Aljorra	670.254	4.173.180
16		Miranda	674.390	4.171.848
17		La Palma	679.584	4.173.221
18		La Aparecida	680.357	4.170.861
19		El Algar	688.203	4.168.806
20		El Carmoli	690.430	4.173.865
21		Los Urrutias	691.369	4.172.449
22		Los Nietos	695.393	4.169.140
23		Islas Menores	697.125	4.168.273
24		Playa Honda	699.923	4.167.091
25		La Manga	700.529	4.171.028
26		Cabo de Palos	703.300	4.167.477
27		Cala Flores	702.271	4.166.699
28		Cobaticas	697.799	4.164.792
29		Los Belones	696.039	4.166.416
30		Las Barracas	696.273	4.165.188
31		Atamaría	694.433	4.163.034
32		El Llano del Beal	690.943	4.166.354
33		Beal	690.501	4.167.519
34		Portman	689.654	4.162.552
35		La Unión	687.234	4.165.685
36		Los Oliveras	686.140	4.166.540
37		Alumbres	684.084	4.164.237
38		Cartagena (I)	677.682	4.164.729

**TABLA 5.17 (CONT.)**  
**LOCALIZACIÓN DE LOS RECEPTORES DISCRETOS**

Receptores discretos			Coordenadas UTM (WGS-84, HUSO 30)	
Nº	Tipo	Denominación	X (m)	Y (m)
39	<b>Zonas habitadas</b>	Cartagena (II)	676.747	4.166.016
40		Cartagena (III)	675.868	4.167.567
41		Canteras	672.716	4.164.647
42		Algameca	675.771	4.161.766
43		El Portús	670.101	4.161.508
44		Pozo Los Palos	672.250	4.169.036
45		La Magdalena	669.557	4.168.655
46		Galifa	669.572	4.163.848
47		San Isidro	668.787	4.169.372
48	<b>Espacios de interés ecológico</b>	Sierra de Fausilla (ZEC, ZEPA)	683.612	4.159.628
49		Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila (ENP, ZEC)	690.689	4.161.343
50		Isla Grosa (ZEPA) y Espacio Marico de Tabarca-cabo de palos (ZEPA)	702.582	4.178.397
51		Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor (ENP, ZEC)	689.552	4.174.436
52		Mar menor (ZEC, ZEPA) y Humedales del Mar Menor	694.100	4.170.314
53		Sierra de los victorias (ZEC)	665.595	4.174.695
54		Cabezos del pericón (ZEC)	666.055	4.170.619
55		Sierra de La muela y cabo tiñoso (ZEC, ZEPA)	668.528	4.162.637
56		Sierra de La Muela y Cabo Tiñoso y Roldán (EN) y Cabezo de Roldán (ZEC)	674.833	4.160.888
57		Islas e Islotes del Litoral Mediterráneo (EN)	672.949	4.159.958
58		Isla de las Palomas (ZEPA) y Espacio Marino de los islotes litorales de Murcia y Almería (ZEPA)	672.949	4.159.958
59		Islas e islotes del litoral mediterraneo (ZEC) y Franja litoral sumergida Región de Murcia (ZEC)	679.320	4.158.785
60		Valles submarinos del Escarpe de Mazarrón (ZEC)	679.161	4.158.585

**FIGURA 5.14**  
**LOCALIZACIÓN DE LOS RECEPTORES DISCRETOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO**



## **5.5 CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES**

Mediante la aplicación del modelo CALPUFF se ha obtenido la contribución de los nuevos focos del Proyecto C-43, que se llevarán a cabo en la Refinería de Cartagena, a los niveles de inmisión de los contaminantes estudiados ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , CO y COVT).

De tal forma, se han calculado los siguientes estadísticos para los distintos parámetros de emisión considerados:

- $\text{SO}_2$ :
  - Media anual.
  - Percentil 99,73 de los valores horarios. Este Percentil corresponde a las 24 superaciones del valor de  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fijados como límite por año civil en el Real Decreto 1073/2002.
  - Percentil 99,18 de las medias diarias, cuyo valor límite es  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que se corresponde con las 3 superaciones de este límite permitidas por año civil.
- $\text{NO}_2$  y  $\text{NO}_x$ :
  - Medias anuales de  $\text{NO}_x$  y  $\text{NO}_2$ .
  - Percentil 99,79 de los valores horarios de  $\text{NO}_2$ , con valor límite de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que se corresponde con un máximo de 18 superaciones de dicho valor por año civil.
- CO:
  - Máximo de las medias octohorarias móviles (cabe indicar que la legislación limita los valores máximos diarios y, por tanto, los resultados obtenidos serán conservadores).
- COVT
  - Media anual.

Los resultados obtenidos de la aplicación del modelo de dispersión CALPUFF tras la puesta en marcha del Proyecto se resumen en las Tablas siguientes. Asimismo, la representación gráfica de los resultados se presenta en los Planos 5.1-5.8.

**TABLA 5.18**  
**CONTRIBUCIÓN DE LOS NUEVOS FOCOS**  
**ASOCIADOS AL PROYECTO C-43 DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA**  
**A LOS NIVELES DE INMISIÓN ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) DE  $\text{SO}_2$**

Receptores discretos			Media anual SO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	Percentil 99,73 - 1 hr SO <sub>2</sub>	Percentil 99,18 - 24 hr SO <sub>2</sub>
Nº	Tipo	Denominación			
1	Estaciones de calidad del aire (RVCCARM)	Valle de Escombreras	-	2,2	0,6
2		Mompeán	-	0,3	0,1
3		Alumbres	-	1,2	0,3
4		Aljorra	-	0,0	0,0
5	Zonas habitadas	Balsa Pintada	-	0,0	0,0
6		Torre-Pacheco	-	0,1	0,0
7		Santa Rosalía	-	0,1	0,0
8		Los Alcázares	-	0,1	0,0
9		Bahía Bella	-	0,1	0,0
10		La Puebla	-	0,2	0,0
11		Pozo Estrecho	-	0,0	0,0
12		El Albujón	-	0,0	0,0
13		Lobosillo	-	0,0	0,0
14		Estrecho de Fuente Álamo	-	0,0	0,0
15		La Aljorra	-	0,0	0,0
16		Miranda	-	0,0	0,0
17		La Palma	-	0,2	0,0
18		La Aparecida	-	0,2	0,1
19		El Algar	-	0,4	0,1
20		El Carmoli	-	0,2	0,1
21		Los Urrutias	-	0,3	0,1
22		Los Nietos	-	0,3	0,1
23		Islas Menores	-	0,3	0,1
24		Playa Honda	-	0,2	0,1
25		La Manga	-	0,1	0,0
26		Cabo de Palos	-	0,1	0,0
27		Cala Flores	-	0,2	0,0
28		Cobaticas	-	0,3	0,1
29		Los Belones	-	0,3	0,1
30		Las Barracas	-	0,4	0,1
31		Atamaría	-	0,5	0,1
Valores límite R.D. 102/2011			20	350	125

(1) Se recuerda que la media anual de  $\text{SO}_2$  sólo es de aplicación a los ecosistemas naturales.

**TABLA 5.18 (CONT.)**  
**CONTRIBUCIÓN DE LOS NUEVOS FOCOS**  
**ASOCIADOS AL PROYECTO C-43 DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA**  
**A LOS NIVELES DE INMISIÓN ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) DE  $\text{SO}_2$**

Receptores discretos			Media anual SO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	Percentil 99,73 - 1 hr SO <sub>2</sub>	Percentil 99,18 - 24 hr SO <sub>2</sub>
Nº	Tipo	Denominación			
32	Zonas habitadas	El Llano del Beal	-	0,7	0,1
33		Beal	-	0,4	0,1
34		Portman	-	1,1	0,3
35		La Unión	-	0,7	0,2
36		Los Oliveras	-	0,5	0,2
37		Alumbres	-	1,1	0,3
38		Cartagena (I)	-	0,2	0,0
39		Cartagena (II)	-	0,2	0,1
40		Cartagena (III)	-	0,2	0,1
41		Canteras	-	0,1	0,0
42		Algameca	-	0,3	0,1
43		El Portús	-	0,1	0,0
44		Pozo Los Palos	-	0,1	0,0
45		La Magdalena	-	0,0	0,0
46		Galifa	-	0,1	0,0
47		San Isidro	-	0,0	0,0
48	Espacios de interés ecológico	Sierra de Fausilla (ZEC, ZEPA)	0,22	7,0	2,0
49		Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila (ENP, ZEC)	0,02	0,8	0,2
50		Isla Grosa (ZEPA) y Espacio Marico de Tabarca-cabo de palos (ZEPA)	0,00	0,0	0,0
51		Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor (ENP, ZEC)	0,00	0,2	0,0
52		Mar menor (ZEC, ZEPA) y Humedales del Mar Menor	0,01	0,3	0,1
53		Sierra de los victorias (ZEC)	0,00	0,0	0,0
54		Cabezos del pericón (ZEC)	0,00	0,0	0,0
55		Sierra de La muela y cabo tiñoso (ZEC, ZEPA)	0,00	0,1	0,0
56		Sierra de La Muela y Cabo Tiñoso y Roldán (EN) y Cabezo de Roldán (ZEC)	0,00	0,3	0,1
57		Islas e Islotes del Litoral Mediterráneo (EN)	0,00	0,2	0,0
58		Isla de las Palomas (ZEPA) y Espacio Marino de los islotes litorales de Murcia y Almería (ZEPA)	0,00	0,2	0,0
59		Islas e islotes del litoral mediterraneo (ZEC) y Franja litoral sumergida Región de Murcia (ZEC)	0,02	0,7	0,2
60		Valles submarinos del Escarpe de Mazarrón (ZEC)	0,02	0,7	0,2
Valores límite R.D. 102/2011			20	350	125

<sup>(1)</sup> Se recuerda que la media anual de  $\text{SO}_2$  sólo es de aplicación a los ecosistemas naturales.



**TABLA 5.19**  
**CONTRIBUCIÓN DE LOS NUEVOS FOCOS**  
**ASOCIADOS AL PROYECTO C-43 DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA**  
**A LOS NIVELES DE INMISIÓN ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) DE  $\text{NO}_2$  Y  $\text{NO}_x$**

Receptores discretos			Media anual NO <sub>x</sub> <sup>(1)</sup>	Media anual NO <sub>2</sub>	Percentil 99,79 - 1 hr NO <sub>2</sub>
Nº	Tipo	Denominación			
1	Estaciones de calidad del aire (RVCCARM)	Valle de Escombreras	-	0,15	6,1
2		Mompeán	-	0,01	1,1
3		Alumbres	-	0,06	3,7
4		Aljorra	-	0,00	0,1
5	Zonas habitadas	Balsa Pintada	-	0,00	0,0
6		Torre-Pacheco	-	0,00	0,2
7		Santa Rosalía	-	0,00	0,3
8		Los Alcázares	-	0,00	0,2
9		Bahía Bella	-	0,01	0,5
10		La Puebla	-	0,01	0,5
11		Pozo Estrecho	-	0,00	0,2
12		El Albuñón	-	0,00	0,1
13		Lobosillo	-	0,00	0,0
14		Estrecho de Fuente Álamo	-	0,00	0,0
15		La Aljorra	-	0,00	0,1
16		Miranda	-	0,00	0,1
17		La Palma	-	0,01	0,5
18		La Aparecida	-	0,01	0,6
19		El Algar	-	0,02	1,1
20		El Carmoli	-	0,01	0,7
21		Los Urrutias	-	0,02	0,8
22		Los Nietos	-	0,02	0,9
23		Islas Menores	-	0,02	0,8
24		Playa Honda	-	0,02	0,8
25		La Manga	-	0,01	0,4
26		Cabo de Palos	-	0,01	0,4
27		Cala Flores	-	0,01	0,6
28		Cobaticas	-	0,02	0,9
29		Los Belones	-	0,02	1,1
30		Las Barracas	-	0,02	1,2
31		Atamaría	-	0,03	1,4
Valores límite R.D. 102/2011			30	40	200

<sup>(1)</sup> Se recuerda que la media anual de  $\text{NO}_x$  sólo es de aplicación a los ecosistemas naturales.

**TABLA 5.19 (CONT.)**  
**CONTRIBUCIÓN DE LOS NUEVOS FOCOS**  
**ASOCIADOS AL PROYECTO C-43 DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA**  
**A LOS NIVELES DE INMISIÓN ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) DE  $\text{NO}_2$  Y  $\text{NO}_x$**

Receptores discretos			Media anual NO <sub>x</sub> <sup>(1)</sup>	Media anual NO <sub>2</sub>	Percentil 99,79 - 1 hr NO <sub>2</sub>
Nº	Tipo	Denominación			
32	Zonas habitadas	El Llano del Beal	-	0,04	2,2
33		Beal	-	0,03	1,2
34		Portman	-	0,08	3,9
35		La Unión	-	0,05	2,3
36		Los Oliveras	-	0,04	1,6
37		Alumbres	-	0,06	3,6
38		Cartagena (I)	-	0,01	0,8
39		Cartagena (II)	-	0,01	0,8
40		Cartagena (III)	-	0,01	0,8
41		Canteras	-	0,00	0,3
42		Algameca	-	0,01	1,0
43		El Portús	-	0,01	0,3
44		Pozo Los Palos	-	0,00	0,2
45		La Magdalena	-	0,00	0,1
46		Galifa	-	0,00	0,2
47		San Isidro	-	0,00	0,1
48	Espacios de interés ecológico	Sierra de Fausilla (ZEC, ZEPA)	0,68	0,55	18,0
49		Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila (ENP, ZEC)	0,06	0,06	2,6
50		Isla Grosa (ZEPA) y Espacio Marico de Tabarca-cabo de palos (ZEPA)	0,01	0,01	0,1
51		Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor (ENP, ZEC)	0,01	0,01	0,6
52		Mar menor (ZEC, ZEPA) y Humedales del Mar Menor	0,02	0,02	0,8
53		Sierra de los victorias (ZEC)	0,00	0,00	0,0
54		Cabezos del pericón (ZEC)	0,00	0,00	0,1
55		Sierra de La muela y cabo tiñoso (ZEC, ZEPA)	0,00	0,00	0,2
56		Sierra de La Muela y Cabo Tiñoso y Roldán (EN) y Cabezo de Roldán (ZEC)	0,02	0,01	1,1
57		Islas e Islotes del Litoral Mediterráneo (EN)	0,01	0,01	0,6
58		Isla de las Palomas (ZEPA) y Espacio Marino de los islotes litorales de Murcia y Almería (ZEPA)	0,01	0,01	0,6
59		Islas e islotes del litoral mediterraneo (ZEC) y Franja litoral sumergida Región de Murcia (ZEC)	0,08	0,07	2,6
60		Valles submarinos del Escarpe de Mazarrón (ZEC)	0,07	0,06	2,7
Valores límite R.D. 102/2011			30	40	200

(1) Se recuerda que la media anual de  $\text{NO}_x$  sólo es de aplicación a los ecosistemas naturales.

**TABLA 5.20**  
**CONTRIBUCIÓN DE LOS NUEVOS FOCOS**  
**ASOCIADOS AL PROYECTO C-43 DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA**  
**A LOS NIVELES DE INMISIÓN ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) DE CO**

Receptores discretos			Máx. medias octohorarias CO
Nº	Tipo	Denominación	
1	Estaciones de calidad del aire (RVCCARM)	Valle de Escombreras	5,4
2		Mompeán	0,8
3		Alumbres	2,5
4		Aljorra	0,1
5	Zonas habitadas	Balsa Pintada	0,0
6		Torre-Pacheco	0,2
7		Santa Rosalía	0,3
8		Los Alcázares	0,2
9		Bahía Bella	0,5
10		La Puebla	0,4
11		Pozo Estrecho	0,2
12		El Albuñón	0,1
13		Lobosillo	0,1
14		Estrecho de Fuente Álamo	0,0
15		La Aljorra	0,1
16		Miranda	0,3
17		La Palma	0,5
18		La Aparecida	0,5
19		El Algar	1,1
20		El Carmoli	0,8
21		Los Urrutias	1,1
22		Los Nietos	0,8
23		Islas Menores	1,0
24		Playa Honda	0,8
25		La Manga	0,3
26		Cabo de Palos	0,5
27		Cala Flores	0,7
28		Cobaticas	1,4
29		Los Belones	1,4
30		Las Barracas	1,0
31		Atamaría	1,5
Valores límite R.D. 102/2011			10.000

**TABLA 5.20 (CONT.)**  
**CONTRIBUCIÓN DE LOS NUEVOS FOCOS**  
**ASOCIADOS AL PROYECTO C-43 DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA**  
**A LOS NIVELES DE INMISIÓN ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) DE CO**

Receptores discretos			Máx. medias octohorarias CO
Nº	Tipo	Denominación	
32	Zonas habitadas	El Llano del Beal	2,0
33		Beal	1,0
34		Portman	3,8
35		La Unión	1,9
36		Los Oliveras	1,4
37		Alumbres	2,8
38		Cartagena (I)	0,6
39		Cartagena (II)	0,6
40		Cartagena (III)	0,8
41		Canteras	0,3
42		Algameca	0,7
43		El Portús	0,3
44		Pozo Los Palos	0,2
45		La Magdalena	0,1
46		Galifa	0,2
47		San Isidro	0,1
48	Espacios de interés ecológico	Sierra de Fausilla (ZEC, ZEPA)	19,9
49		Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila (ENP, ZEC)	2,2
50		Isla Grosa (ZEPA) y Espacio Marico de Tabarca-cabo de palos (ZEPA)	0,1
51		Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor (ENP, ZEC)	0,5
52		Mar menor (ZEC, ZEPA) y Humedales del Mar Menor	0,7
53		Sierra de los victorias (ZEC)	0,0
54		Cabezos del pericón (ZEC)	0,1
55		Sierra de La muela y cabo tiñoso (ZEC, ZEPA)	0,2
56		Sierra de La Muela y Cabo Tiñoso y Roldán (EN) y Cabezo de Roldán (ZEC)	0,6
57		Islas e Islotes del Litoral Mediterráneo (EN)	0,5
58		Isla de las Palomas (ZEPA) y Espacio Marino de los islotes litorales de Murcia y Almería (ZEPA)	0,5
59		Islas e islotes del litoral mediterraneo (ZEC) y Franja litoral sumergida Región de Murcia (ZEC)	1,5
60		Valles submarinos del Escarpe de Mazarrón (ZEC)	1,6
		Valores límite R.D. 102/2011	10.000

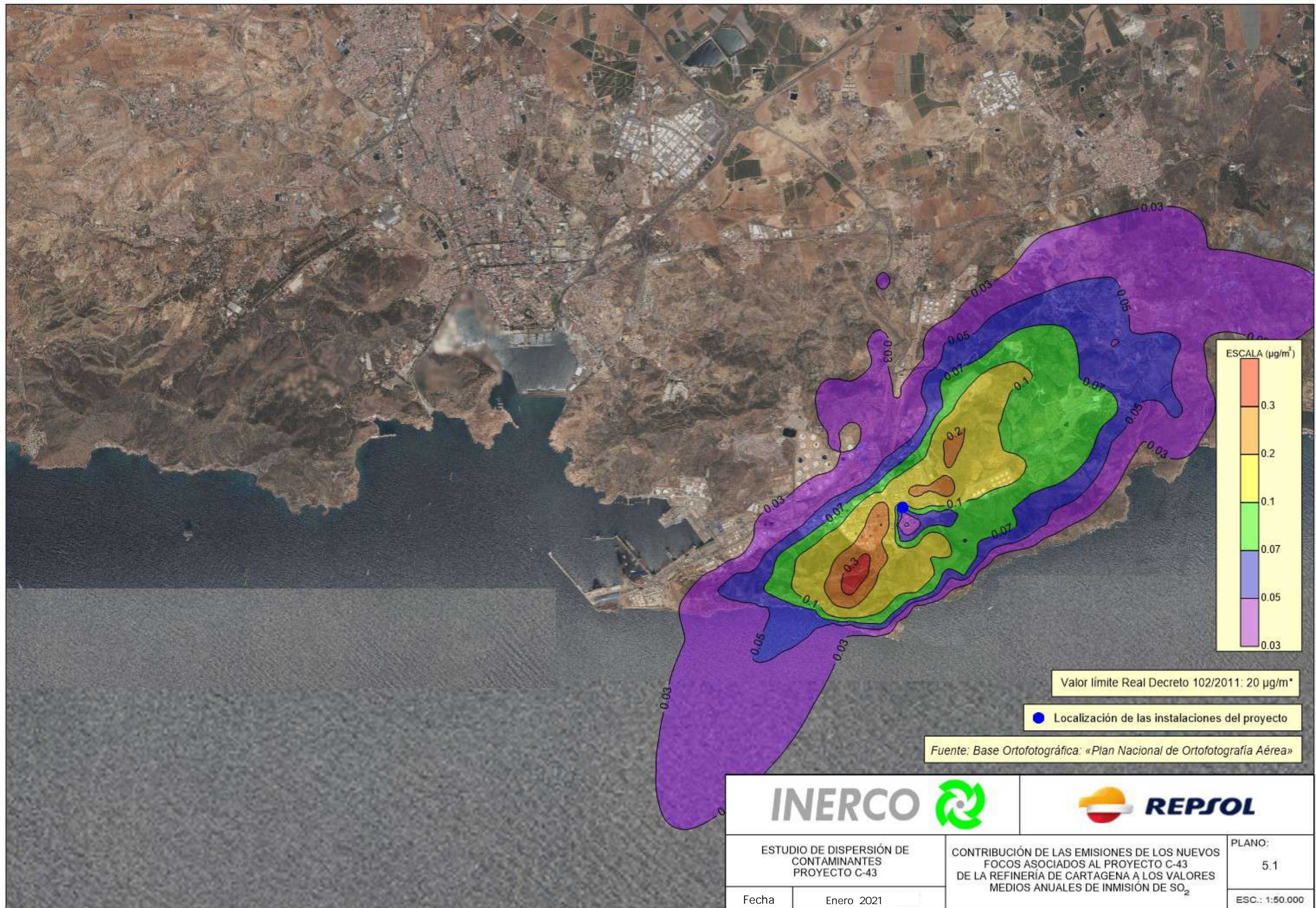
**TABLA 5.21**  
**CONTRIBUCIÓN DE LOS NUEVOS FOCOS**  
**ASOCIADOS AL PROYECTO C-43 DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA**  
**A LOS NIVELES DE INMISIÓN ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) DE COVT**

Receptores discretos			Media anual COVT
Nº	Tipo	Denominación	
1	Estaciones de calidad del aire (RVCCARM)	Valle de Escombreras	3,6E-03
2		Mompeán	2,1E-04
3		Alumbres	1,0E-03
4		Aljorra	2,5E-05
5	Zonas habitadas	Balsa Pintada	8,8E-06
6		Torre-Pacheco	4,5E-05
7		Santa Rosalía	6,6E-05
8		Los Alcázares	6,6E-05
9		Bahía Bella	1,1E-04
10		La Puebla	1,1E-04
11		Pozo Estrecho	4,3E-05
12		El Albuñón	2,2E-05
13		Lobosillo	1,4E-05
14		Estrecho de Fuente Álamo	1,1E-05
15		La Aljorra	2,6E-05
16		Miranda	4,4E-05
17		La Palma	9,3E-05
18		La Aparecida	1,2E-04
19		El Algar	3,9E-04
20		El Carmoli	1,9E-04
21		Los Urrutias	2,2E-04
22		Los Nietos	2,6E-04
23		Islas Menores	2,6E-04
24		Playa Honda	2,0E-04
25		La Manga	1,6E-04
26		Cabo de Palos	1,3E-04
27		Cala Flores	1,6E-04
28		Cobaticas	2,3E-04
29		Los Belones	2,7E-04
30		Las Barracas	2,5E-04
31		Atamaría	3,2E-04
Valores límite R.D. 102/2011 (Benceno)			5

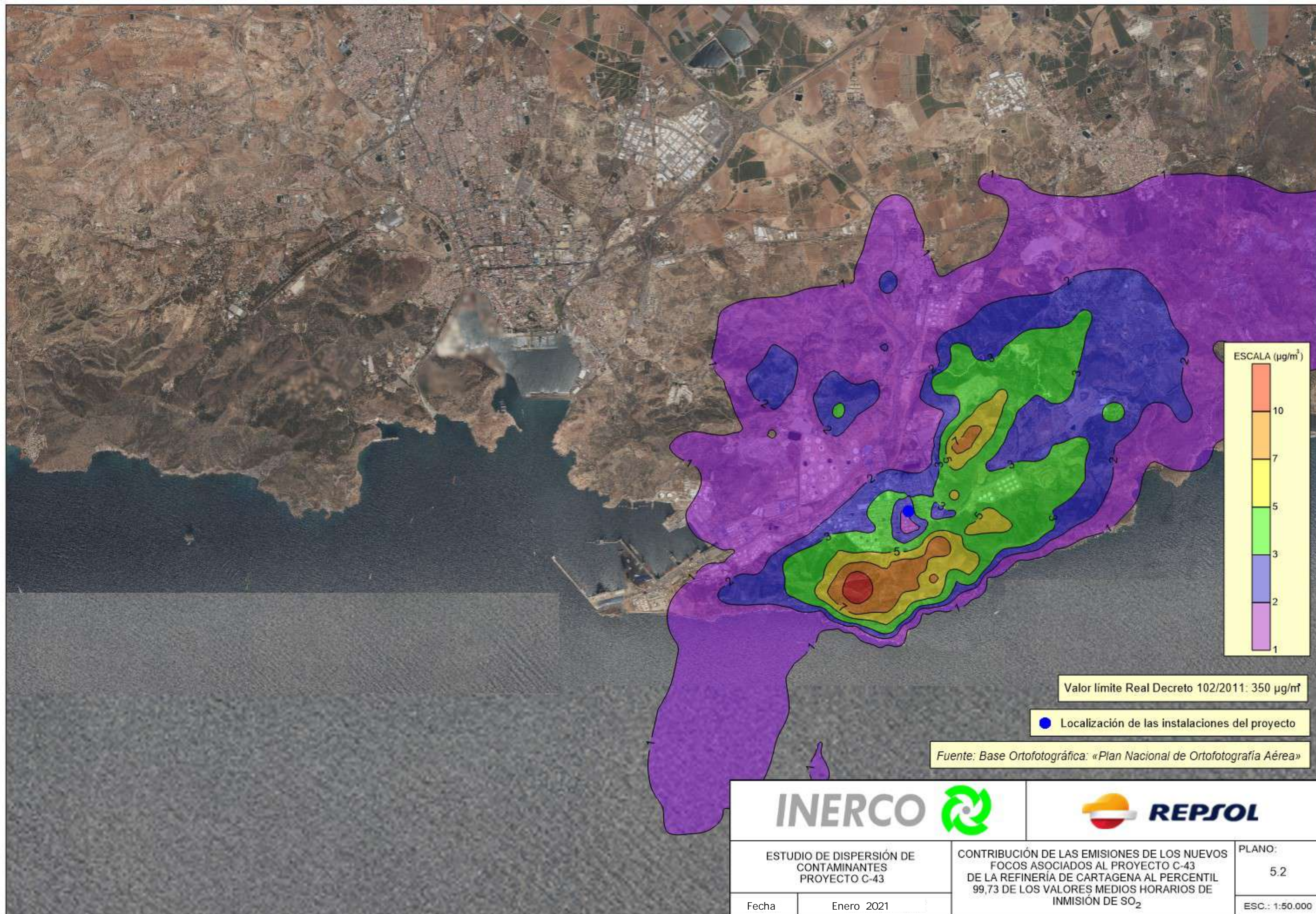
**TABLA 5.21 (CONT.)**  
**CONTRIBUCIÓN DE LOS NUEVOS FOCOS**  
**ASOCIADOS AL PROYECTO C-43 DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA**  
**A LOS NIVELES DE INMISIÓN ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) DE COVT**

Receptores discretos			Media anual COVT
Nº	Tipo	Denominación	
32	Zonas habitadas	El Llano del Beal	5,2E-04
33		Beal	4,8E-04
34		Portman	1,0E-03
35		La Unión	8,9E-04
36		Los Oliveras	6,4E-04
37		Alumbres	9,5E-04
38		Cartagena (I)	1,4E-04
39		Cartagena (II)	1,4E-04
40		Cartagena (III)	1,2E-04
41		Canteras	7,4E-05
42		Algameca	1,9E-04
43		El Portús	7,3E-05
44		Pozo Los Palos	4,9E-05
45		La Magdalena	3,5E-05
46		Galifa	5,4E-05
47		San Isidro	3,0E-05
48	Espacios de interés ecológico	Sierra de Fausilla (ZEC, ZEPA)	7,8E-03
49		Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila (ENP, ZEC)	7,1E-04
50		Isla Grosa (ZEPA) y Espacio Marico de Tabarca-cabo de palos (ZEPA)	7,1E-05
51		Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor (ENP, ZEC)	1,7E-04
52		Mar menor (ZEC, ZEPA) y Humedales del Mar Menor	2,6E-04
53		Sierra de los victorias (ZEC)	1,4E-05
54		Cabezos del pericón (ZEC)	2,0E-05
55		Sierra de La muela y cabo tiñoso (ZEC, ZEPA)	5,5E-05
56		Sierra de La Muela y Cabo Tiñoso y Roldán (EN) y Cabezo de Roldán (ZEC)	1,8E-04
57		Islas e Islotes del Litoral Mediterráneo (EN)	1,4E-04
58		Isla de las Palomas (ZEPA) y Espacio Marino de los islotes litorales de Murcia y Almería (ZEPA)	1,4E-04
59		Islas e islotes del litoral mediterraneo (ZEC) y Franja litoral sumergida Región de Murcia (ZEC)	7,1E-04
60		Valles submarinos del Escarpe de Mazarrón (ZEC)	6,9E-04
Valores límite R.D. 102/2011 (Benceno)			5

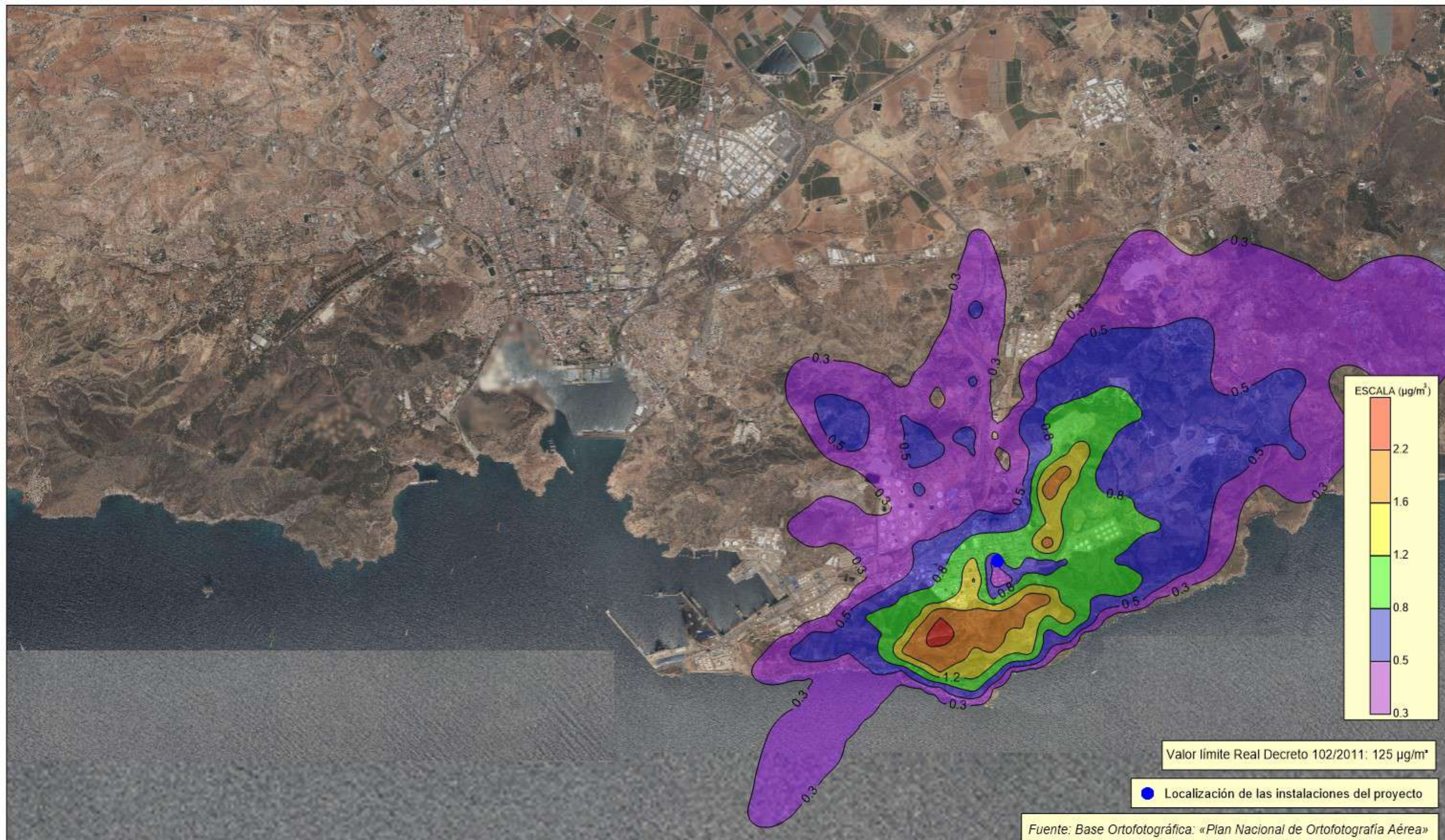












**INERCO**

**REPSOL**

ESTUDIO DE DISPERSIÓN DE  
CONTAMINANTES  
PROYECTO C-43

CONTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES DE LOS NUEVOS  
FOCOS ASOCIADOS AL PROYECTO C-43  
DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA AL PERCENTIL  
99,18 DE LOS VALORES MEDIOS DIARIOS DE  
INMISIÓN DE  $\text{SO}_2$

PLANO:

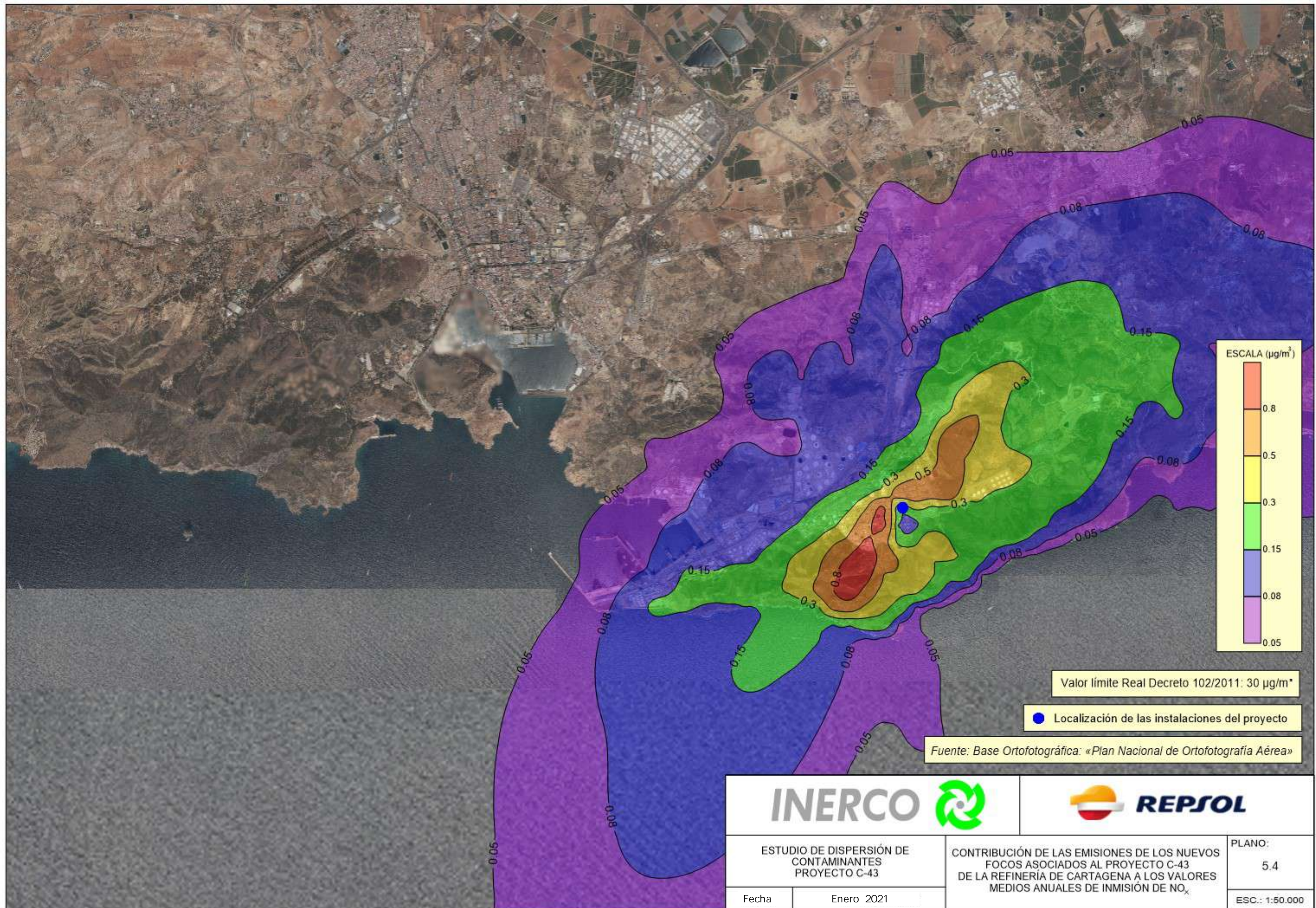
5.3

Fecha

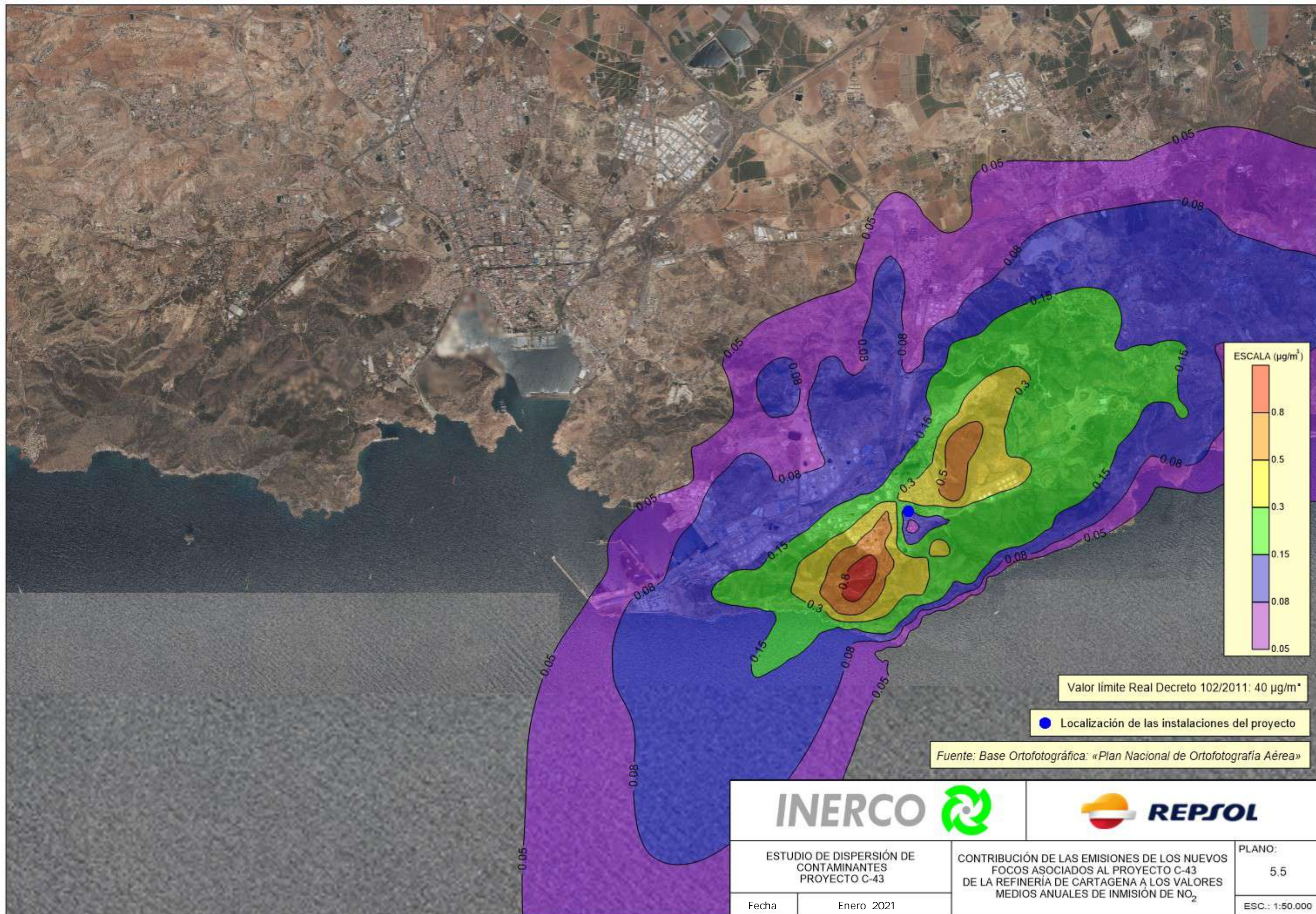
Enero 2021

ESC.: 1:50.000

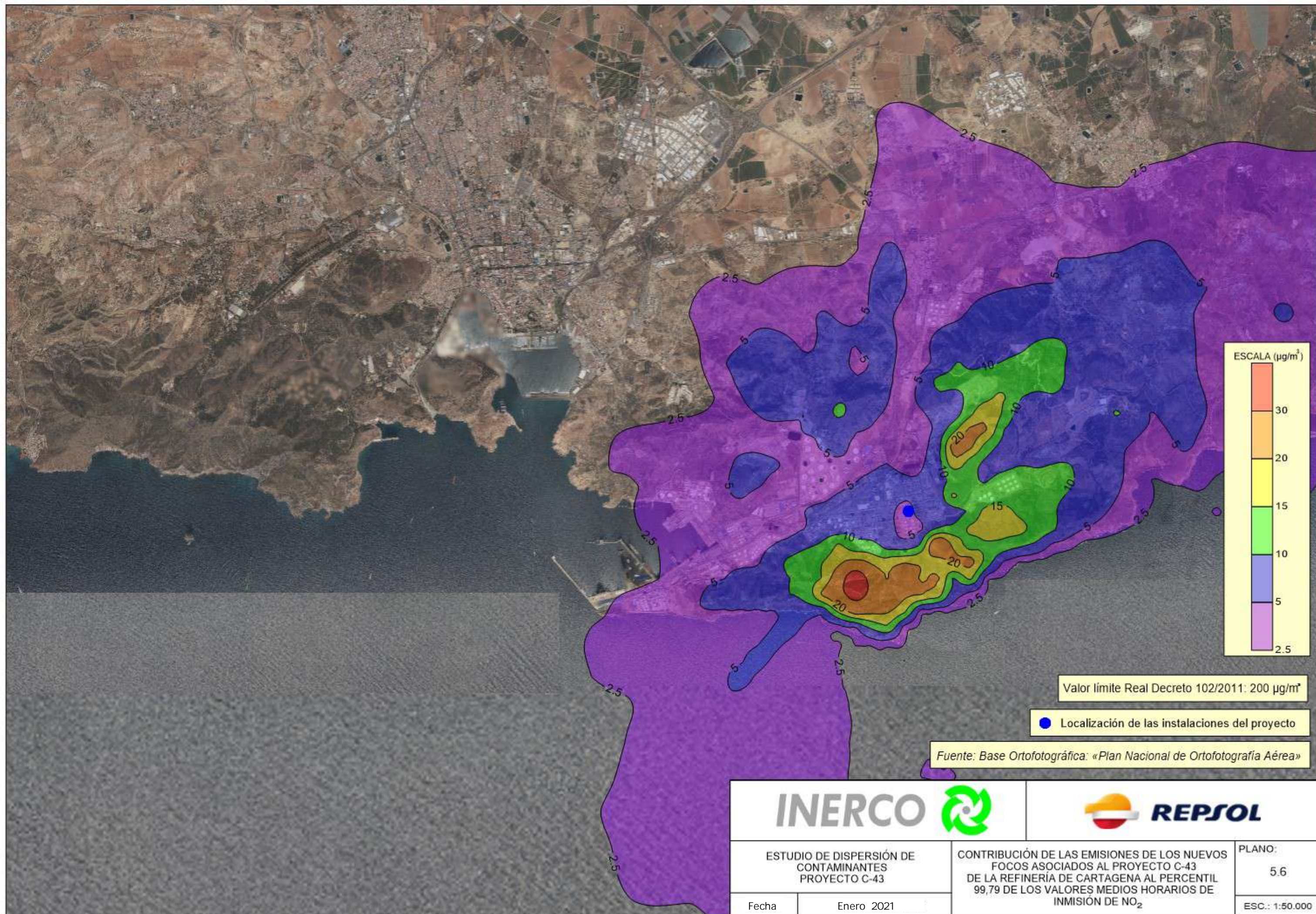




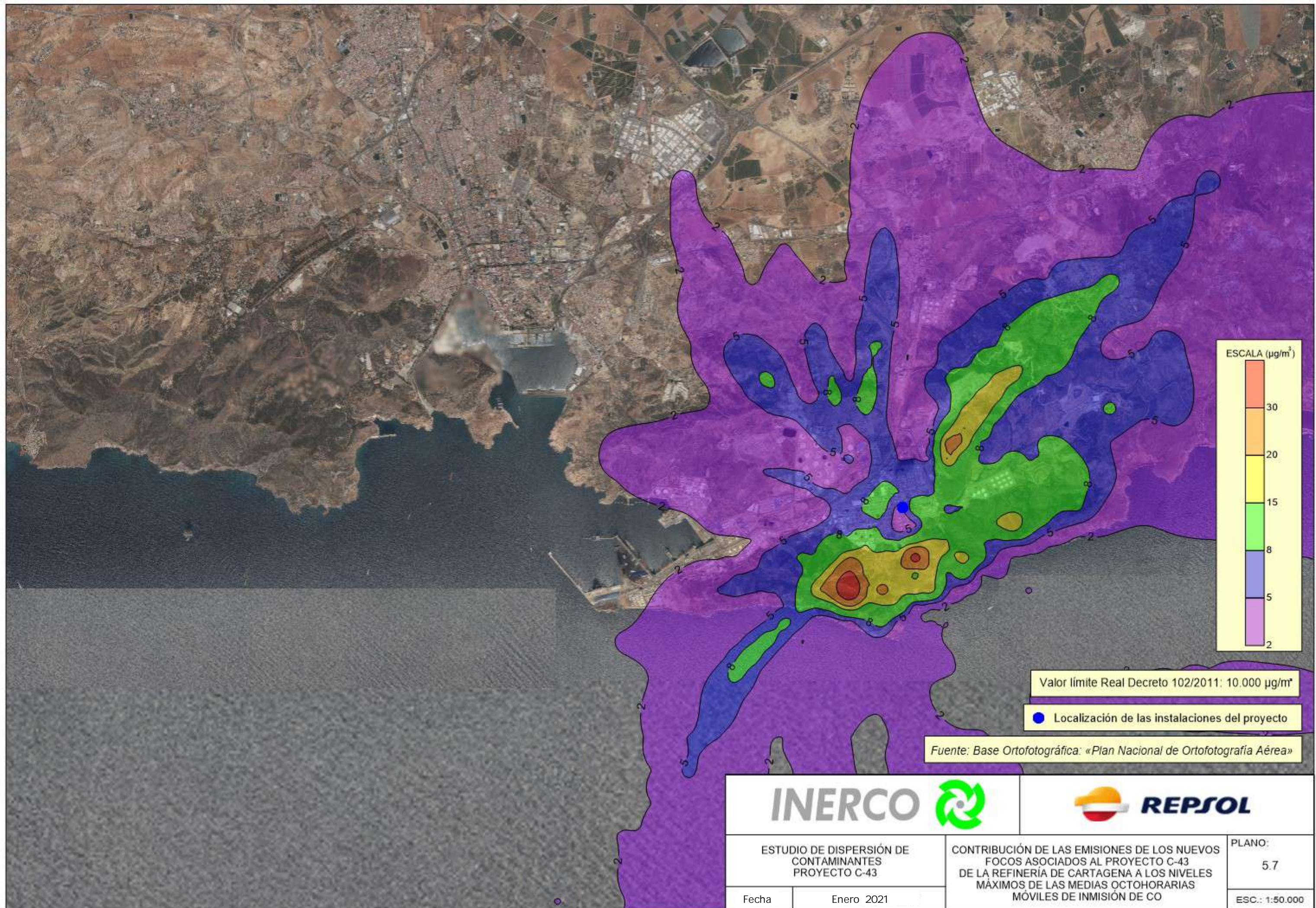




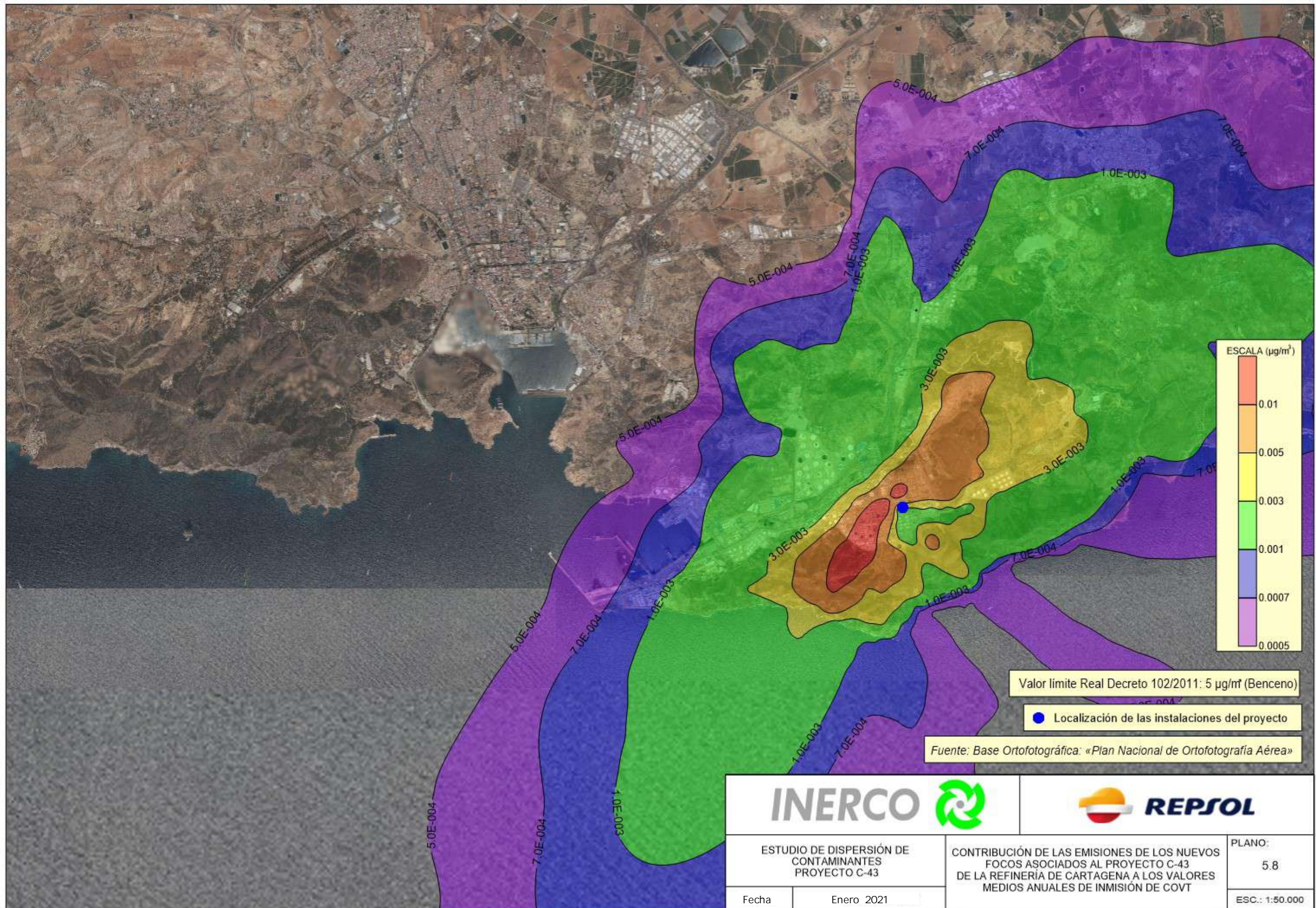












**INERCO**

**REPSOL**

ESTUDIO DE DISPERSIÓN DE  
CONTAMINANTES  
PROYECTO C-43

CONTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES DE LOS NUEVOS  
FOCOS ASOCIADOS AL PROYECTO C-43  
DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA A LOS VALORES  
MEDIOS ANUALES DE INMISIÓN DE COVT

PLANO:

5.8

Fecha

Enero 2021

ESC.: 1:50.000



### 5.6.1 Análisis de resultados

A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos en los receptores discretos analizados para el estado futuro, tras la puesta en marcha del Proyecto C-43.

#### a) SO<sub>2</sub>

**TABLA 5.22**  
**RESUMEN DE RESULTADOS DE SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**  
**EN RECEPTORES DISCRETOS**

Tipo de receptor		SO <sub>2</sub>		
		Media anual (1)	Percentil 99,73 1h	Percentil 99,18 24h
Estaciones de calidad del aire (RVCCARM)	Valor máximo	-	2,2	0,6
	Receptor N°	-	1	1
Valores límite R.D. 102/2011		20	350	125
Zonas habitadas	Valor máximo	-	1,1	0,3
	Receptor N°	-	37	34
Valores límite R.D. 102/2011		20	350	125
Espacios de interés ecológico	Valor máximo	0,22	7,0	2,0
	Receptor N°	48	48	48
Valores límite R.D. 102/2011		20	350	125

(1) Se recuerda que la media anual de SO<sub>2</sub> sólo es de aplicación a los ecosistemas naturales.

Nota: Los receptores que aparecen en la Tabla son los siguientes: 1 (Valle de Escombreras), 37 (Alumbres), 34 (Portman) y 48 (Sierra de Fausilla (ZEC, ZEPA))

Del análisis de los resultados recogidos en la Tabla anterior, se concluye que la contribución de los nuevos focos a los niveles de inmisión de SO<sub>2</sub> en los receptores discretos definidos en estaciones de la RVCCARM, zonas habitadas y espacios de interés ecológico, se encuentra muy alejada de los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011. En cuanto a la media anual de SO<sub>2</sub>, el máximo valor registrado en espacios de interés ecológico es de 0,22 µg/m<sup>3</sup> en el ZEC/ZEPA Sierra de Fausilla, muy alejado del valor límite de 20 µg/m<sup>3</sup> establecido en el Real Decreto 102/2011 para protección de la vegetación. Así, como se observa en el Plano 5.2, el Percentil 99,73 de los valores medios horarios de inmisión de SO<sub>2</sub> alcanza niveles máximos en el área de estudio del orden de 10 µg/m<sup>3</sup> en las proximidades de las instalaciones de REPSOL, muy alejado del valor límite legal de 350 µg/m<sup>3</sup>. En cuanto al Percentil 99,18 de los valores medios diarios de inmisión de SO<sub>2</sub>, en el Plano 5.3 se comprueba que los niveles máximos en el área de estudio son del orden de 2,2 µg/m<sup>3</sup>, poco significativo respecto al valor límite legal de 125 µg/m<sup>3</sup>.

**b) NO<sub>x</sub> y NO<sub>2</sub>**

**TABLA 5.23**  
**RESUMEN DE RESULTADOS DE NO<sub>x</sub> y NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>)**  
**EN RECEPTORES DISCRETOS**

Tipo de receptor		NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	
		Media anual <sup>(1)</sup>	Media anual	Percentil 99,79 1h
Estaciones de calidad del aire (RVCCARM)	Valor máximo	-	0,15	6,1
	Receptor N°	-	1	1
Valores límite R.D. 102/2011		30	40	200
Zonas habitadas	Valor máximo	-	0,08	3,9
	Receptor N°	-	34	34
Valores límite R.D. 102/2011		30	40	200
Espacios de interés ecológico	Valor máximo	0,68	0,55	18,0
	Receptor N°	48	48	48
Valores límite R.D. 102/2011		30	40	200

<sup>(1)</sup> Se recuerda que la media anual de NO<sub>x</sub> sólo es de aplicación a los ecosistemas naturales.

Nota: Los receptores que aparecen en la Tabla son los siguientes: 1 (Valle de Escombreras), 34 (Portman) y 48 (Sierra de Fausilla (ZEC, ZEPA))

Del análisis de los resultados para NO<sub>x</sub> y NO<sub>2</sub> recogidos en la Tabla anterior, se concluye que la contribución del Proyecto C-43 a los niveles de inmisión de dichos parámetros en los receptores discretos definidos en estaciones de la RVCCARM, zonas habitadas y espacios de interés ecológico, se encuentra muy alejada de los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011. En cuanto a la media anual de NO<sub>x</sub>, el máximo valor registrado en espacios de interés ecológico es de 0,68 µg/m<sup>3</sup> en el ZEC/ZEPA Sierra de Fausilla, muy alejado del valor límite de 30 µg/m<sup>3</sup> establecido en el Real Decreto 102/2011 para protección de la vegetación. Así, como se observa en el Plano 5.5, los valores medios anuales de NO<sub>2</sub> alcanzan niveles máximos en el área de estudio de 0,8 µg/m<sup>3</sup>, muy poco significativos frente al valor límite de 40 µg/m<sup>3</sup> establecido en el Real Decreto 102/2011. En cuanto al Percentil 99,79 de los valores medios horarios de inmisión de NO<sub>2</sub> (Plano 5.6), indicar que se alcanzan niveles máximos en el área de estudio del orden de 30 µg/m<sup>3</sup> en las proximidades de la Refinería, muy alejado del valor límite legal de 200 µg/m<sup>3</sup>.

c) **CO**

**TABLA 5.24**  
**RESUMEN DE RESULTADOS DE CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**  
**EN RECEPTORES DISCRETOS**

Tipo de receptor		CO
		Máximo medias octohorarias móviles
Estaciones de calidad del aire (RVCCARM)	Valor máximo	5,4
	Receptor N°	1
Valor límite R.D. 102/2011		10.000
Zonas habitadas	Valor máximo	3,8
	Receptor N°	34
Valor límite R.D. 102/2011		10.000
Espacios de interés ecológico	Valor máximo	19,9
	Receptor N°	48
Valor límite R.D. 102/2011		10.000

Nota: Los receptores que aparecen en la Tabla son los siguientes: 1 (Valle de Escombreras), 34 (Portman) y 48 (Sierra de Fausilla (ZEC, ZEPA))

Los resultados recogidos en la Tabla anterior ponen de manifiesto que la contribución de los nuevos focos a los niveles de inmisión de CO en los receptores discretos definidos en estaciones de la RVCCARM, zonas habitadas y espacios de interés ecológico, se encuentra muy alejada del valor límite establecido en el Real Decreto 102/2011. Como se observa en el Plano 5.7, los niveles más elevados del valor máximo diario de las medias octohorarias móviles de inmisión de CO son del orden de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el entorno de las instalaciones de la Refinería, poco significativo respecto al valor límite de  $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ( $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ ) establecido en la legislación.



**d) COVT**

**TABLA 5.25**  
**RESUMEN DE RESULTADOS DE COVT ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**  
**EN RECEPTORES DISCRETOS**

Tipo de receptor		COVT
		Media anual
Estaciones de calidad del aire (RVCCARM)	Valor máximo	3,6E-03
	Receptor Nº	1
Valor límite R.D. 102/2011		5
Zonas habitadas	Valor máximo	1,0E-03
	Receptor Nº	34
Valor límite R.D. 102/2011		5
Espacios de interés ecológico	Valor máximo	7,8E-03
	Receptor Nº	48
Valor límite R.D. 102/2011		5

Nota: Los receptores que aparecen en la Tabla son los siguientes: 1 (Valle de Escombreras), 34 (Portman) y 48 (Sierra de Fausilla (ZEC, ZEPA))

Del análisis de los resultados recogidos en la Tabla anterior y en el Plano 5.8, indicar que la contribución de los nuevos focos de la Refinería a los niveles de inmisión de COVT son de escasa significación frente al valor límite de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  establecido en el Real Decreto 102/2011 para benceno.

**e) Análisis en las estaciones de calidad del aire**

Por último, si realizamos un análisis de la contribución del Proyecto a los niveles de inmisión registrados en las estaciones de calidad del aire del entorno, considerando los valores reales registrados en el año 2018 (último año analizado), se obtiene lo siguiente:

**TABLA 5.26**  
**RESULTADOS EN LAS ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (I)**

Estaciones	Percentil 99,73 1h SO <sub>2</sub>			Percentil 99,18 24h SO <sub>2</sub>			Media anual NO <sub>2</sub>			P 99,79 1h NO <sub>2</sub>		
	MED	SIM	Total	MED	SIM	Total	MED	SIM	Total	MED	SIM	Total
Aljorra	21	0,0	<b>21,0</b>	17	0,0	<b>17,0</b>	14	0,00	<b>14,00</b>	64	0,1	<b>64,1</b>
Alumbres	105	1,2	<b>106,2</b>	48	0,3	<b>48,3</b>	21	0,06	<b>21,06</b>	90	3,7	<b>93,7</b>
Mompeán	24	0,3	<b>24,3</b>	10	0,1	<b>10,1</b>	19	0,01	<b>19,01</b>	85	1,1	<b>86,1</b>
Valle de Escombreras	116	2,2	<b>118,2</b>	34	0,6	<b>34,6</b>	26	0,15	<b>26,15</b>	92	6,1	<b>98,1</b>
Valores límite R.D. 102/2011	<b>350 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>			<b>125 <math>\mu\text{g}/\text{m}</math></b>			<b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>			<b>200 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>		

NOTA: MED (valores reales medidos en las estaciones de calidad del aire), SIM (contribución del Proyecto simulada con el modelo de dispersión) y Total (MED + SIM).

**TABLA 5.27**  
**RESULTADOS EN LAS ESTACIONES DE CALIDAD DEL AIRE ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (II)**

Estaciones	Valor máximo diario de las medias móviles 8h CO			Media anual Benceno		
	MED	SIM	Total	MED	SIM	Total
Aljorra	-	-	-	-	-	-
Alumbres	-	-	-	0,87	1,0E-03*	<b>0,87</b>
Mompeán	700	0,8	<b>700,8</b>	-	-	-
Valle de Escombreras	-	-	-	-	-	-
Valores límite R.D. 102/2011	<b>10.000 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>			<b>5 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>		

NOTA: MED (valores reales medidos en las estaciones de calidad del aire), SIM (contribución del Proyecto simulada con el modelo de dispersión) y Total (MED + SIM).

\* Se ha asumido de manera muy conservadora, para establecer la comparación, que todo el COVT es benceno. Ni aun así hay afección apreciable

Como se observa en las Tablas anteriores, teniendo en cuenta las contribuciones del Proyecto simuladas con el modelo de dispersión y, considerando que los valores reales medidos en las estaciones para el año 2018 se encuentran alejados de los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011, no se prevé que se produzcan superaciones de dichos valores límite tras la puesta en marcha del Proyecto.

Por tanto, del análisis realizado para los resultados obtenidos con el modelo de dispersión, se comprueba la compatibilidad de las instalaciones proyectadas con los estándares medioambientales establecidos.

## 5.6 IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE LOS TECHOS NACIONALES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES

Los estados miembros firmaron el Protocolo de Gotemburgo, de 1 de diciembre de 1999 relativo a la reducción de la acidificación, de la eutrofización y del ozono en la troposfera, el cual fue ratificado por España con fecha 14 de enero de 2005. Además, dentro del planeamiento y las estrategias generales del quinto programa de acción en materia de medio ambiente de la Unión Europea, se estableció como objetivo la no superación de las cargas y los niveles críticos de acidificación en la comunidad europea. En este sentido, y en parte para dar cumplimiento a las obligaciones derivadas de las iniciativas anteriormente mencionadas, se adoptó la Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre **techos nacionales de emisión** de determinados contaminantes atmosféricos.

El objeto de esta Directiva es limitar las emisiones de contaminantes acidificantes y eutrofizantes y de precursores de ozono, para reforzar la protección en la comunidad del medio ambiente y de la salud humana frente a los riesgos de los efectos nocivos de la acidificación, la eutrofización del suelo y el ozono en la baja atmósfera, y avanzar hacia el objetivo a largo plazo de no superar las cargas y los niveles críticos, y de proteger de forma eficaz a toda la población frente a los riesgos conocidos para la salud que se derivan de la contaminación atmosférica mediante la fijación de techos nacionales de emisión. La directiva se aplica a todas las fuentes resultantes de actividades humanas de los siguientes contaminantes: amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), compuestos orgánicos volátiles (COV) y dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ).

Para alcanzar su cometido la Directiva establece unos techos nacionales de emisión para el año 2010, entendiendo por “techos” la cantidad máxima de una sustancia expresada en kilotoneladas que puede emitir un Estado miembro en un año civil. A continuación, se presentan los incrementos máximos de emisión previstos para los parámetros de emisión asociados a los nuevos focos, considerando el funcionamiento de los mismos durante las 8.760 horas del año, así como el incremento que supondría respecto a los techos nacionales:

**TABLA 5.28**  
**INCREMENTOS MÁXIMOS DEL PROYECTO C-43 EN RELACIÓN A LOS TECHOS**  
**NACIONALES DE EMISIÓN ESTABLECIDOS PARA ESPAÑA POR LA DIRECTIVA**  
**2001/81/CE**

Contaminante	Techo nacional de emisión (t anuales)	Emisión máxima del Proyecto (t anuales)	Incremento máximo
<b>NO<sub>x</sub></b>	847.000	41,3	0,005%
<b>SO<sub>2</sub></b>	746.000	12,7	0,002%
<b>COV</b>	662.000	0,5	0,0001%

**Considerando los anteriores valores máximos de emisión y el carácter nada significativo de las emisiones asociadas a los nuevos focos frente a los niveles recogidos**

**en la actualidad en la Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos, puede concluirse en la ausencia de afección apreciable alguna del Proyecto, en lo que a los techos nacionales se refiere.**

## 5.7 IMPACTO DEL PROYECTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

En el presente apartado se realiza una evaluación del efecto del Proyecto C-43 sobre el cambio climático y las emisiones de gases de efecto invernadero.

En primer lugar, se evalúan las emisiones de  $\text{CO}_2$  durante la fase de construcción, posteriormente se cuantifican las emisiones durante el funcionamiento de la nueva Planta, propias de los nuevos focos asociados al Proyecto desde el punto de vista del impacto sobre las cantidades de  $\text{CO}_2$  emitidas, y posteriormente se evaluará el impacto desde el punto de vista de la huella de carbono del producto.

### 5.7.1 Emisiones de $\text{CO}_2$ asociadas a la fase de construcción

Indicar, que el impacto ambiental relativo a las emisiones de  $\text{CO}_2$  producidas durante la fase de construcción del Proyecto se estima como muy poco significativo respecto al total de emisiones durante el ciclo de vida del mismo, y que son compensadas durante el período de vida útil de las nuevas unidades como se expone a continuación.

### 5.7.2 Emisiones de $\text{CO}_2$ asociadas a la fase de funcionamiento (incluidos en el Régimen de derechos de emisión GEI)

Como ya se ha recogido anteriormente, el Proyecto C-43 contempla la instalación de dos nuevos hornos HDT (607-F-001 y 607-F-002), un horno reformador de  $\text{H}_2$ , una caldera de gas natural y un oxidador térmico. A continuación, se indica como se ha calculado las emisiones para cada uno de los focos.

Para el cálculo de **las emisiones de  $\text{CO}_2$  de los hornos HDT** se han considerado como premisas que el combustible utilizado sea fuelgas (gas de refinería) y que la operativa se supone a máxima potencia térmica durante las 8.760 horas del año. Así, para obtener la cantidad de  $\text{CO}_2$ , se utiliza el factor de emisión para el combustible de gas de refinería de  $57,6 \text{ kg CO}_2/\text{GJ}^1$ , (se asume también un factor de oxidación de 1). Esta metodología es la que se recoge en el documento IPCC 2006.

A continuación se presentan los datos del cálculo de las emisiones de  $\text{CO}_2$  de los hornos HDT:

---

<sup>1</sup> Fuente: *Informe de Inventario Nacional Gases de Efecto Invernadero (Edición 2020)*

**TABLA 5.29**  
**CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>**  
**DE LOS HORNOS HDT**

Combustión de Fuelgas (gas de refinería)	
Potencia térmica Hornos HDT	2,07 + 2,63 Gcal/h
Factor de emisión	57,6 kg CO <sub>2</sub> /GJ
Emisión CO <sub>2</sub>	<b>9.922 t/año</b>

Para, **las emisiones de CO<sub>2</sub> del horno de reformado**, el cálculo es parecido puesto que con el fuelgas se reaprovecha energéticamente el gas de purga de las PSA (rico en CO/CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>), utilizándose éste también como combustible. Para este cálculo, se ha considerado la cifra de 1.875,24 kmol/h de gases de salida del foco, los cuales tienen un contenido de CO<sub>2</sub> en volumen del 20,25% (estos valores están estimados en base a valores del suministrador consultados específicamente). Con estos valores de emisión y suponiendo una operación de la planta máxima también de 8.760 horas (horas del año), resulta en una emisión de CO<sub>2</sub> del orden de 146.363 t/año.

**TABLA 5.30**  
**CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>**  
**DEL HORNO DE REFORMADO**

Parámetro	Horno de reformado
Gases de salida del foco	1.875,24 kmol/h
Contenido en CO <sub>2</sub>	20,25 %(v/v)
Emisión CO <sub>2</sub>	379,74 kmol/h
Emisión máxima de CO <sub>2</sub>	<b>146.363 t/año</b>

El Proyecto conlleva la instalación de una caldera de gas natural para producir vapor, con una potencia térmica útil máxima de 1.632.179 kcal/h. Por tanto, **las emisiones de CO<sub>2</sub> de la nueva caldera** se calcularán suponiendo el funcionamiento a máxima potencia durante las 8.760 horas de un año completo, utilizando para ello el factor de emisión recogido en el documento "Informe de Inventario Nacional Gases de Efecto Invernadero (*Edición 2020*)" (se asume un factor de oxidación de 1). Esta metodología es la que se recoge en el documento IPCC 2006. A continuación se muestran los datos utilizados en formato Tabla.



**TABLA 5.31**  
**CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> DE LA NUEVA CALDERA**

Parámetros	Nueva caldera
Combustible	Gas natural
Potencia térmica	1.632.179 kcal/h
Factor de emisión	55,98 kg CO <sub>2</sub> /GJ
Emisión máx. de CO <sub>2</sub>	<b>3.349 t/año</b>

Por último, las **emisiones de CO<sub>2</sub> del oxidador térmico**, se pueden considerar en torno a 2.872 kg/h en base al caudal y la composición de los gases de combustión. Así pues, suponiendo el funcionamiento máximo de 8.760 horas del año, como en los casos anteriores, la emisión de CO<sub>2</sub> sería del orden de 25.159 t/año.

**TABLA 5.32**  
**CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>**  
**DEL OXIDADOR TÉRMICO**

Parámetro	Oxidador térmico
Gases de salida del foco	4.521 kg/h
Contenido en CO <sub>2</sub>	63,53 %(p/p)
Emisión CO <sub>2</sub>	2.872 kg/h
Emisión máxima de CO <sub>2</sub>	<b>25.159 t/año</b>

Por tanto, las **emisiones totales de CO<sub>2</sub> asociadas a los nuevos focos de emisión** serán de 184.793 t/año, lo que supone un incremento de un 7,7 % respecto a las 2.395.846 t de emisiones notificadas de la Refinería en 2019.

### 5.7.3 Cálculo de la huella de carbono de producto. Emisiones evitadas

Europa ha apostado por la descarbonización de la economía y ha dado un peso muy relevante a las reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector del transporte para lograr los objetivos tanto en 2030 como en 2050. Igualmente, España, en su Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) fija un objetivo de 27 millones de toneladas de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en 2030 en el sector transporte. Para lograr este objetivo señala, entre las palancas clave para lograrlo, el uso de biocarburantes sostenibles.

Los efectos de las emisiones de CO<sub>2</sub> son globales y no locales, por lo que un proyecto de reducción de emisiones de efecto invernadero tendrá un impacto global.

La Directiva Europea 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo del 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables (Directiva RED II) establece una obligación de incorporación de energías renovables en el transporte equivalente al 14% de la energía consumida en este sector en 2030 y adicionalmente fija una obligación de uso de biocarburantes avanzados procedentes de residuos.

Esta misma Directiva, en su anexo C, establece la metodología para realizar el cálculo de emisiones de CO<sub>2</sub> del proceso completo de producción y uso de estos biocarburantes en toda su cadena de valor. El seguimiento de esta metodología es la que se verifica y se audita a los sujetos obligados, los suministradores de combustibles, todos los años para cuantificar los ahorros de CO<sub>2</sub> atribuidos al uso de biocarburantes frente al uso de carburantes de origen mineral.

La nueva planta de producción de biocombustibles avanzados tiene una capacidad de producción de 250.000 t/a de hidrobiodiesel avanzado fabricados a partir de residuos. La fabricación de este biocarburante y su uso en vehículos de combustión supondrá una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> que se calcula en base a los valores de referencia de intensidad de emisiones establecidos en la metodología de la Directiva 2018/2001 citada anteriormente y los valores de emisiones de la nueva planta se han calculado en base a los consumos de hidrógeno, electricidad, vapor y gas natural que se requieren en el proceso tal y como establece la Directiva RED II. En base a estos datos la intensidad de emisiones de CO<sub>2</sub> son los siguientes:

**TABLA 5.32**  
**EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EN LA FASE DE PRODUCCIÓN Y USO PARA EL DIESEL MINERAL Y HVO**

Emisiones de CO <sub>2</sub>	Referencia diesel mineral	Hidrobiodiesel avanzado
Emisiones en fase de producción	21 gCO <sub>2</sub> /MJ	9,4 gCO <sub>2</sub> /MJ
Emisiones en el uso	73 gCO <sub>2</sub> /MJ	0 gCO <sub>2</sub> /MJ

NOTA: El cálculo no tiene en cuenta las emisiones adicionales asociadas a la diferencia entre la valorización de la materia prima y su envío a eliminación

Fuente: REPSOL

En base a las intensidades de emisión calculadas anteriormente, se determinan las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por la fabricación y uso del hidrobiodiesel en sustitución del gasóleo mineral:

**TABLA 5.33**  
**CÁLCULO DE LAS EMISIONES EVITADAS DE CO<sub>2</sub> DEL PROYECTO**

Emisiones de CO <sub>2</sub>	Referencia diesel mineral	Hidrobiodiesel avanzado
Energía equivalente a 250 kt de hidrobiodiesel	10.692.139.245 MJ	10.692.139.245 MJ
Emisión de CO <sub>2</sub> en fase de fabricación	224.535 t	100.613 t
Emisiones evitadas en fase de fabricación	123.922 t	
Emisión de CO <sub>2</sub> en uso en vehículos	780.526 t	0 t
Emisiones evitadas en el uso en vehículos	780.526 t	
<b>Emisiones evitadas totales</b>	<b>904.448 t</b>	

La producción y uso de hidrobiodiesel avanzado asociado al Proyecto, respecto al diésel mineral, **supone unas emisiones evitadas de CO<sub>2</sub> de 904.448 t.**

## 5.8 RESUMEN Y CONCLUSIONES

En el presente Capítulo 5 se ha analizado cómo el Proyecto C-43 se relaciona con el entorno atmosférico que le rodea. Se han determinado tanto las emisiones atmosféricas, a nivel local-global, como la afección sobre la calidad del aire en el entorno.

Para obtener una idea clara y nítida de esta interacción entre las emisiones del Proyecto y el entorno que les rodea, se han desarrollado distintos análisis y estudios para poder disponer de las herramientas correctas a la hora de estudiar posteriormente los impactos que se producen.

Estos análisis y estudios han sido amplios y heterogéneos y han consistido, desde la revisión de legislación aplicable para definir el marco legal en el que se mueve el Proyecto, al análisis de la calidad actual del aire (línea de base), o al cálculo de emisiones contaminantes y como se dispersan.

Dentro de estas labores, como pieza central, se ha realizado una modelización de los focos nuevos para determinar la dispersión de los parámetros de emisión principales (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO y COVT) que permite prever el comportamiento futuro de estos e identificar su interacción con el entorno y/o potenciales problemas.

A continuación se extraen las principales conclusiones de las distintas actividades realizadas.

- Los niveles de inmisión, registrados en las estaciones de calidad del aire del entorno de la Refinería de REPSOL de los parámetros de emisión objetivo (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO y COVT), se encuentran por debajo de los valores límite establecidos en el Real Decreto

102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, para la protección de la salud humana, vegetación y ecosistemas.

- Los cálculos y estimaciones realizadas sobre las emisiones previstas para los nuevos focos cumplen los valores de emisión recogidos en las *Conclusiones-MTDs sobre las emisiones industriales procedentes del refino de petróleo y de gas*, para unidades de combustión alimentadas por gas (hornos HDT y horno de reformado), en el Real Decreto 1042/2017 para instalaciones de combustión medianas (caldera).
- De acuerdo a los resultados obtenidos en la simulación del modelo, cabe indicar que las contribuciones del Proyecto a los niveles de inmisión medios anuales de SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> en espacios de interés ecológico, se encuentran muy alejadas de los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011 para la protección de la vegetación, calculándose niveles máximos de 0,22 µg/m<sup>3</sup> para la media anual de SO<sub>2</sub> (vs. un valor límite de 20 µg/m<sup>3</sup>) y de 0,68 µg/m<sup>3</sup> para la media anual de NO<sub>x</sub> (vs. un valor límite de 30 µg/m<sup>3</sup>) .
- En cuanto a los Percentiles 99,73 horario y 99,18 diario de SO<sub>2</sub>, indicar que se alcanzan valores máximos en el área de estudio del orden de 10 µg/m<sup>3</sup> y 2,2 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente, muy alejados de los valores límite de 350 µg/m<sup>3</sup> y 125 µg/m<sup>3</sup>, establecidos en el Real Decreto 102/2011 para la protección de la salud humana.
- Del mismo modo, para el Percentil 99,79 de los valores medios horarios de inmisión de NO<sub>2</sub>, indicar que se alcanzan niveles máximos en el área de estudio del orden de 30 µg/m<sup>3</sup> en las proximidades de la Refinería, muy alejado del valor límite legal de 200 µg/m<sup>3</sup>, establecido para la protección de la salud humana.
- Las contribuciones de los nuevos focos a los niveles de CO y de COVT obtenidos con el modelo de dispersión son poco significativas respecto a los valores límite establecidos en la legislación.
- Del análisis realizado en las estaciones de calidad del aire del entorno de la Refinería, indicar que teniendo en cuenta las contribuciones del Proyecto simuladas con el modelo de dispersión y, considerando que los valores reales medidos en las estaciones para el año 2018 se encuentran alejados de los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011, no se prevé que se produzcan superaciones de dichos valores límite tras la puesta en marcha del Proyecto.
- A los aspectos anteriores es preciso unir el carácter nada significativo de las emisiones máximas de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y COVT asociadas a los nuevos focos frente a los niveles recogidos en la actualidad en la Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre **techos nacionales de emisión** de determinados contaminantes atmosféricos, de las que puede concluirse la ausencia de

ninguna afección apreciable del Proyecto C-43 sobre el entorno, en lo que a los techos nacionales se refiere.

- Igualmente, en relación a **las emisiones de gases de efecto invernadero**, el Proyecto C-43 supondría un aumento del 7,7 % de las emisiones notificadas en 2019.
- **Por otra parte, la producción y uso de hidrobiodiesel avanzado supone unas 900 kt al año de emisiones evitadas de CO<sub>2</sub>**, respecto a la producción y uso de diesel mineral, las cuales tendrán un efecto global y que contribuirá a la consecución de los objetivos del Plan Nacional de Energía y Clima (PNIEC). Concretamente, la producción de las 250 kt/a de HVO en la nueva planta supone un ahorro de 123.922 t/a de CO<sub>2</sub> en la fase de fabricación, tomando como referencia la producción de una cantidad equivalente de gasóleo mineral, y el uso de las 250 kt/a de HVO en vehículos diésel supondrá un ahorro de 780.526 t/a de CO<sub>2</sub> frente al uso de una cantidad equivalente de gasóleo de origen mineral. Solo estas 780.526 t/a compensan en más de 3 veces las emisiones emitidas por el Proyecto.

**Por todo lo anterior y, teniendo en cuenta los niveles de calidad de aire actuales en el entorno de las instalaciones, se considera que el Proyecto C-43 de REPSOL en sus instalaciones en la Refinería de Cartagena (Murcia) es viable, dado que se prevé un impacto adverso poco significativo sobre el medio atmosférico, y contribuye de manera significativa a los objetivos de descarbonización del sector del transporte, evitando la emisión de 900.000 t de emisiones de CO<sub>2</sub>, respecto a la producción y uso del diésel de origen mineral.**



## **6 IMPACTO POR RUIDOS**

El presente capítulo tiene por objeto analizar la incidencia del Proyecto C-43 sobre los niveles sonoros en el entorno del Complejo industrial de Cartagena. Para ello, se ha llevado a cabo un estudio acústico, realizado por la empresa INERCO ACÚSTICA y con referencia IN/MA-19/0908-005/03, el cual se incluye como Anexo I al presente Documento Ambiental.

En base a la información recogida en el citado Anexo, el presente Capítulo se ha estructurado de la siguiente manera:

- Se analizará la legislación existente en materia de ruidos y su aplicación a la Refinería y a las nuevas unidades.
- Se incluirán las medidas de ruidos en el estado preoperacional, con el propósito de conocer la calidad acústica del entorno previo a la ejecución del Proyecto.
- Se procederá a determinar la incidencia directa del Proyecto en materia de ruido, utilizando para ello un modelo de simulación de la propagación acústica generado por los nuevos focos asociados al Proyecto C-43.

El índice seguido en el presente Capítulo es el siguiente:

### **6.1 Normativa aplicable y criterios existentes**

### **6.2 Caracterización del entorno**

### **6.3 Análisis de los niveles de ruido asociados al Proyecto C-43**

### **6.4 Resumen y conclusiones**

## 6.1 NORMATIVA APLICABLE Y CRITERIOS EXISTENTES

La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, indica en su capítulo II que el Gobierno deberá establecer los objetivos de calidad acústica aplicables en función de áreas acústicas a definir en base al uso predominante del suelo en dichas áreas. Igualmente, también indica que se deberán fijar valores límites de emisión para diferentes emisores acústicos. Por otra parte, el Real Decreto 1513/2006, de 16 de diciembre, el cual desarrolla lo indicado en la Ley 37/2003 establece el marco necesario en lo referente a evaluación y gestión del ruido ambiental.

Finalmente, en octubre de 2007 se aprobó el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla también la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, (dicho real decreto fue modificado posteriormente de forma parcial por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio).

Dado que no se encuentra disponible publicación oficial de la zonificación acústica del área objeto de estudio, se propone la siguiente clasificación de acuerdo a los usos predominantes de suelo, conforme al artículo 5 del Real Decreto 1367/07:

- Área tipo b (Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial), donde se incluye la parcela objeto de estudio.
- Área tipo g (Espacios naturales que requieran protección especial). Si bien la parcela no se encuentra sobre ningún espacio natural protegido limita al este con la Zona de Especial Conservación (ZEC) ES6200025 “Sierra de la Fausilla” y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) ES0000199 “Sierra de la Fausilla”.

Según se indica en el artículo 14 del mencionado Real Decreto, los **objetivos de calidad acústica (OCA)** que han de verificarse en el entorno de la Refinería son los que figuran en la tabla A del anexo II, los cuales se muestran en la Tabla 6.1 del presente capítulo.

**TABLA 6.1**  
**OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA PARA RUIDO APLICABLES A**  
**ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES**

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_d$ (dB(A))	$L_e$ (dB(A))	$L_n$ (dB(A))
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. <sup>(1)</sup>	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar
g	Espacios naturales que requieran protección especial	-	-	-

<sup>(1)</sup> En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley del Ruido.

**Notas:** Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

$L_d$ : índice de ruido del período 7:00 h-19:00 h.

$L_e$ : índice de ruido del período 19:00 h-23:00 h.

$L_n$ : índice de ruido del período 23:00 h-7:00 h.

Según el artículo 15: “Se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica establecidos en el artículo 14, cuando para cada uno de los índices de inmisión de ruido,  $L_d$ ,  $L_e$  o  $L_n$ , los valores evaluados conforme a los procedimientos establecidos en el Anexo IV, cumple, en el periodo de un año que:

a) Ningún valor supera los valores fijados en la correspondiente tabla A, del Anexo II.

b) El 97 % de todos los valores diarios no superan en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla A, del Anexo II.”

Por otro lado, indicar que como se establece en el punto 5 del artículo 2 del Real Decreto 1367/2007, “Hasta tanto se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas acústicas vendrán delimitadas por el uso característico de la zona”.

Además de cumplir los objetivos de calidad acústica en el entorno del Complejo Industrial, conforme a la Disposición adicional segunda del Real Decreto 1367/2007, se deberán cumplir también los **valores límite de inmisión de ruido (NIE)** según el artículo 24 del mismo Real Decreto, que se establecen en la tabla B1 del Anexo III, como valores límite de inmisión aplicables a los emisores acústicos. Los valores límite se recogen a continuación en la Tabla 6.2.

Indicar que estos valores de inmisión se corresponden con los niveles máximos sonoros que el Proyecto puede ocasionar por sí solos según el tipo de área acústica afectada.

**TABLA 6.2**  
**VALORES LÍMITE DE INMISIÓN (NIE) DE RUIDO APLICABLES A INFRAESTRUCTURAS PORTUARIAS Y A ACTIVIDADES (dB(A))**

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L <sub>K,d</sub>	L <sub>K,e</sub>	L <sub>K,n</sub>
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

**Notas:** L<sub>K,d</sub>: índice de ruido corregido del período 7:00 h-19:00 h.  
L<sub>K,e</sub>: índice de ruido corregido del período 19:00 h-23:00 h.  
L<sub>K,n</sub>: índice de ruido corregido del período 23:00 h-7:00 h.

De acuerdo al artículo 25 del Real Decreto, se considera que se cumplen los valores límite de inmisión de ruido aplicable a actividades cuando:

- Ningún valor promedio del año supera los valores fijados en la correspondiente tabla B1 del Anexo III.*
- Ningún valor diario supera en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla B1 del Anexo III.*
- Ningún valor medido del índice  $L_{K_{eq,Ti}}$  supera en 5 dB los valores fijados en la correspondiente tabla B1 del Anexo III."*

En la zona ZEC y ZEPA Sierra de la Fausilla se evaluará de forma **que el efecto acumulativo de la situación medida con la situación operacional de la actividad no produzca un aumento en los niveles sonoros medidos en la situación actual.**



A la vista de lo establecido en el Real Decreto 1367/2007, se considera que las emisiones acústicas del Proyecto han de verificar como mínimo:

1. En el entorno del Complejo Industrial se deben verificar **los objetivos de calidad acústica** para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes. El perímetro de la Refinería se considera área acústica tipo b (sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial). De este modo, el objetivo de calidad acústica para los periodos día y tarde es de 75 dB(A), mientras que para periodo noche es de 65 dB(A).
2. En el ZEC y ZEPA Sierra de la Fausilla se evaluará de forma que el **efecto acumulativo de la situación medida con la situación operacional de la actividad no produzca un aumento en los niveles sonoros medidos en la situación actual**.
3. En el límite de la propiedad de REPSOL se han de cumplir los valores **límite de inmisión** de ruido aplicable a nuevas actividades. Las parcelas que rodean las instalaciones existentes se consideran área acústica tipo b (sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial), siendo el valor límite de inmisión para los periodos día y tarde 65 dB(A) mientras que para el periodo noche sería 55 dB(A).

En la Tabla 6.3 se recogen, a modo de resumen, los valores límite de inmisión y objetivos de calidad acústica que deben verificar las emisiones acústicas del Proyecto, así como del Complejo Industrial.

**TABLA 6.3**  
**VALORES LÍMITE DE INMISIÓN Y OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA**

Tipo de área acústica		Valores límite de inmisión dB(A)			Objetivos de calidad acústica dB(A)		
		L <sub>K,d</sub>	L <sub>K,e</sub>	L <sub>K,n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>
<b>b</b>	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55	75	75	65
<b>g</b>	Espacios naturales que requieran protección especial	-	-	-	-	-	-

**Notas:** L<sub>K,d</sub>: índice de ruido corregido del período 7:00 h-19:00 h.  
L<sub>K,e</sub>: índice de ruido corregido del período 19:00 h-23:00 h.  
L<sub>K,n</sub>: índice de ruido corregido del período 23:00 h-7:00 h.

L<sub>d</sub>: índice de ruido del período 7:00 h-19:00 h.  
L<sub>e</sub>: índice de ruido del período 19:00 h-23:00 h.  
L<sub>n</sub>: índice de ruido del período 23:00 h-7:00 h.

Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

Adicionalmente a la normativa nacional, en la Región de Murcia y en el municipio de Cartagena, se dispone de la siguiente legislación en materia de ruido:

- Decreto 48/1998 de 30 de julio, de protección del medio ambiente frente al ruido, de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Niveles de Perturbación en el Exterior (Ordenanza Municipal de Ruidos de Cartagena) (BORM 07/02/2003).

No obstante a lo anterior, se tomará como referencia los valores del Real Decreto 1367/2007, al garantizar de ese modo el cumplimiento del resto de disposiciones normativas.

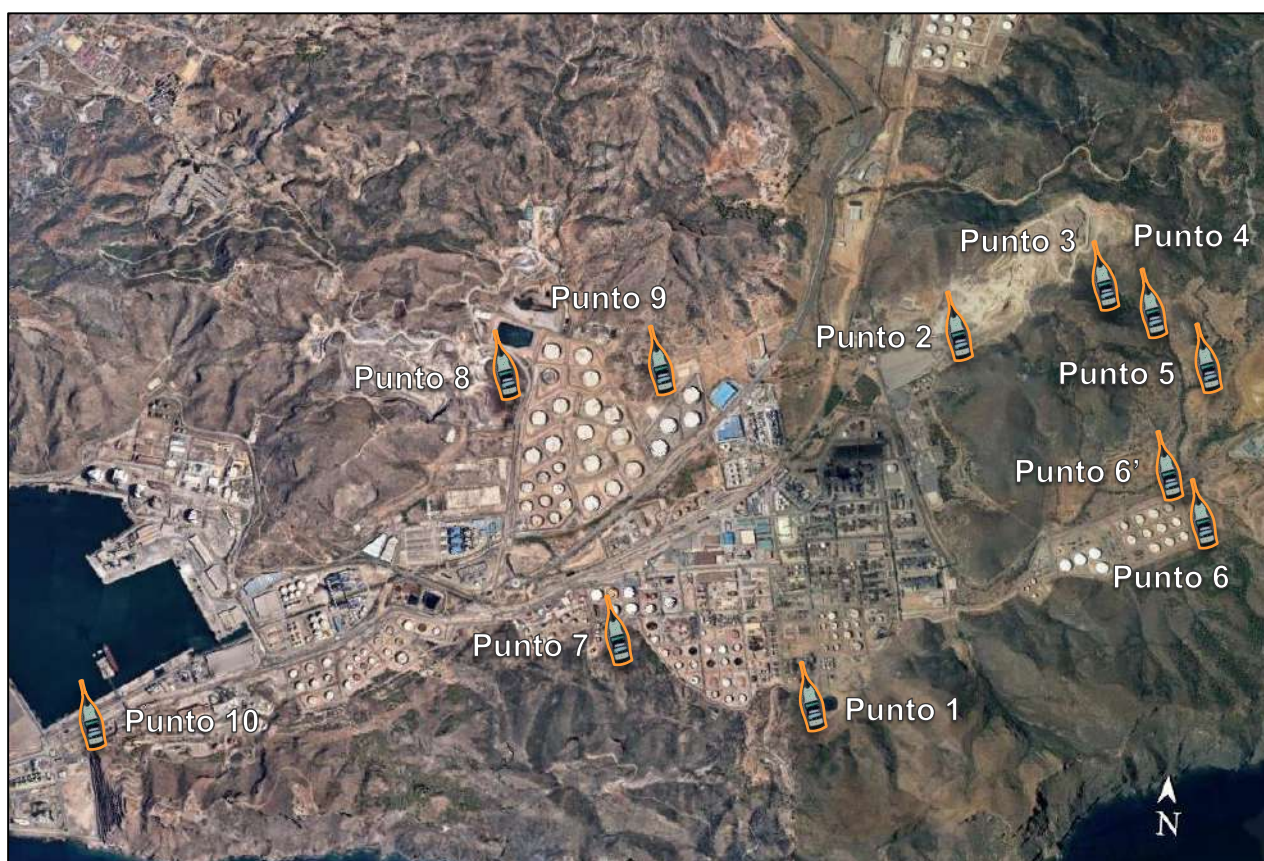
## 6.2 CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO

### 6.2.1 Caracterización del entorno. Nivel de fondo

Con el objeto de analizar la situación acústica actual de la zona objeto de estudio, se ha llevado a cabo una campaña de ensayos acústicos in situ, incluyendo la realización de puntos de medida de larga duración y corta duración en el área de estudio. Dicha campaña fue llevada a cabo los días 13 y 14 de febrero de 2020 y el 3 de noviembre. Los resultados obtenidos en la mencionada campaña han sido recogidos en el *Estudio acústico del Proyecto C-43 de Repsol. Cartagena (Murcia)* y Ref. IN/MA-19/0908-005/02, como Anexo I al presente documento.

Los puntos donde se han llevado las mediciones se recogen en la Figura 6.1.

**FIGURA 6.1**  
**LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA**



**Fuente:** ESTUDIO ACÚSTICO DEL PROYECTO C-43 DE REPSOL. CARTAGENA (MURCIA) Ref. IN/MA-19/0908-005/02

A continuación, en la Tabla 6.3 se incluyen los resultados de la evaluación de los niveles preoperacionales obtenidos mediante los registros sonoros de la campaña de ensayos acústicos.

Para el punto 1 se realizó la medida a 4 metros de altura, mientras que para el resto se realizaron mediciones a 1.5 m, interpolándose los resultados obtenidos a 4 m para de esta forma compararlos con los valores límite de los Objetivos de Calidad Acústica

**TABLA 6.3**  
**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO EN EL ENTORNO DEL COMPLEJO INDUSTRIAL**

ID	Evaluación Preoperacional de Objetivos de Calidad Acústica (OCA) Niveles Medidos (dBA)			Valor límite de Objetivos de Calidad Acústica (OCA) en el Exterior (dBA)		
	LAeq, 15 min Día	LAeq, 15 min Tarde	LAeq, 15 min Noche	Ld	Le	Ln
PUNTO 1 <sup>(1)</sup>	56	57	58	(2)	(2)	(2)
PUNTO 2	47	44	46	75	75	65
PUNTO 3	35	33	31	75	75	65
PUNTO 4	34	32	33	75	75	65
PUNTO 5	44	41	40	75	75	65
PUNTO 6	41	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)
PUNTO 6'	(3)	54	44	(2)	(2)	(2)
PUNTO 7	55	(3)	(3)	(2)	(2)	(2)
PUNTO 8	53	44	45	75	75	65
PUNTO 9	50	49	49	75	75	65
PUNTO 10	67	55	58	75	75	65

(1) Medición de 24 horas de duración.

(2) Sin valor límite debido a que se encuentran en área tipo g las cuales no tienen límite sonoro aplicable

(3) No se pudieron llevar a cabo las medidas

**Fuente:** ESTUDIO ACÚSTICO DEL PROYECTO C-43 DE REPSOL. Ref. CARTAGENA (MURCIA) IN/MA-19/0908-005/02

Tal y como muestra la Tabla anterior, ninguno de los niveles registrado supera los objetivos de calidad acústica en el Exterior (zona acústica de predominio de uso de suelo industrial).

Los niveles sonoros obtenidos de la campaña de mediciones serán considerados como la situación preoperacional existente en la actualidad. Para el cálculo de los Objetivos de Calidad Acústica de la situación operacional una vez entre el funcionamiento El Proyecto C-43 se realizará una suma logarítmica entre los niveles medidos en la situación preoperacional y los valores predictivos obtenidos de la aportación a los Objetivos de Calidad Acústica de las nuevas plantas en funcionamiento.



### 6.3 ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE RUIDO ASOCIADOS AL PROYECTO

En los siguientes apartados se lleva a cabo la evaluación de las emisiones sonoras asociadas al Proyecto y su potencial influencia en la calidad acústica del entorno.

En primer lugar, se identifican las principales fuentes de emisión sonoras presentes en la instalación, seguidamente se presentan los resultados de la evaluación teórica realizada a partir de la modelización de la propagación del ruido asociado a las principales fuentes identificadas, comparándose con los distintos límites indicados anteriormente. Tal como se ha indicado al inicio del capítulo, en el Anexo I se describe con más detalle, fuentes de emisión, modelización, análisis y conclusiones.

#### 6.3.1 Caracterización de los focos sonoros del Proyecto C-43

Para caracterizar las emisiones sonoras asociadas al Proyecto C-43, en la Tabla 6.4 se recogen los valores de emisión para los distintos focos de ruido identificados en las instalaciones. Indicar que estos valores de emisión se presentan para los distintos focos en condiciones normales de operación y en estado estacionario, y están basados en las especificaciones de ruido definidas por Repsol en los procedimientos ED-A-01.01-03 “Criterios de diseño para control de ruido en plantas” y ED-A-01.02-03 “Control de ruido en equipos”.

**TABLA 6.4**  
**FOCOS DE EMISIÓN DE RUIDO DEL PROYECTO C-43**

Principales fuentes sonoras	ID	Descripción de Fuente					Nivel de presión sonora (@ 1 m)
		Ud	Tipo de Fuente	T oper.	LxAxH (m)	Zona de operación	
Bombas de carga	607G-001-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bombas de agua de lavado	607G-002-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bombas de líquido de reciclo de HDT	607G-003-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bombas recirculación agua de lavado a absorb. de amina	607G-004-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba aporte agua de lavado a absorb amina	607G-005A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba de reflujo de stripper de hidrotratamiento	607G-006-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba de agua ácida de la fraccionadora	607G-007-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba de carga sección de hidroisomerización	607G-008-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba de reflujo de stripper de isomerización	607G-009-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba de reflujo de la fraccionadora	607G-010-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA

**TABLA 6.4 (CONT.)**  
**FOCOS DE EMISIÓN DE RUIDO DEL PROYECTO C-43**

Principales fuentes sonoras	ID	Descripción de Fuente					Nivel de presión sonora (@ 1 m)
		Ud	Tipo de Fuente	T oper.	LxAxH (m)	Zona de operación	
Bomba del rehervidor de la fraccionadora	607G-011-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba de prod. renovable	607G-012-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba de nafta estabilizada	607G-013-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba de bojet	607G-014-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba de carga de absorbadora de amina	607G-016-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba de reflujo de regeneradora de amina	607G-017-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba de amina pobre	607G-018-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba de amina de aporte	607G-019-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Bomba de depósito de antorcha	607G-022-A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	HDT	82 dBA
Compresor de aporte y reciclo	607-K-001-A/B	2	Superficial	100% A Reserva B	1.4x1.2	HDT	85 dBA
		2	Superficial lateral		1.4x1.2x1.5		85 dBA
Quemadores Hornos	607F-001 607F-002	3	Puntual	100%	H=1.5m	HDT	85 dBA
Válvulas	-	10	Puntual	100%	H=1.5m	HDT	85 dBA
Chimenea Oxidador Térmico	-	2	Puntual	1000%	1.5	HDT	85 dBA
Aerorefrigerante	607E-008	1	Superficial	100%	9.5X3.1	HDT	85 dBA
Aerorefrigerante	607E-007	1	Superficial	100%	9.5X3.1	HDT	85 dBA
Aerorefrigerante	607E-006	1	Superficial	100%	9.5X3.1	HDT	85 dBA
Aerorefrigerante	607E-013	1	Superficial	100%	9.5X3.1	HDT	85 dBA
Aerorefrigerante	607E-014	1	Superficial	100%	9.5X3.1	HDT	85 dBA
Aerorefrigerante	607E-027	1	Superficial	100%	9.5X3.1	HDT	85 dBA
Aerorefrigerante	607E-021	1	Superficial	100%	9.5X3.1	HDT	85 dBA
Aerorefrigerante	607E-025	1	Superficial	100%	9.5X3.1	HDT	85 dBA
Aerorefrigerante	607E-023	1	Superficial	100%	9.5X3.1	HDT	85 dBA
Aerorefrigerante	607E-029	1	Superficial	100%	9.5X3.1	HDT	85 dBA
Aerorefrigerante	607E-031	1	Superficial	100%	9.5X3.1	HDT	85 dBA
Sopladores de aire de combustión	K211-1/2	2	Volumétricos	100%	3.7X1.1X1.5	PLANTA H <sub>2</sub>	85 dBA

**TABLA 6.4 (CONT. I)**  
**FOCOS DE EMISIÓN DE RUIDO DEL PROYECTO C-43**

Principales fuentes sonoras	ID	Descripción de Fuente					Nivel de presión sonora (@ 1 m)
		Ud	Tipo de Fuente	T oper.	LxAxH (m)	Zona de operación	
Compresor de gas de reciclo de hidrógeno	K-501	1	Superficial	100%	5.9x4.2	PLANTA H <sub>2</sub>	85 dBA
			Superficial lateral		5.9x4.2x3		85 dBA
PSA	X-300	1	Volumétrico	100%	24x4.1x5 m	PLANTA H <sub>2</sub>	85dBA
Aerorefrigerante de gas de proceso	E-227	1	Superficial	100%	9x4 m	PLANTA H <sub>2</sub>	85 dBA
Reformador por convección	H-211	1	Puntual	100%	H=19.5m	PLANTA H <sub>2</sub>	85 dBA
Quemador	X-211	1	Puntual	100%	H=5.5m	PLANTA H <sub>2</sub>	85 dBA
Bombas BFW	P-601 A/B	2	Puntual	100% A Reserva B	H=1.5m	PLANTA H <sub>2</sub>	82dBA
Desaireador (venteos)	V-601	2	Puntual	100%	H=13.5m	PLANTA H <sub>2</sub>	85 dBA
Unidad dosificación de amina	X-201	1	Puntual	100%	H=0m	PLANTA H <sub>2</sub>	91 dBA
Unidad dosificación fosfato	X-202	1	Puntual	100%	H=0m	PLANTA H <sub>2</sub>	91 dBA
Unidad dosificación DDS	X-203	1	Puntual	100%	H=0m	PLANTA H <sub>2</sub>	91 dBA
Válvulas	-	15	Puntual	100%	H=1.5m	PLANTA H <sub>2</sub>	85 dBA
Bombas	-	2	Puntual	100%	H=0.5	ALMAC. MMPP PRET.	82 dBA
Bombas	-	2	Puntual	100% A Reserva B	H=0.5	ALMAC. MMPP PRET.	82 dBA
Caldera	-	1	Volumétrico	100%	8x4x10	ALMAC. MMPP PRET.	63 dBA
Planta de Tratamiento de Agua Bruta	-	1	Volumétrico	100%	4x4x4	ALMAC. MMPP PRET.	68 dBA
Subestación Eléctrica	-	1	Volumétrico	100%	8x3x3	ALMAC. MMPP PRET.	58 dBA
ERM	-	1	Puntual	100%	H=1.5	ALMAC. MMPP PRET.	80 dBA
Ud. De Nitrógeno	-	1	Volumétrico	100%	5.5x3.5x4	ALMAC. MMPP PRET.	67 dBA
Válvulas	-	2	Puntual	100%	H=1.5	ALMAC. MMPP PRET.	85 dBA

**Fuente:** ESTUDIO ACÚSTICO DEL PROYECTO C-43 DE REPSOL CARTAGENA (MURCIA). Ref. IN/MA-19/0908-005/02

### 6.3.2 Determinación de los niveles sonoros teóricos del Proyecto

El análisis y la cuantificación de la incidencia acústica del Proyecto C-43, se realiza mediante la aplicación de técnicas de modelización acústica mediante el software de predicción sonora basado en la Norma ISO 9613-2:1996 “*Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 2: General method of calculation*”.

Los resultados obtenidos, así como su comparativa con los límites establecidos al inicio se resume a continuación. Para más detalle de la metodología seguida y su análisis se puede consultar el estudio completo adjunto en el Anexo I.

En la Tabla 6.5 se recogen las hipótesis y suposiciones que se han considerado en la simulación de la propagación acústica generada por los focos asociados al Proyecto.

**TABLA 6.5**  
**SUPOSICIONES DE CÁLCULO**

ITEM	Referencia	Observaciones
Layout	J-C43-A-108566 Rev. A DI-C44-A-CR003 Rev. B DI-C44-A-CR004 Rev. H Disposición General de Unidades	Layout facilitado por el cliente
Topografía	Centro Nacional de Descargas del Instituto Geográfico Nacional	Base Topográfica Nacional a escala 1:5.000 (MDT05) y 1:25.000 (BTN25)
Método de calculo	Métodos comunes de evaluación del ruido en Europa (CNOSSOS-EU)	Según Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión de 19 de mayo de 2015 por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo
Absorción del suelo	Factor de absorción: Superficie dura (Carreteras e instalaciones de Repsol) = 0 Suelo forestal blando (zonas forestales de alrededor): 1	-
Distancia entre puntos de malla	10 metros	-
Altura de malla	1,5 m respecto al suelo (Evaluación NIE) 4 m respecto al suelo (Evaluación OCA)	-
Orden de reflexión	Max. Orden de reflexión= 2	-
VDI-Parámetros de difracción	C1 = 3; C2 = 20; C3 = 0	-
Coefficiente de corrección meteorológica	C <sub>met</sub> = 0	100 % favorable para NIE 25 % Día / 50 % Tarde / 100 % Noche
Condiciones meteorológicas	Temperatura promedia: 19°C; Humedad (%): 54	<a href="http://econet.carm.es/inicio/-/crem/sicrem/PU7/sec34.html">http://econet.carm.es/inicio/-/crem/sicrem/PU7/sec34.html</a> <a href="http://econet.carm.es/web/crem/inicio/-/crem/sicrem/PU7/sec29.html">http://econet.carm.es/web/crem/inicio/-/crem/sicrem/PU7/sec29.html</a>

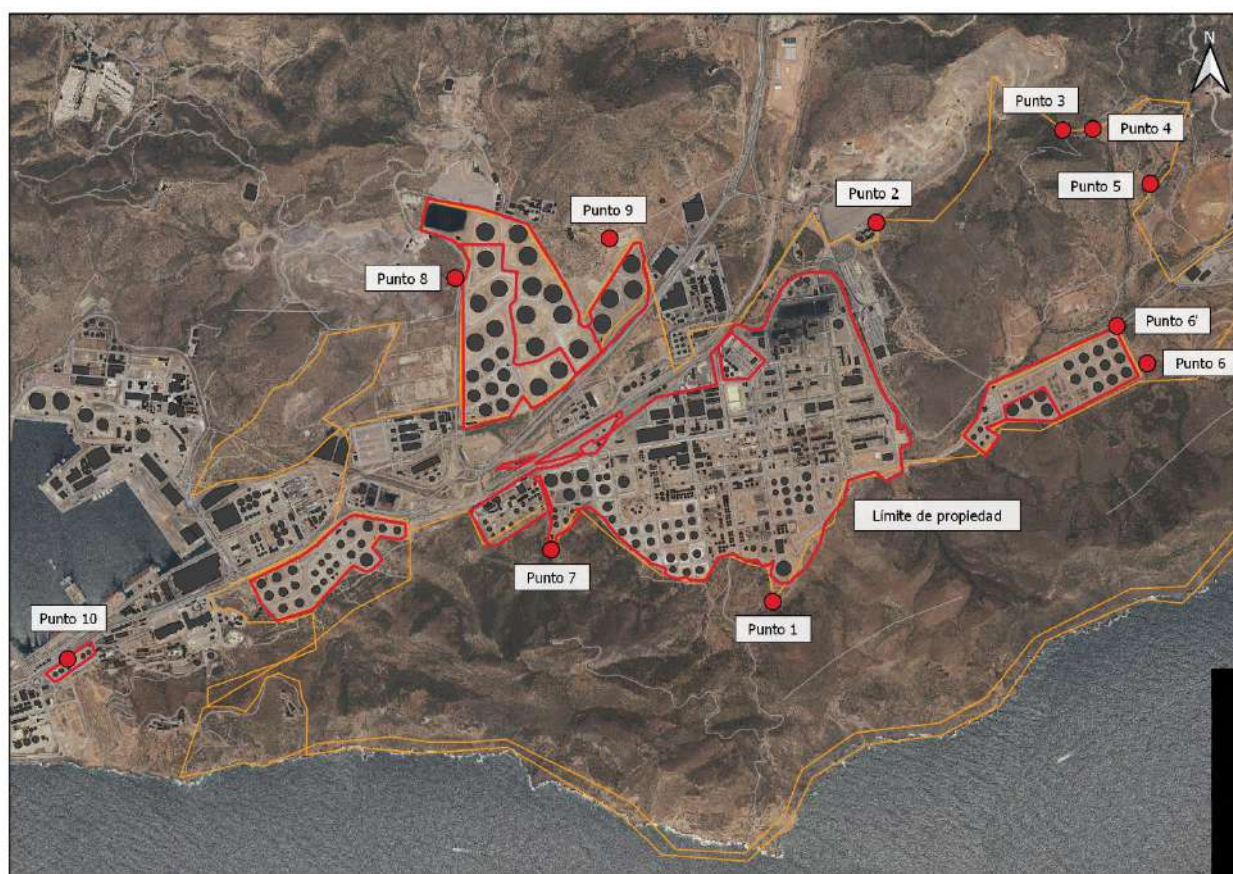
**Fuente:** ESTUDIO ACÚSTICO DEL PROYECTO C-43 DE REPSOL CARTAGENA (MURCIA). Ref. IN/MA-19/0908-005/02



Para verificar el cumplimiento de los límites de inmisión sonora y los objetivos de calidad acústica indicados por la normativa de aplicación (Real Decreto 1367/2007) se han seleccionado los de receptores utilizados por Repsol para seguimiento del vector ruido, donde se estiman los niveles de ruido a 1,5 m de altura (para límites de inmisión sonora) y 4 m de altura (para objetivos de calidad acústica). Como situación más desfavorable desde el punto de vista acústico es el periodo nocturno (23:00 – 07:00 horas), se valorará el cumplimiento de emisión de ruido para este periodo como el más desfavorable (tanto para valores límite de nivel de inmisión (NIE) como objetivos de calidad acústica (OCA)).

La Figura 6.2 muestra la localización de los receptores considerados.

**FIGURA 6.2**  
**LOCALIZACIÓN DE LOS RECEPTORES DEL MODELO DE PREDICCIÓN**



**Fuente:** ESTUDIO ACÚSTICO DEL PROYECTO C-43 DE REPSOL CARTAGENA (MURCIA). Ref. IN/MA-19/0908-005/02

En la Tabla 6.6 se muestran los niveles sonoros calculados por el modelo en cada uno de los receptores considerados, así como el cumplimiento de los OCA.

**TABLA 6.6**  
**EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA (OCA)**

ID	Objetivos de Calidad Acústica. Situación Preoperacional Niveles Medidos (dBA) <sup>*3</sup>			Aportación Nueva Planta a Objetivos de Calidad Acústica. Niveles simulados (dBA)			Objetivos de Calidad Acústica. Situación Operacional LD/E/N (dBA)			Valor límite de Objetivos de Calidad Acústica en el Exterior LD/E/N (dBA)			¿CUMPLE?
	L <sub>Aeq</sub> , 15 min Día	L <sub>Aeq</sub> , 15 min Tarde	L <sub>Aeq</sub> , 15 min Noche	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>d</sub>	L <sub>e</sub>	L <sub>n</sub>	
OCA 1 <sup>*1</sup>	56	57	58	43	45	46	56	57	58	*4	*4	*4	*4
OCA 2	47	44	46	< 20	< 20	< 20	47	44	46	75	75	65	SÍ
OCA 3	35	33	31	< 20	< 20	< 20	35	33	31	75	75	65	SÍ
OCA 4	34	32	33	< 20	< 20	< 20	34	32	33	75	75	65	SÍ
OCA 5	44	41	40	< 20	< 20	< 20	44	41	40	75	75	65	SÍ
OCA 6	41	-	-	36	-	-	42	-	-	*4	*4	*4	*4
OCA 6'	-	54	44	-	24	25	-	54	44	*4	*4	*4	*4
OCA 7	55	-	-	29	30	31	55	55 <sup>*2</sup>	55 <sup>*2</sup>	*4	*4	*4	*4
OCA 8	53	44	45	34	36	37	53	45	46	75	75	65	SÍ
OCA 9	50	49	49	37	38	39	50	49	50	75	75	65	SÍ

<sup>\*1</sup> Medida de 24 horas de duración y a 4 m de altura  
<sup>\*2</sup> Considerando el nivel medido de 55 dBA en período día tanto para el período tarde como para el período noche.  
<sup>\*3</sup> Nivel sonoro resultado de la extrapolación a 4 metros de altura del resultado de las mediciones realizadas a 1.5 m de altura.  
<sup>\*4</sup> No existen niveles límites de emisión debido a que se encuentran en área tipo g las cuales no tienen límite sonoro aplicable

**Fuente:** ESTUDIO ACÚSTICO DEL PROYECTO C-43 DE REPSOL CARTAGENA (MURCIA). Ref. IN/MA-19/0908-005/02

- Respecto a la influencia en los Objetivos de Calidad Acústica en los límites de propiedad de Repsol, existirá un incremento de 1 dBA en los niveles sonoros en periodo día en el punto OCA 6 sin que exista superación de los valores límites establecidos en 75 dBA en periodo día y 65 dBA en periodos tarde y noche. En el resto de los receptores evaluados en el límite de Repsol no existirá un incremento en los niveles sonoros con respecto a la situación preoperacional en período día, tarde y noche no superando los valores límite establecido por normativa.
- Respecto a la influencia en los Objetivos de Calidad Acústica en el límite con la zona LIC ZEPA Sierra de la Fausilla (puntos OCA 1 y OCA 7) se comprueba que el efecto acumulativo de la situación medida con la situación operacional de la nueva actividad no produce un aumento en los niveles sonoros medidos en la situación actual.
- Respecto a la influencia en los Objetivos de Calidad Acústica en el límite propiedad de Repsol de la zona de almacenamiento de materias primas, existirá un incremento en los niveles sonoros de 1 dBA en período día, 5 dBA en período tarde y 4 dBA en período noche

sin que exista superación de los valores límites establecidos en 75 dBA en periodo día y tarde y de 65 dBA en período noche.

En lo que respecta a los niveles de inmisión, a continuación, en la Tabla 6.8 se muestran los resultados obtenidos tras la modelización de los focos sonoros, así como el cumplimiento de los NIE.

**TABLA 6.8**  
**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE INMISIÓN (NIE)**

ID	Niveles de Inmisión al Exterior (dBA) (1)	Valor límite NIE RD1367/2007 (dBA)			¿CUMPLE?
	Lkd/Lke/Lkn,	Lkd	Lke	Lkn	
NIE 1	< 20 (10+3)	-	-	-	-
NIE 2	< 20 (16+3)	65	65	55	SÍ
NIE 3	< 20 (10+3)	65	65	55	SÍ
NIE 4	< 20 (10+3)	65	65	55	SÍ
NIE 5	< 20 (10+3)	65	65	55	SÍ
NIE 6	42 (39+3)	-	-	-	-
NIE 6'	27 (24+3)	-	-	-	-
NIE 7	25 (22+3)	-	-	-	-
NIE 8	39 (36+3)	65	65	55	SÍ
NIE 9	44 (41+3)	65	65	55	SÍ
NIE 10	53 (50+3)	65	65	55	SI

(1) Se ha considerado una penalización KT de 3 dBA asociada a la existencia de componentes impulsivas (Ki), de baja frecuencia (Kb) y/o tonales emergentes (Kt) según indicaciones del cliente

**Fuente:** ESTUDIO ACÚSTICO DEL PROYECTO C-43 DE REPSOL CARTAGENA (MURCIA). Ref. IN/MA-19/0908-005/02

Los resultados del modelo de predicción demuestran, para las condiciones de emisión establecidas para las principales fuentes de ruido, el cumplimiento de los Niveles de Inmisión al Exterior según el Real Decreto 1367/2007 en sectores con predominio de uso industrial (áreas tipo b) en todo el perímetro de REPSOL considerando la existencia de penalizaciones por componentes de baja frecuencia, impulsivas y/o tonales emergentes (hasta 3 dBA).

## 6.4 RESUMEN Y CONCLUSIONES

El Proyecto se ubicarán en una zona con una importante actividad industrial y de transporte que determinan las condiciones de ruido de fondo del entorno.

El grueso del Proyecto se ubicará en el interior de la Refinería, por lo que las propias instalaciones existentes enmascaran las emisiones de ruido al exterior del Complejo tal y como muestra claramente los resultados del modelo acústico al compararse con las medidas de ruido en el entorno. A continuación, se presentan más desarrollado los principales resultados y resumen de lo analizado, teniendo en cuenta siempre el marco legal de referencia para el análisis es el establecido en el Real Decreto 1367/2007:

1. En el límite de la propiedad de REPSOL se cumplen los valores **límite de inmisión (NIE)** de ruido aplicable a nuevas actividades. Los NIEs que son de aplicación de acuerdo a las parcelas que rodean las instalaciones existentes serían consideradas como área acústica tipo b (sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial), siendo el valor límite de inmisión para los periodos día y tarde 65 dB(A) mientras que para el periodo noche sería 55 dB(A) y cumpliéndose en todo momento.
2. En cuanto al a **los objetivos de calidad acústica (OCA)**, también se puede establecer que se cumplen sin problemas. Para este caso, los límites aplicables de nuevo sería el equivalente para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes (área acústica tipo b - sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial) siendo el objetivo de calidad acústica para los periodos día y tarde es de 75 dB(A), mientras que para periodo noche es de 65 dB(A).
- 3 En el ZEC y ZEPA Sierra de la Fausilla se ha evaluado y comprobado que el **efecto acumulativo de la situación medida con la situación operacional de la actividad no produce un aumento en los niveles sonoros medidos en la situación actual.**

Los resultados obtenidos, teniendo en cuenta el nivel actual de ruido en el entorno y la contribución del Proyecto, a partir de la modelización llevada a cabo, muestran el cumplimiento de los niveles anteriores.

**Por todo lo anterior, se puede concluir que el impacto por emisión de ruido asociado al Proyecto C-43 en su entorno, evaluado empleando datos de diseño y campañas reales, puede calificarse como poco significativo.**

## **7. IMPACTO POR VERTIDOS LÍQUIDOS**

El presente capítulo tiene como objeto identificar y describir los distintos tipos de efluentes generados como consecuencia del funcionamiento de la Refinería de Cartagena en la actualidad y una vez llevado a cabo el Proyecto, así como evaluar el posible impacto éste puede ocasionar en su entorno.

En el actual capítulo se presenta, en primer lugar, la normativa aplicable a los vertidos. Posteriormente, se describen los efluentes líquidos que se generan en la actualidad y tras la implantación del Proyecto.

Por otra parte, se describirá brevemente el tratamiento y la gestión que se llevará a cabo de los efluentes con objeto de que su vertido final cumpla con lo establecido en la normativa aplicable, minimizando los potenciales impactos ambientales asociados.

La estructura adoptada en este capítulo para el análisis de los efluentes es la siguiente:

- 7.1 Normativa legal y criterios existentes**
- 7.2 Efluentes líquidos generados en la Refinería. Efluentes asociados al Proyecto**
- 7.3 Descripción del sistema de tratamiento de efluentes líquidos del Complejo Industrial de Cartagena. Modificaciones previstas tras el Proyecto.**
- 7.4 Caracterización del medio receptor**
- 7.5 Evaluación del impacto por vertidos ocasionado por el Proyecto**



## 7.1 NORMATIVA LEGAL Y CRITERIOS EXISTENTES

Todos los vertidos líquidos que se generan en la Refinería actualmente, previo tratamiento en el sistema de depuración de aguas residuales, es vertido al mar Mediterráneo, en concreto a la masa de agua Punta Aguilones-La Podadera, mediante un emisario submarino de 2.500 m de longitud y diámetro interior de 500 mm que comunica la instalación de tratamiento de efluentes de Repsol Petróleo con la arqueta de atraque de la actual conducción.

A **nivel comunitario**, la normativa aplicable a la instalación es la siguiente:

- Decisión de Ejecución de la Comisión de 9 de octubre de 2014 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre las emisiones industriales procedentes del refinado de petróleo y de gas.
- Reglamento (UE) n 142/2011 de la Comisión, de 25 de febrero de 2011, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n °1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de la misma Texto pertinente a efectos del EEE

La **legislación básica del Estado** en materia de vertidos líquidos residuales a dominio público marítimo-terrestre, calidad de las aguas comprende las siguientes disposiciones básicas:

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 1112/1992, de 18 de septiembre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, aprobado por el Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Orden MAM/820/2008 de 3 de marzo, por la que se formuló Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto C-10 ampliación de la refinería de Cartagena (Murcia).
- Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 1/2016 de 8 de enero (BOE de 19 de enero de 2016) se ha aprobado la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tago, Guadiana y Ebro.
- Real Decreto-Ley 10/2017, de 9 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas y se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

Respecto a la legislación autonómica y municipal debe considerarse la siguiente normativa:

- Decreto 7/1993, de 26 de marzo, sobre medidas para la protección de ecosistemas en aguas interiores de la Comunidad Autónoma de Murcia (B.O.R.M. nº 82, de 10 de abril de 1993)

#### **7.1.1 Límites de emisión aplicables a los vertidos de la Refinería y al Proyecto**

La Autorización Ambiental Integrada del Complejo Industrial de Cartagena, recoge los límites de emisión aplicables a los vertidos al mar, los cuales se encuentran establecidos en la Decisión de Ejecución de la Comisión de 9 de Octubre de 2014 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre las emisiones industriales procedentes del refinado de petróleo y de gas y la Orden MAM/820/2008 de 3 de marzo, por la que se formuló Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto C-10 ampliación de la refinería de Cartagena (Murcia) que son lo que se muestran en la Tabla 7.1.

**TABLA 7.1**  
**LÍMITES APLICABLES A LAS INSTALACIONES DE REPSOL (VERTIDO A MAR)**

Parámetros	Valor límite
<b>Valor límite como media anual AAI Exp AU/AAI/2018/0002 (MTD)</b>	
Índice de Hidrocarburos (IH)	2,5 mg/l
Sólidos en suspensión (TSS)	25 mg/l
Demanda química de Oxígeno (DQO)	125 mg/l
DBO5	-
Nitrógeno total, expresado como N	25 mg/l
Plomo, expresado como Pb	0,03 mg/l
Cadmio, expresado como Cd	0,008 mg/l
Níquel, expresado como Ni	0,1 mg/l
Mercurio, expresado como Hg	0,001 mg/l
Vanadio	-
Índice fenólico	-
Benceno, tolueno, etilbenceno, xileno (BTEX)	-
Benceno	0,05 mg/l
<b>Valor límite AAI Exp. 1303/07 AU/AI</b>	
Etilbenceno	0,00004 mg/l*
Tolueno	0,0003 mg/l*
$\Delta T^*$	<3 °C
pH	6-9
Sulfuros	0,6 mg/l
Mercaptanos	4 mg/l
Amoniaco	10 mg/l
Hierro	1,5 mg/l
Cobre	0,2 mg/l
Zinc	1 mg/l
Cloruros	640 (1)
Sulfatos	255 (1)
Fósforo total	2 mg/l*
Arsénico y compuestos	1 mg/l*
Cromo y compuestos	0,5 mg/l*
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	0,0005 mg/l*

(1) El 27 de febrero de 2017 se solicitó a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental la supresión de dicho valor límite de vertido debido a que carecía de justificación técnica

**Fuente:** Exp 1303/07 AU/AI y Resolución de AAI de adaptación a las MTD (Exp AU/AAI/2018/0002 (MTD))

Indicar que el caudal de vertido autorizado en la AAI (Exp.1303/07 AU/AI) de la Refinería es de 500 m<sup>3</sup>/h, aproximadamente 4.380.000 m<sup>3</sup>/año.

### 7.1.2 Objetivos de calidad del medio receptor

Respecto a la calidad del medio receptor, los valores de calidad de las aguas que deberán cumplirse, en el entorno de vertido de la Refinería, son los siguientes:

- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

En relación a los objetivos de calidad de las aguas en la masa de agua *La Manceba-Punta Aguilones* y *Punta Aguilones-La Podadera*, se establecen otros requisitos ambientales recogidos tanto en la Resolución de AAI de REPSOL (expediente 1303/07 AU/AI) como en otras AAI de instalaciones que vierten a la mismas masa de agua y que sirven de referencia en el *Programa de Vigilancia y Control Integrado de la Calidad de las Aguas Receptoras, los Sedimentos y Organismos Biológicos en las masas de agua costeras "La Manceba-Punta Aguilones" y "Punta Aguilones-La Podadera"* aprobado mediante la resolución del 18 de enero de 2013. Dichos requisitos pueden verse en el Anexo II del presente Documento Ambiental.

#### a) Normas de calidad ambiental establecidas en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre

El Real Decreto 817/2015 traspone al ordenamiento jurídico español, la *Directiva 2013/39/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de agosto de 2013 por la que se modifican las Directivas 2000/60/CE y 2008/105/CE en cuanto a las sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas, y deroga el Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas*, es decir, los criterios mínimos que se deberán aplicar a los métodos de análisis para el seguimiento del estado de las aguas, sedimentos o la biota.

El objeto del Real Decreto 817/2015 es establecer y revisar las Normas de Calidad Ambiental (NCA) para las sustancias prioritarias y para otros contaminantes de riesgo en el ámbito europeo; y para las sustancias preferentes de riesgo en el ámbito estatal. Asimismo, incorpora las especificaciones técnicas del análisis químico y del seguimiento del estado de las aguas, y fija el procedimiento para calcular las NCA de los contaminantes con objeto de conseguir un buen estado de las aguas.

La NCA es la concentración de un determinado contaminante o grupo de contaminantes en agua, los sedimentos o la biota, que no debe superarse en aras de la protección de la salud humana y el medio ambiente. Este umbral puede expresarse como concentración máxima admisible (NCA-CMA) o como media anual (NCA-MA).

El Real Decreto 817/2015 establece NCA para aguas superficiales continentales y para otras aguas superficiales.

Las NCA aplicables al litoral (Dominio Público Marítimo Terrestre) son los valores que aparecen en las columnas correspondientes a “*otras aguas superficiales*”, en los Anexos IV y V de dicho Real Decreto.

A continuación, en la Tabla 7.2 se presentan las NCA establecidas para las sustancias prioritarias, mientras que la Tabla 7.3 se muestran las NCA para las sustancias preferentes, aplicables a “*otras aguas superficiales*” por el Real Decreto 817/2015. Los vertidos de la Planta no contienen sustancias prioritarias ni preferentes, por lo que no serían de aplicación estas normas de calidad.

**TABLA 7.2**  
**NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL.**  
**SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES**

Nº	NºCAS (1)	Nombre de la sustancia(2)	Clase de Sustancia(3)	NCA-MA(4) Otras aguas superficiales	NCA-CMA(6) Otras aguas superficiales
(1)	15972-60-8	Alacloro	prioritaria	0,3	0,7
(2) (*)	120-12-7	Antraceno	Peligrosa prioritaria	0,1	0,4 [0,1]
(3)	1912-24-9	Atrazina	prioritaria	0,6	2,0
(4)	71-43-2	Benceno	prioritaria	8	50
(5) (*)	32534-81-9	Difeniléteres bromados(8)	peligrosa prioritaria(9)	0,0002	No aplicable [0,014]
(6)	7440-43-9	Cadmio y sus compuestos (en función de las clases de dureza del agua)(10)	Peligrosa prioritaria	0,2	≤0,45(Clase1) 0,45(Clase2) 0,6(Clase3) 0,9(Clase4) 1,5(Clase5)
(6bis)	56-23-5	Tetracloruro de carbono	Otro contaminante	12	No aplicable
(7)	85535-84-8	Cloroalcanos C10-13(11)	Peligrosa prioritaria	0,4	1,4
(8)	470-90-6	Clorfenvinfos	prioritaria	0,1	0,3
(9)	2921-88-2	Clorpirifós (Clorpirifós-etilo)	prioritaria	0,03	0,1
(9bis)	309-00-2 60-57-1 72-20-8 465-73-6	Plaguicidas de tipo ciclodieno: Aldrina Dieldrina Endrina Isodrina	Otro contaminante	Σ=0,005	No aplicable
(9ter)	No aplicable	DDT total(12)	Otro contaminante	0,025	No aplicable
	50-29-3	p.p'-DDT		0,01	No aplicable
(10)	107-06-2	1,2-Dicloroetano	prioritaria	10	No aplicable
(11)	75-09-2	Diclorometano	prioritaria	20	No aplicable
(12)	117-81-7	Ftalato de di(2-etilhexilo) (DEHP)	Peligrosa prioritaria	1,3	No aplicable
(13)	330-54-1	Diurón	prioritaria	0,2	1,8



**TABLA 7.2 (CONT.I)**  
**NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL**  
**SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES**

Nº	NºCAS (1)	Nombre de la sustancia(2)	Clase de Sustancia(3)	NCA-MA(4) Otras aguas superficiales	NCA-CMA(6) Otras aguas superficiales
(14)	115-29-7	Endosulfán	Peligrosa prioritaria	0,0005	0,004
(15) (*)	206-44-0	Fluoranteno	prioritaria	0,1 [0,0063]	1 [0,12]
(16)	118-74-1	Hexaclorobenceno	Peligrosa prioritaria		0,05
(17)	87-68-3	Hexaclorobutadieno	Peligrosa prioritaria		0,6
(18)	608-73-1	Hexaclorociclohexano	Peligrosa prioritaria	0,002	0,02
(19)	34123-59-6	Isoproturón	prioritaria	0,3	1,0
(20) (*)	7439-92-1	Plomo y sus compuestos	prioritaria	7,2 [1,3]	No aplicable [14]
(21)	7439-97-6	Mercurio y sus compuestos	Peligrosa prioritaria		0,07
(22) (*)	91-20-3	Naftaleno	prioritaria	1,2 [2]	No aplicable [130]
(23) (*)	7440-02-0	Níquel y sus compuestos	prioritaria	20 [8,6]	No aplicable [34]
(24)	84852-15-3	Nonilfenoles (4-Nonilfenol)	peligrosa prioritaria(14)	0,3	2,0
(25)	140-66-9	Octilfenoles((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenol))	prioritaria(15)	0,01	No aplicable
(26)	608-93-5	Pentaclorobenceno	Peligrosa prioritaria	0,0007	No aplicable
(27)	87-86-5	Pentaclorofenol	prioritaria	0,4	1
(28) (*)	Noaplicable	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)(16)	peligrosa prioritaria(17)	No aplicable	No aplicable
	50-32-8	Benzo(a)pireno		0,05 [1,7x10 <sup>-4</sup> ]	0,1 [0,027]
	205-99-2	Benzo(b) Fluoranteno		Σ=0,03	No aplicable [0,017]
	207-08-9	Benzo(k) Fluoranteno		[Vernota16]	No aplicable [0,017]
	191-24-2	Benzo(g,h,i)perileno		Σ=0,002 Vernota16]	No aplicable [8,2x10 <sup>-4</sup> ]
(28) (*)	193-39-5	Indeno(1,2,3-cd)pireno	peligrosa prioritaria(17)	Σ=0,002 Vernota16]	No aplicable
(29)	122-34-9	Simazina	prioritaria	1	4
(29bis)	127-18-4	Tetracloroetileno	Otro contaminante	10	No aplicable
(29ter)	79-01-6	Tricloroetileno	Otro contaminante	10	No aplicable
(30)	36643-28-4	Compuestos de tributilestaño (Cation de tributilestaño)	peligrosa prioritaria (18)	0,0002	0,0015
(31)	12002-48-1	Triclorobencenos	prioritaria	0,4	No aplicable
(32)	67-66-3	Triclorometano	prioritaria	2,5	No aplicable

## TABLA 7.2 (CONT.I)

### NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL

### SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES

Nº	NºCAS (1)	Nombre de la sustancia(2)	Clase de Sustancia(3)	NCA-MA(4) Otras aguas superficiales	NCA-CMA(6) Otras aguas superficiales
(33)	1582-09-8	Trifluralina	Peligrosa prioritaria	0,03	No aplicable
(34) (**)	115-32-2	Dicofol	Peligrosa prioritaria	-5	19
(35) (**)	1763-23-1	Ácidoperfluoro- octanosulfónico y sus derivados(PFOS)	Peligrosa prioritaria	-4	7,2
(36) (**)	124495-18-7	Quinoxifeno	Peligrosa prioritaria	0,015	0,54
(37) (**)	20	Dioxinas y compuestos similares	Peligrosa prioritaria		No aplicable
(38) (**)	74070-46-5	Aclonifeno	prioritaria	0,012	0,012
(39) (**)	42576-02-3	Bifenox	prioritaria	0,0012	0,004
(40) (**)	28159-98-0	Cibutrina	prioritaria	0,0025	0,016
(41) (**)	52315-07-8	Cipermetrina	22	-6	-5
(42) (**)	62-73-7	Diclorvós	prioritaria	-5	-5
(43) (**)	23	Hexabromociclodecano (HBCDD)	peligrosaprioritaria	0,0008	0,05
(44) (**)	76-44-8/ 1024-57-3	Heptacloro y epóxido de heptacloro	peligrosaprioritaria	-8	-5
(45) (**)	886-50-0	Terbutrina	prioritaria	0,0065	0,034

(1) CAS: Chemical Abstracts Service.

(2) Cuando se hayan seleccionado grupos de sustancias, a menos que estén explícitamente señalados, determinados representantes típicos se definen en el contexto de la fijación de NCA.

(3) Se distinguen tres clases de sustancias: prioritarias, peligrosas prioritaria y otros contaminantes.

Las sustancias prioritarias son las que presentan un riesgo significativo para el medio acuático comunitario, o a través de él, incluidos los riesgos de esta índole para las aguas utilizadas para la captación de agua potable, y reguladas a través del artículo 16 de la Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre. Entre estas sustancias se encuentran las sustancias peligrosas prioritarias (artículo 16.3 de la Directiva 2000/60/CE).

Otros contaminantes: no son sustancias prioritarias sino contaminantes para los cuales las NCA son idénticas a las establecidas en la legislación sobre sustancias peligrosas aplicable antes de la aprobación de la Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

(4) Este parámetro es la NCA expresada como valor medio anual (NCA-MA). Salvo que se especifique otra cosa, se aplica a la concentración total de todos los isómeros.

(5) Las aguas superficiales continentales incluyen los ríos y lagos y las masas de agua artificiales o muy modificadas conexas.

(6) Este parámetro es la NCA expresada como concentración máxima admisible (NCA-CMA). Cuando en la columna NCA-CMA se indica «No aplicable», se considera que los valores NCA-MA protegen contra los picos de contaminación a corto plazo en el caso de los vertidos continuos, ya que son significativamente inferiores a los valores calculados sobre la base de la toxicidad aguda.

(7) Salvo que se indique de otro modo, las NCA de la biota se refieren a los peces. Sustitivamente podrá hacerse el seguimiento de otro taxón de la biota u otra matriz, siempre que las NCA aplicadas ofrezcan un nivel equivalente de protección. Para las sustancias con los números 15 (fluoranteno) y 28 (HAP), la NCA de la biota se refiere a crustáceos y moluscos. A efectos de evaluar el estado químico, no resulta adecuado el seguimiento del fluoranteno y de los HAP en los peces. Para la sustancia con el número 37 (dioxinas y compuestos similares), la NCA de la biota se refiere a los peces, los crustáceos y los moluscos en consonancia con el punto 5.3 del anexo del Reglamento (UE) n.º 1259/2011 de la Comisión, de 2 de diciembre de 2011, por el que se modifica el Reglamento (CE) n.º 1881/2006 en lo relativo a los contenidos máximos de dioxinas, PCB similares a las dioxinas y PCB no similares a las dioxinas en los productos alimenticios (DO L 320 de 3.12.2011, p. 18).

(8) Por lo que respecta al grupo de sustancias prioritarias incluidas en los difeniléteres bromados (n.º 5), las NCA se refieren a la suma de las concentraciones de los congéneres n.º 28, 47, 99, 100, 153 y 154.

(9) Solo los compuestos tetra, penta, hexa y heptabromodifeniléter (números CAS 40088-47-9, 32534-81-9, 36483-60-0, 68928-80-3, respectivamente).

(10) Por lo que respecta al cadmio y sus compuestos (n.º 6), los valores de las NCA varían en función de la dureza del agua con arreglo a las cinco categorías (clase 1: < 40 mg CaCO<sub>3</sub>/l, clase 2: de 40 a < 50 mg CaCO<sub>3</sub>/l, clase 3: de 50 a < 100 mg CaCO<sub>3</sub>/l, clase 4: de 100 a < 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l, y clase 5: ≥ 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l).

(11) No se señala para este grupo de sustancias ningún parámetro indicativo. El parámetro o parámetros indicativos deberán definirse mediante el método analítico.

(12) El DDT total incluye la suma de los isómeros 1,1,1-tricloro-2,2-bis(p-clorofenil)-etano (n.º CAS 50-29-3; n.º UE 200-024-3); 1,1,1-tricloro-2-(p-clorofenil)-2-(p-clorofenil)-etano (n.º CAS 789-02-6; n.º UE 212-332-5); 1,1-dicloro-2,2-bis(p-clorofenil)-etileno (n.º CAS 72-55-9; n.º UE 200-784-6), y 1,1-dicloro 2,2-bis(p-clorofenil)-etano (n.º CAS 72-54-8; n.º UE 200-783-0).

(13) Estas NCA se refieren a las concentraciones biodisponibles de las sustancias.

(14) Nonilfenol (CAS 25154-52-3, UE 246-672-0), con inclusión de los isómeros 4-nonilfenol (CAS 104-40-5, UE 203-199-4) y 4-nonilfenol (ramificado) (CAS 84852-15-3, UE 284-325-5).

(15) Octilfenol (CAS 1806-26-4, UE 217-302-5), con inclusión del isómero 4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol (CAS 140-66-9, UE 205-426-2).

(16) Por lo que respecta al grupo de sustancias prioritarias de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) (n.º 28), las NCA de la biota y las correspondientes NCA-MA en el agua se refieren a la concentración de benzo(a)pireno, en cuya toxicidad se basan. El benzo(a)pireno puede considerarse como un marcador de los otros HAP, ya que solo tal sustancia debe ser objeto de seguimiento a efectos de comparación con las NCA de la biota o las correspondientes NCA-MA en el agua.

(17) Con inclusión de benzo(a)pireno (CAS 50-32-8, UE 200-028-5), benzo(b)fluoranteno (CAS 205-99-2, UE 205-911-9), benzo(g,h,i)perileno (CAS 191-24-2, UE 205-883-8), benzo(k)fluoranteno (CAS 207-08-9, UE 205-916-6), indeno(1,2,3-cd)pireno (CAS 193-39-5, UE 205-893-2) y con exclusión del antraceno, fluoranteno y naftaleno, que figuran por separado.

(18) Con inclusión del catión de tributilestano (CAS 36643-28-4).

(19) No se dispone de suficiente información para establecer una NCA-CMA para estas sustancias.

(20) Se refiere a los siguientes compuestos: siete dibenzo-p-dioxinas policloradas (PCDD): 2,3,7,8-T4CDD (CAS 1746-01-6), 1,2,3,7,8-P5CDD (CAS 40321-76-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDD (CAS 39227-28-6), 1,2,3,6,7,8-H6CDD (CAS 57653-85-7), 1,2,3,7,8,9-H6CDD (CAS 19408-74-3), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDD (CAS 35822-46-9), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD (CAS 3268-87-9), diez dibenzofuranos policlorados (PCDF): 2,3,7,8-T4CDF (CAS 51207-31-9), 1,2,3,7,8-P5CDF (CAS 57117-41-6), 2,3,4,7,8-P5CDF (CAS 57117-31-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDF (CAS 70648-26-9), 1,2,3,6,7,8-H6CDF (CAS 57117-44-9), 1,2,3,7,8,9-H6CDF (CAS 72918-21-9), 2,3,4,6,7,8-H6CDF (CAS 60851-34-5), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDF (CAS 67562-39-4), 1,2,3,4,7,8,9-H7CDF (CAS 55673-89-7), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF (CAS 39001-02-0), doce policlorobifenilos similares a las dioxinas (PCB-DL): 3,3',4,4'-T4CB (PCB 77, CAS 32598-13-3), 3,3',4',5-T4CB (PCB 81, CAS 70362-50-4), 2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105, CAS 32598-14-4), 2,3,4,4',5-P5CB (PCB 114, CAS 74472-37-0), 2,3',4,4',5-P5CB (PCB 118, CAS

31508-00-6), 2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 123, CAS 65510-44-3), 3,3',4,4',5-P5CB (PCB 126, CAS 57465-28-8), 2,3,3',4,4',5-H6CB (PCB 156, CAS 38380-08-4), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157, CAS 69782-90-7), 2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167, CAS 52663-72-6), 3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169, CAS 32774-16-6), 2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189, CAS 39635-31-9).

(21) PCDD: dibenzo-p-dioxinas policloradas; PCDF: dibenzofuranos policlorados; PCB-DL: policlorobifenilos similares a las dioxinas; TEQ: equivalentes tóxicos con arreglo a los Factores de Equivalencia Tóxica de 2005 de la Organización Mundial de la Salud.

(22) CAS 52315-07-8 se refiere a una mezcla isómera de cipermetrina,  $\alpha$ -cipermetrina (CAS 67375-30-8),  $\beta$ -cipermetrina (CAS 65731-84-2),  $\theta$ -cipermetrina (CAS 71697-59-1) y  $\zeta$ -cipermetrina (52315-07-8).

(23) Se refiere a las sustancias 1,3,5,7,9,11-hexabromociclododecano (CAS 25637-99-4), 1,2,5,6,9,10-hexabromociclododecano (CAS 3194-55-6),  $\alpha$ -hexabromociclododecano (CAS 134237-50-6),  $\beta$ -hexabromociclododecano (CAS 134237-51-7) y  $\gamma$ -hexabromociclododecano (CAS 134237-52-8).

**TABLA 7.3**  
**NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL**  
**SUSTANCIAS PREFERENTES**

Nº	NºCAS <sup>(1)</sup>	Nombre de la sustancia	Otras aguas superficiales
(1)	100-41-4	Etilbenceno	30
(2)	108-88-3	Tolueno	50
(3)	71-55-6	1,1,1– Tricloroetano	100
(4)	1330-20-7	Xileno ( $\Sigma$ isómeros orto,metaypara)	30
(5)	5915-41-3	Terbutilazina	1
(6)	7440-38-2	Arsénico	25
(7)	7440-50-8	Cobre <sup>(4)</sup>	25
(8)	18540-29-9	CromoVI	5
(9)	7440-47-3	Cromo	No aplicable
(10)	7782-49-2	Selenio	10
(11)	7440-66-6	Zinc <sup>(4)</sup>	60
(12)	74-90-8	Cianuros totales	No aplicable
(13)	16984-48-8	Fluoruros	No aplicable
(14)	108-90-7	Clorobenceno	No aplicable
(15)	25321-22-6	Diclorobenceno( $\Sigma$ isómeros orto,metaypara)	No aplicable
(16)	51218-45-2	Metolacoloro	No aplicable

(1) CAS: Chemical Abstracts Service.

(2) Este parámetro es la NCA expresada como valor medio anual (NCA-MA).

(3) Las aguas superficiales continentales incluyen ríos y lagos y las masas de agua artificiales o muy modificadas conexas.

(4) Por lo que respecta a estas sustancias, los valores de la NCA en aguas superficiales continentales varían en función de la dureza del agua con arreglo a cuatro categorías.

## **b) Objetivos de calidad de las aguas de baño, según Real Decreto 1341/2007**

El Real Decreto 1341/2007 establece que se controlarán analíticamente en las zonas de baño, al menos, los parámetros que figuran en su Anexo I, que se recogen a continuación en la Tabla 7.4



**TABLA 7.4**  
**PARÁMETROS OBLIGATORIOS Y VALORES PARA LA EVALUACIÓN ANUAL**  
**AGUA COSTERA Y DE TRANSICIÓN**

		Calidad			Unidad
		Suficiente <sup>(**)</sup>	Buena <sup>(*)</sup>	Excelente <sup>(*)</sup>	
01	Enterococos intestinales	185	200	100	UFC o NMP/100 ml
02	Escherichiacoli	500	500	250	UFC o NMP/100 ml

<sup>(\*)</sup> Con arreglo a la evaluación del percentil 95. Véase el anexo II.

<sup>(\*\*)</sup> Con arreglo a la evaluación del percentil 90. Véase el anexo II.

## **7.2 EFLUENTES LÍQUIDOS GENERADOS EN LA REFINERÍA. EFLUENTES ASOCIADOS AL PROYECTO**

### **7.2.1 Efluentes generados en la Refinería**

Los efluentes generados actualmente en la Refinería, se corresponden principalmente en:

- Aguas de proceso y pluviales contaminadas
- Aguas sanitarias
- Aguas pluviales limpias

Todos los efluentes anteriores se recogen en redes independientes, y se envían a su correspondiente tratamiento según sus características, antes de ser descargados al mar. En la actualidad existen dos sistemas de tratamientos distintos dentro de las instalaciones de Repsol:

- U-452. Planta de Tratamiento de Efluentes nº1 para efluentes de baja salinidad.
- U-457. Planta de Tratamiento de Efluentes nº2, para efluentes de alta salinidad y alta DQO.

El máximo caudal de vertido al mar establecido en la AAI se corresponde con 4.380.000 m<sup>3</sup>/año, no obstante, los caudales reales manejados actualmente por la Refinería son muy inferiores a éste. Concretamente, en los últimos 5 años, el volumen medio descargado al mar se corresponde con 2.405.836 m<sup>3</sup>/a dándose el máximo volumen en el año 2019 con 2.585.195 m<sup>3</sup>/a, valores que se encuentra muy por debajo del límite de vertido.

Esta situación es consecuencia del Plan de Gestión del Agua, que dispone la Refinería de Cartagena, que tiene por objeto minimizar el consumo de agua y el agua vertida mediante mejoras en la eficiencia energética y el incremento de agua reciclada.

Estos efluentes, una vez tratados se unen y se vierten al mar Mediterráneo mediante un emisario submarino cuya localización se muestra en la Figura 7.1.

**FIGURA 7.1**  
**LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE VERTIDO DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA**



Fuente: REPSOL

En lo que respecta a calidad del vertido, se cumple con los límites establecidos en la AAI con número de Exp AU/AAI/2018/0002 que incluye la actualización de los valores límites de las conclusiones de las MTDs. En la Tabla 7.6 se presentan la caracterización del vertido actual, con los valores obtenidos en el año 2019, y su comparativa con los límites de emisión aplicables.

**TABLA 7.6**  
**CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO AÑO 2019**

Parámetros	Año 2019	Límites emisión (Tabla 7.1)
Conductividad ( $\mu\text{S/cm}$ )	3.889	-
pH	7,5	6-9
Índice de hidrocarburos (mg/l)	0,05	2,5
Sólidos en suspensión (mg/l)	14,4	25
DQO (mgO/l)	52,0	125
DBO <sub>5</sub> (mgO/l)	10,7	-
Amonio (mg/l)	4,8	10
Mercaptanos (mg/l)	0,7	4
Sulfuros (mg/l)	0,10	0,6
Fosfatos (mg/l)	0,3	5



**TABLA 7.6 (CONT.)**  
**CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO AÑO 2019**

Parámetros		Año 2019 (media anual)	NEA-MTD (Anual) Apartado 1.1.7 Exp AU/AAI/2018/0002 (MTD)
Metales	Arsénico (mg/l)	0,07	1,00
	Cadmio (mg/l)	0,00002	0,008
	Cobre (mg/l)	0,01	0,2
	Cromo (mg/l)	0,001	0,5
	Hierro (mg/l)	0,90	1,5
	Níquel (mg/l)	0,02	0,1
	Plomo (mg/l)	0,001	0,03
	Vanadio (mg/l)	0,01	-
	Zinc (mg/l)	0,11	1,00
Mercurio (mg/l)		0,0000389	0,001
Índice fenólico (mg/l)		0,05	
BTEX	Benceno (mg/l)	0,001	0,05 mg/l
	Etilbenceno (mg/l)	0,00001	-
	Tolueno (mg/l)	0,0001	-
HAP (mg/l)		0,00006	0,0005
Cloruros (mg/l)		1.053,3	640
Fósforo (mg/l)		0,2	2,0
Sulfatos (mg/l)		489,0	255

Fuente: REPSOL

Tal y como muestra la Tabla anterior, el vertido cumple con los límites de emisión establecidos en la AAI vigente.

## 7.2.2 Efluentes asociados al Proyecto

Indicar que los efluentes asociados al Proyecto son de la misma tipología que los actualmente generados y manejados en la Refinería. Además, los caudales vertidos, serán muy bajos con respecto al total de la Refinería por lo que su envío a ésta, no compromete la capacidad máxima de la instalación actual.

Los vertidos previstos que se generarán asociados al Proyecto C-43, son los siguientes:

- Aguas ácidas procedentes de HDT y HDI que serán enviadas a la Unidad existente U-693 (Stripping de aguas ácidas). En dicha unidad se acondicionarán eliminándose sustancias como sulfuros previamente a su envío a la planta de tratamiento de efluentes. El caudal previsto de este efluente es de 8,7 m<sup>3</sup>/h (70.000 m<sup>3</sup>/a).

- Aguas con hidrocarburos procedentes del Skim Drum de hidrocarburos 607C-026 y del Flash Drum (607C-022). El caudal máximo previsto de ambos efluentes se corresponde con  $1,13 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $9.040 \text{ m}^3/\text{a}$ ).
- Purgas del sistema de vapor, que se estima con un caudal máximo de  $0,34 \text{ m}^3/\text{h}^1$  ( $2.700 \text{ m}^3/\text{a}$ ).
- Purgas del sistema de refrigeración, derivado de un mayor uso del sistema y que se prevé en  $0,915 \text{ m}^3/\text{h}^2$  ( $7.320 \text{ m}^3/\text{a}$ ).

Todos los efluentes generados en la nueva unidad de HDT, tendrán características similares que muchos de los efluentes actuales del Complejo Industrial y por tanto no se cambia la forma de operar existente en lo que se refiere a gestión de efluentes y drenajes. Por tanto los efluentes de la planta C-43 se descargarán en los distintos sistemas de drenajes existentes de la Refinería según correspondan y serán tratados en la planta de tratamiento de la Refinería.

- Purga del sistema de vapor de la caldera, que se estima con un caudal máximo de  $0,075 \text{ m}^3/\text{h}^3$  ( $657 \text{ m}^3/\text{a}$ ). Este efluente se descargará a la Planta de tratamiento de la Refinería, previa atemperación.

El resto de drenajes generados en la zona de almacenamiento de materias primas pretratadas, tales como lodos, sales, etc. serán almacenados y gestionados como residuo.

---

<sup>1</sup> Caudal calculado como un 3% del caudal de vapor circulante máximo que se corresponde con  $11,24 \text{ t/h}$

<sup>2</sup> Caudal calculado como un 0,3 % del caudal de refrigeración máximo que se corresponde con  $305 \text{ m}^3/\text{h}$

<sup>3</sup> Caudal calculado como un 3% del caudal de vapor circulante que se estima en  $2,5 \text{ t/h}$

## **7.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS DEL COMPLEJO INDUSTRIAL DE CARTAGENA. MODIFICACIONES PREVISTAS TRAS EL PROYECTO**

### **7.3.1 Descripción del sistema actual de tratamiento de los efluentes líquidos**

La Refinería de REPSOL en Cartagena, cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales con dos líneas de tratamiento de aguas: U-452 (baja salinidad y baja DQO) y U-457 (alta salinidad y DQO).

Una vez tratadas las aguas procedentes de ambas líneas, los efluentes obtenidos se unifican y se descargan conjuntamente al mar Mediterráneo por el emisario submarino del Complejo.

A continuación, se procede a describir brevemente, cada una de las plantas existentes.

#### **a) Plantas de tratamiento de los efluentes de la Refinería (U-452 / U457)**

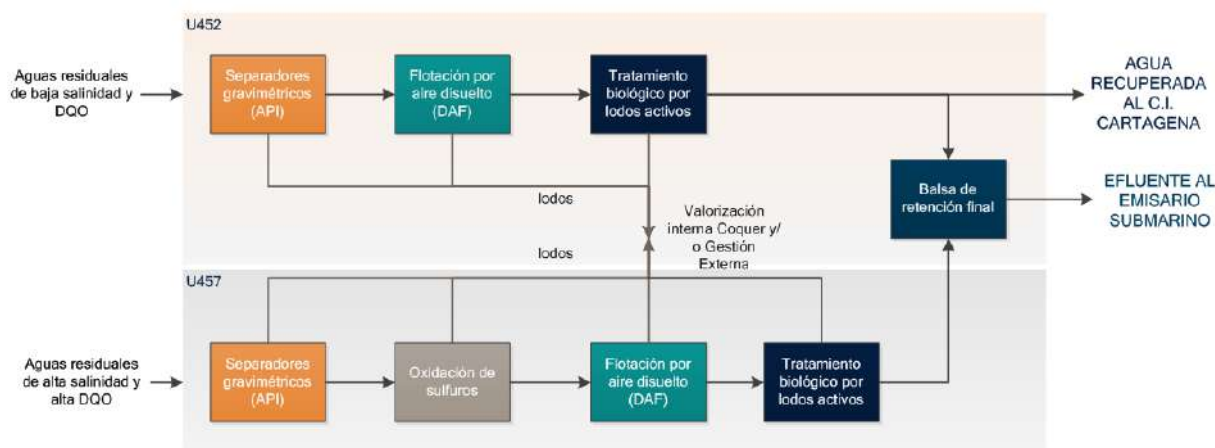
El tratamiento de los efluentes generados dentro de la Refinería se hace en dos plantas diferentes U-452. (Planta de Tratamiento de Efluentes nº1 para efluentes de baja salinidad) y la U-457 (Planta de Tratamiento de Efluentes nº2, para efluentes de alta salinidad y alta DQO). Este diseño se ha realizado para obtener el mejor tratamiento posible y la máxima recuperación de efluentes para su reutilización en los procesos. A través de la segregación de corrientes y tratamientos dedicados se consigue alcanzar la calidad necesaria para el cumplimiento de los niveles establecidos en la AAI y MTDs así como fomentar la reutilización interna.

Para ello, los efluentes generados por la Refinería se clasifican de acuerdo a su nivel de salinidad y carga contaminante y se conducen independientemente a las dos líneas de tratamiento: efluentes de baja salinidad y bajo DQO, que una vez tratado son reutilizados, total o parcialmente de acuerdo a las necesidades de los consumidores de este tipo de agua, y efluentes de alta salinidad y alto DQO, que una vez tratados son descargados al Mar.

En la Figura 7.2 se recoge el tratamiento que se realiza en cada planta.



**FIGURA 7.2**  
**TRATAMIENTOS REALIZADOS EN CADA DE UNA DE LAS LÍNEAS**



Fuente: AAI/2018/0002

La capacidad de tratamiento es de 500 m<sup>3</sup>/h para la U-452 y de 225 m<sup>3</sup>/h en la U-457.

Los lodos oleosos procedentes de las fases de tratamiento API, DAF y biológicos son reutilizados dentro del proceso productivo de la unidad de Coquización. En la actualidad se valorizan todos los lodos API, DAF y Biológicos de ambas plantas U-452 y U-457, inyectándose en el cóquer en fases diferentes del proceso, salvo gestiones puntuales a gestor autorizado de residuos.

### 7.3.2 Modificaciones en el sistema de tratamiento

Tras la implantación del Proyecto, los efluentes generados por el funcionamiento del mismo, serán enviados a la Planta de tratamiento de efluentes de la Refinería U-452.

La Planta de Tratamiento de efluentes existentes U-452, tiene capacidad suficiente para el tratamiento de los nuevos vertidos, por lo que no será necesario la ampliación ni modificación de la misma.

## **7.4 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO RECEPTOR**

### **7.4.1 Descripción del medio receptor**

La bahía de Cartagena se encuentra situada en zona litoral catalogada con un valor ecológico de bajo o muy bajo, según el Decreto 7/1993, de 26 de marzo sobre medidas para la protección de ecosistemas en aguas interiores de la comunidad Autónoma de Murcia (B.O.R.M. nº 82, de 10 de abril de 1993).

En la Bahía de Cartagena existen actualmente autorizados 20 vertidos pertenecientes a diversas empresas, que totalizan unos 2.000 Hm<sup>3</sup>/año. Además 4 empresas tienen autorización para el vertido a cauce público (rambla) siendo por tanto competencia de la Confederación Hidrográfica del Segura. A éstas hay que unir los vertidos autorizados a la Autoridad Portuaria de Cartagena.

Las masas de agua superficiales establecidas por la Demarcación Hidrográfica del Segura, en la Bahía de Algeciras son:

- Punta Aguilones-La Podadera (710016), costera de naturaleza muy modificada.
- La Manceba-Punta Aguilones (710022) costera de naturaleza natural.

Las instalaciones de REPSOL descargan en la masa de agua Punta Anguilones-La Podadera, junto a las instalaciones de AEMEDSA. BUNGE IBÉRICA, S.A., DESALADORA ESCOMBRERAS, S.A., ENAGAS TRANSPORTE, S.A., FOSFATOS DE CARTAGENA, S.A., y QUIMICA DEL ESTRONCIO, S.A.

### **7.4.2 Calidad del medio receptor en el entorno del punto de vertido de la Refinería**

Para conocer la calidad actual en el medio receptor, se partirá del plan de seguimiento que lleva a cabo REPSOL en la Bahía de Escombreras. En concreto, con una periodicidad trimestral, LABAQUA se lleva a cabo analíticas y seguimiento de lo siguiente<sup>4</sup>:

- Estado de la masa de agua receptora
- Estado de los sedimentos
- Indicadores biológicos

En el Anexo III se recoge el estudio completo del medio receptor.

Para hacer el seguimiento de todos estos parámetros y características del medio hay identificadas distintas estaciones. Las estaciones más próximas al punto de vertido de REPSOL son las que se muestran en las Figuras 7.3 y 7.4.

---

<sup>4</sup> Se corresponden con los contaminantes regulados en la AAI de la Refinería.

**FIGURA 7.3**  
**VISTA AÉREA DE LAS ESTACIONES DE CONTROL**



Estaciones de muestreo próximas al vertido de REPSOL

Fuente: LABAQUA. Año 2019

**FIGURA 7.4**  
**VISTA AÉREA DE LAS ESTACIONES DE CONTROL PARA MEDICIONES DE SEDIMENTO Y MACROFAUNA**



Estaciones de muestreo próximas al vertido de REPSOL

Fuente: LABAQUA. Año 2019



Un resumen de los resultados obtenidos en los distintos muestreos llevados a cabo durante 2019, se recogen a continuación:

- Durante el año 2019, no se han superado los objetivos de calidad de las aguas establecido en la AAI, en ninguna de las estaciones del entorno del punto de vertido de REPSOL (EC-INT-14, EC-INT-15, EC-INT-16, EC-INT-17)
- En la Estación EC-INT-14, los análisis llevados a cabo en los sedimentos, presentan concentraciones de metales pesados por debajo del nivel de acción C.
- La clasificación del estado ecológico en la estación EC-INT-14, es muy bueno de acuerdo al índice MEDOCC, establecido en el Real Decreto 817/2015 de 11 de septiembre, por el que se definen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

En base a lo anterior, se confirma que el impacto ocasionado por la Refinería en el mar Mediterráneo no es significativo, teniendo en cuenta que en el entorno más cercano al punto de vertido de REPSOL se cumplen con todos los objetivos de calidad establecidos en la AAI y además existe un buen estado ecológico de las aguas (según índice MEDOCC, tal y como recogen los muestreos realizados por LABAQUA en el año 2019).

## 7.5 EVALUACIÓN DEL IMPACTO POR VERTIDOS OCASIONADO POR EL PROYECTO

Tal y como se ha indicado anteriormente, los efluentes generados por el Proyecto verterán sus aguas residuales, previo tratamiento en la Planta de Efluentes existentes de la Refinería, al mar Mediterráneo mediante emisario submarino autorizado.

Los nuevos efluentes generados tras la implantación del proyecto se gestionarán en el sistema existente de tratamiento de aguas residuales de refinería. El caudal estimado de estos efluentes es pequeño comparado con el resto de corrientes de aporte a las plantas PTAR, y no se prevén nuevas sustancias a tratar.

En lo que respecta al caudal de vertido al mar, aunque el nuevo Proyecto lleva asociado la generación de nuevos efluentes, el volumen **máximo de vertidos autorizado** en la AAI, que se corresponde con 4.380.000 m<sup>3</sup>/año, **no se verá incrementado**, puesto que en la actualidad el caudal descargado de efluentes se encuentra muy por debajo de dicho volumen autorizado. Concretamente, en los últimos 5 años, el volumen medio descargado al mar fue de 2.405.836 m<sup>3</sup>/a dándose el máximo volumen en el año 2019 con 2.585.195 m<sup>3</sup>/a, valores muy inferiores al límite de vertido.

Asimismo, los nuevos efluentes no supondrán modificar las características del vertido actual al mar, por lo que REPSOL cumplirá con los límites de emisión, así como en los objetivos de calidad de las aguas, en el entorno de la Refinería, según se establece en la AAI vigente.

Respecto a los posibles impactos ocasionados por el vertido y su composición en el medio receptor “La Podadera-Punta Aguilones” así como en los espacios protegidos de la Red Natural 2000, **indicar que la evaluación ambiental del Proyecto C-10 incluía la modelización de dispersión de un caudal de vertido de 850 m<sup>3</sup>/h, valor muy superior al caudal actual de vertido incluyendo el incremento no significativo de este Proyecto.** Asimismo, se concluyó que las concentraciones de contaminantes cumplían con los criterios de calidad en el medio receptor establecidos por la normativa vigente, no se producía interacción de la pluma de contaminación del vertido con otros vertidos existentes en el Puerto de **Escombreras y que no se derivaban efectos negativos sobre los valores marinos del entorno a consecuencia del vertido de la Refinería.**

Por lo tanto, el impacto ambiental asociado al vertido de aguas residuales de este Proyecto se prevé como poco significativo sobre la calidad del efluente y el medio marino de la zona.

## **8. OTROS IMPACTOS**

En el presente capítulo se analizan otros impactos identificados que potencialmente pueden dar lugar a efectos con mayor o menor incidencia en el medio ambiente. El estudio de estos impactos se realiza atendiendo a la siguiente estructura:

- 8.1 Impacto por residuos**
- 8.2 Impacto por ocupación del terreno**
- 8.3 Impacto paisajístico**
- 8.4 Impacto por tráfico**
- 8.5 Impacto socioeconómico**
- 8.6 Impacto por consumo de recursos naturales y energéticos**
- 8.7 Impacto sobre restos arqueológicos, patrimonio histórico y artístico**
- 8.8 Afección al patrimonio natural y la biodiversidad**
- 8.9 Impacto por desmantelamiento**



## 8.1 IMPACTO POR RESIDUOS

El presente apartado tiene como objeto identificar, cuantificar y valorar los distintos tipos de residuos que se generan como consecuencia del nuevo Proyecto, así como la gestión que se llevará a cabo de los residuos (especialmente de los aceites que posteriormente se transformarán en biocombustibles avanzados). Asimismo, previamente se expone la normativa legal aplicable al respecto.

El esquema seguido en el presente apartado es el siguiente:

### 8.1.1 Normativa aplicable

### 8.1.2 Residuos generados

### 8.1.3 Gestión de residuos.

#### 8.1.1 Normativa aplicable

La legislación europea en materia de **generación y gestión de residuos** es la siguiente:

- Decisión de ejecución de la Comisión de 9 de octubre de 2014 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre las emisiones industriales procedentes del refinado de petróleo y de gas (2014/738/UE)
- Reglamento 1357/2014, de la Comisión de 30 de mayo de 2008, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos.
- Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, sobre la lista de residuos.

La legislación básica española en materia de **generación y gestión de residuos** comprende las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley/1986, básica de Residuos tóxicos y peligrosos<sup>1</sup>.
- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.

<sup>1</sup> Artículos 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.2, 22.3, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, disposiciones transitorias primera, segunda, tercera, disposición adicional y disposición adicional segunda derogados por el R.D. 180/2015, de 13 de marzo.  
Artículos 50, 51 y 56 derogados por la Ley 10/1998, de 21 de abril.  
Anexo I modificado por R.D. 952/1997, de 20 de junio.

- Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos<sup>2</sup>.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre la notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas<sup>3</sup>.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases<sup>4</sup>.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio de 1997, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio<sup>5</sup>.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero, modificado por el Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, y por la Orden AAA/661/2013, de 18 de abril (anexos I, II y III).
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista Europea de Residuos (CER).
- Decisión del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

<sup>2</sup> Artículo 3 redactado por el apartado uno del artículo único del R.D. 1114/2006, de 29 de septiembre. Actualización del Anexo I por O.M. de 11 de diciembre de 1990, O.M. de 31 de agosto de 1992, O.M. de 30 de diciembre de 1993, O.M. de 13 de mayo de 1998, O.M. de 15 de julio de 1998, O.M. de 15 de diciembre de 1998, O.M. de 24 de marzo de 2000, O.M. de 25 de octubre de 2000, O.M. de 7 de diciembre de 2001, O.M. PRE/1642/2002, de 25 de junio, O.M. PRE/2666/2002, de 25 de octubre, O.M. PRE/375/2003, de 24 de febrero, O.M. PRE/730/2003, de 25 de marzo, O.M. PRE/2277/2003, de 4 de agosto, Orden PRE/473/2004, de 25 de febrero, Orden PRE/1895/2004, de 17 de junio, O.M. PRE/1954/2004, de 22 de junio, O.M. PRE/3159/2004, de 28 de septiembre, Orden PRE/1933/2005, de 17 de junio, O.M. PRE/2743/2006, de 5 de septiembre, O.M. PRE/2744/2006, de 5 de septiembre, R.D. 1114/2006, de 29 de septiembre, O.M. PRE/2772/2007, de 25 de septiembre, Orden PRE/374/2008, de 31 de enero, Orden PRE/222/2009, de 6 de febrero  
Prólogo del Anexo A modificado por: O.M. PRE/985/2007, de 11 de abril,

<sup>3</sup> Disposición adicional primera derogada por el R.D. 255/2003, de 28 de febrero.  
Modificado por el R.D. 1802/2008, de 3 de noviembre.

<sup>4</sup> Capítulo VII sobre régimen sancionador y la disposición adicional quinta quedan derogados, y los restantes preceptos, en lo que no se oponga a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, permanecen vigentes con rango reglamentario, conforme establece el apartado 2 de la disposición derogatoria única de esta Ley.

<sup>5</sup> Parcialmente derogado por el Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo (artículos 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22.2, 22.3, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, disposiciones transitorias primera, segunda, tercera, disposición adicional y disposición adicional segunda)

- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados<sup>6</sup>.
- Real Decreto 1114/2006, de 29 de septiembre, por el que se modifica el R.D. 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores, y la gestión ambiental de sus residuos<sup>7</sup>.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).
- Real Decreto 1436/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifican diversos reales decretos para su adaptación a la Directiva 2008/112/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que modifica varias directivas para adaptarlas al Reglamento (CE) nº 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del 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, modificada por la Ley 11/2012, de 19 de diciembre, y por la Ley 5/2013 de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Resolución de 20 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

<sup>6</sup> Anexo VII (apartado f) modificado por el Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo.

<sup>7</sup> Modificado por el Real Decreto 943/2010, de 23 de julio.



- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.

En la Región de Murcia aplica la siguiente normativa:

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada
- Decreto 48/2003, de 23 de mayo de 2003, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de Residuos no Peligrosos de la Región de Murcia.
- Plan de Residuos de la Región de Murcia 2016-2020.
- Orden de la Consejería de Empleo, Universidades, Empresa y Medio Ambiente por la que se crea la Comisión de Seguimiento del Plan de Residuos de la Región de Murcia 2016-2020 (10 de agosto de 2019).

Adicionalmente es necesario tener en cuenta a la hora de abordar el Proyecto C-43, que en la actualidad se encuentra en fase de proyecto la Orden para determinar el fin de la condición de residuo, del biodiésel fabricado a partir de aceites de cocina usados, en base al artículo 5 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y en concreto: *Proyecto de Orden por la que se establecen los criterios para determinar cuándo los ésteres metílicos de ácidos grasos (biodiésel), producidos a partir de aceites de cocina usados o de grasas animales para su uso como biocarburante en automoción o como biocombustible en equipos de calefacción, dejan de ser residuos con arreglo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (residuos SANDACH).*

La normativa relativa a **residuos SANDACH** se recoge a continuación:

- Reglamento (CE) nº1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento 1774/2002 (Reglamento SANDACH).
- Reglamento (UE) nº142/2011 de la Comisión, de 25 de febrero de 2011, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al

consumo humano, y la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de la misma.

- Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.
- Orden PRE/468/2008, de 15 de febrero, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se aprueba el Plan Nacional Integral de subproductos de origen animal no destinados al consumo humano.

### **8.1.2 Residuos generados**

#### **8.1.2.1 Residuos generados en la Refinería de Cartagena**

Los residuos producidos por las actividades industriales pueden ser divididos en dos grandes grupos principales, a efectos de su gestión:

- A) Aquellos residuos, que por su composición son asimilables a efectos de eliminación o tratamiento a los residuos domésticos. A este respecto, la Ley 22/2011 define los residuos domésticos como los residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Considerándose igualmente residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias (Residuos No Peligrosos - RNP).
- B) Aquellos residuos, resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, que por su composición y estado físico precisan de tratamientos específicos y reúnen características que los hacen ser peligrosos (Residuos Peligrosos - RP).

Ambos tipos de residuos se encuentran regulados por la Ley 22/2011. No obstante, continúa en vigor las obligaciones de los productores establecidas en el Reglamento aprobado por el Real Decreto 833/1988 en cuanto a envasado, etiquetado y almacenamiento de residuos tóxicos y peligrosos en la medida que no contradiga a aquella Ley.

En cuanto a los productores de residuos domésticos e industriales (RNP), la Ley 22/2011 establece la obligación de asegurar un tratamiento adecuado a sus residuos, para ello propone tres alternativas: realizar el tratamiento de residuos por sí mismo; encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a lo establecido en esta ley, o entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía local, para su tratamiento.

Además ambas legislaciones establecen a su vez una serie de obligaciones a cumplir por parte de los productores de residuos como: entregar los residuos peligrosos a gestor autorizado,

separar y no mezclar los residuos, proceder a su envasado y etiquetado reglamentarios, llevar un registro o archivo cronológico donde se recoja la cantidad, origen, destino y método de tratamiento de los residuos además de suministrar a las empresas autorizadas para la gestión de los residuos cuanta información sea necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.

Por otra parte, las características de peligrosidad se asignan con arreglo a los criterios establecidos en el Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006.

Señalar que con la entrada en vigor del Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos (actualmente derogado por el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos), quedan excluidos como residuos peligrosos, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos procedentes de hogares particulares, los procedentes de domicilios particulares y de fuentes de comerciales, industriales, institucionales o cualquiera que por su naturaleza y cantidad, sean similares a los procedentes de hogares particulares (Artículo 2b del Real Decreto). La normativa establece que, para la gestión de este tipo de residuos, los productores establecerán sistemas para la recogida selectiva de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, para que sean transportados a los centros de tratamiento autorizados.

Los residuos autorizados en la Refinería de Cartagena, así como las cantidades generadas en los años 2017, 2018 y 2019 son los recogidos en la Tabla 8.1. para los residuos peligrosos y en la Tabla 8.2 para los no peligrosos.

**TABLA 8.1**  
**RESIDUOS PELIGROSOS AUTORIZADOS Y GENERADOS DURANTE LOS AÑOS 2017,**  
**2018 Y 2019 EN LA REFINERÍA DE CARTAGENA**

Núm.	Residuo Producido	LER	Año 2017 (t)	Año 2018 (t)	Año 2019 (t)
1	Lodos de fondos de tanques	050103	315,90	867,63	410,72
2	Derrames de hidrocarburos	050105	1.118,92	1.640,66	5.152,72
3	Lodos oleosos procedentes de operaciones de mantenimiento de plantas o equipos	050106	-	-	-
4	Lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas	050109	22,2	0,52	544,18
5	Hidróxido potásico e hidróxido sódico	060204	-	11,62	13,76
6	Residuos que contienen sulfuros peligrosos	060602	232,14	-	-
7	Carbón activo usado (excepto la categoría 060702)	061302	74,98	72,74	144,60
8	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos	070101	-	-	-
9	Residuos de tóner de impresión que contienen sustancias peligrosas	080317	0,18	0,16	-
10	Cenizas volantes y polvo de caldera hidrocarburos	100104	-	0,72	-

**TABLA 8.1 (CONT.)**  
**RESIDUOS PELIGROSOS AUTORIZADOS Y GENERADOS DURANTE LOS AÑOS 2017,**  
**2018 Y 2019 EN LA REFINERÍA DE CARTAGENA**

Núm.	Residuo Producido	LER	Año 2017 (t)	Año 2018 (t)	Año 2019 (t)
11	Líquidos acuosos de limpieza	120301	5,90	1,56	-
12	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	130205	22,75	31,62	21,48
13	Otros disolventes y mezclas de disolventes	140603	2,11	-	-
14	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	150110	37,76	56,76	22,46
15	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	150202	478,94	244,92	208,78
16	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos, distintos de los especificados en los códigos, 160209 y 160212	160213	3,04	3,54	4,88
17	Gases en recipientes a presión (incluidos los halones) que contienen sustancias peligrosas	160504	-	0,62	0,08
18	Productos químicos inorgánicos desechados que consisten en sustancias peligrosas o las contienen	160507	19,46	117,40	73,66
19	Productos químicos orgánicos desechados que consisten en sustancias peligrosas o las contienen	160508	173,64	519,96	92,62
20	Baterías de plomo	160601	1,08	6,90	-
21	Acumuladores ni Ni-Cd	160602	0,46	0,10	-
22	Catalizadores usados que contienen metales de transición peligrosos o compuestos de metales de transición peligrosos	160802	-	-	-
23	Catalizadores usados contaminados con sustancias peligrosas	160807	266,08	44,66	659,63
24	Mezclas, fracciones separadas, de hormigón, ladrillos y tejas materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	170106	-	17,82	56,06
25	Materiales de aislamiento que contienen amianto	170601	52,48	6,40	35,06
26	Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias	170603	-	12,00	0,72
27	Materiales de construcción que contienen amianto	170605	10,50	40,74	20,70
28	Residuos cuya recogida y eliminación son objeto de requisitos especiales para prevenir infecciones	180103	0	0,01	0,01
29	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	200121	-	0,24	
30	Baterías y acumuladores especificados en los códigos 160601, 160602, o 160603 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías	200133	-	0,14	



**TABLA 8.1 (CONT.II)**  
**RESIDUOS PELIGROSOS AUTORIZADOS Y GENERADOS DURANTE LOS AÑOS 2017, 2018 Y 2019 EN LA REFINERÍA DE CARTAGENA**

Núm.	Residuo Producido	LER	Año 2017 (t)	Año 2018 (t)	Año 2019 (t)
31	Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 200121, 200123, que contienen componentes peligrosos	200135	0,16	-	
32	Madera que contiene sustancias peligrosas	200137	2,48	1,38	
<b>Total generado (t/a)</b>			<b>2.841,16</b>	<b>3.700,82</b>	<b>7.562,12</b>
<b>Total autorizado (t/a)</b>			<b>13.306</b>		

**Fuente:** Comunicación de los residuos generados por REPSOL a Consejería de agua, agricultura y medio ambiente (28/11/2016) y DAR de los años 2017, 2018 y 2019

En los años 2017, 2018 y 2019, las cantidades totales de residuos peligrosos generadas en la Refinería, se encuentran por debajo de los niveles autorizados en la AAI.

**TABLA 8.2**  
**RESIDUOS NO PELIGROSOS AUTORIZADOS Y GENERADOS DURANTE LOS AÑOS 2017, 2018 Y 2019 EN LA REFINERÍA DE CARTAGENA**

Núm.	Residuo Producido	LER	Año 2017 (t)	Año 2018 (t)	Año 2019 (t)
1	Residuos de la silvicultura	020117	-	-	-
2	Lodos del tratamiento in situ de efluentes, distintos de los especificados en el código 050109	050110	-	-	-
3	Lodos procedentes del agua de alimentación de calderas	050113	-	-	-
4	Residuos que contienen azufres procedentes de la desulfuración de petróleo	050116	14,3	153,5	4,40
5	Betunes	050117	-	117,7	
6	Envases metálicos	150104	52,6	42,4	4,06
7	Envases mezclados	150106	5,1	6,4	5,64
8	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 150202	150203	1,5	33,2	21,26
9	Metales férricos	160117	-	10,3	-
10	Pilas alcalinas (excepto 160603)	160604	-	-	-
11	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106	170107	4.380,9	5.260,6	705,78
12	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	170302	-	617,54	-

**TABLA 8.2**  
**RESIDUOS NO PELIGROSOS AUTORIZADOS Y GENERADOS DURANTE LOS AÑOS 2017, 2018 Y 2019 EN LA REFINERÍA DE CARTAGENA**

Núm.	Residuo Producido	LER	Año 2017 (t)	Año 2018 (t)	Año 2019 (t)
13	Cobre, bronce, latón	170401	-	1,7	-
14	Aluminio	170402	21,8	13,3	2,96
15	Hierro y acero	170405	1.596,6	1.863,7	1.197,70
16	Metales mezclados	170407	-	-	
17	Cables distintos de los especificados en el código 170410	170411	6,4	11,3	13,78
18	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503	170504	1.183,6	3.105,3	4222,78
19	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170603	170604	374,5	192,8	323,53
20	Resinas intercambiadoras de iones saturadas o usadas	190905	-	-	6,62
21	Residuos no férreos	191002	-	-	
22	Metales férreos	191202	23,9	0,3	-
23	Metales no férreos	191203	11,3	7,0	2,12
24	Papel y Cartón	200101	19,9	16,8	18,7
25	Vidrio	200102	-	-	0,38
26	Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 200121, 200123 y 200135	200136	-	-	-
27	Madera distinta de la especificada en el código 200137	200138	90,8	73,5	119,17
28	Plástico	200139	-	3,6	
29	Residuos biodegradables	200201	-	5,6	
30	Mezclas de residuos municipales	200301	166,8	139,1	127,52
<b>Total generado (t/a)</b>			<b>7.950,0</b>	<b>11.675,7</b>	<b>6.776,40</b>
<b>Total autorizado (t/a)</b>			<b>10.480</b>		

**Fuente:** Comunicación de los residuos generados por REPSOL a Consejería de agua, agricultura y medio ambiente (28/11/2016) y REPSOL

Los residuos no peligrosos generados en la refinería durante el período 2017 a 2019 están por debajo de las cantidades incluidas en la AAI salvo en el año 2018, debido a la importante generación de residuos en obras de desmantelamiento asociadas a nuevas inversiones. En cualquier caso, el porcentaje de incremento en la generación de residuos del año 2018 respecto a la AAI es del 11,4%, siendo gran parte de estos residuos no recurrentes.

### 8.1.2.2 Residuos generados por el Proyecto

Durante la fase de construcción y posteriormente durante el funcionamiento del Proyecto, se generarán tanto residuos peligrosos como no peligrosos.

Los residuos peligrosos generados durante la fase de construcción y funcionamiento serán segregados, envasados, etiquetados y almacenados de modo adecuado en áreas destinadas a tal fin, hasta su entrega a gestor autorizado, llevando un registro de las cantidades producidas y de su destino de acuerdo con la normativa aplicable. Por su condición serán gestionados por gestores autorizados y no se podrán almacenar más de 6 meses en el interior del Complejo, en zonas específicas y habilitadas para ello. La gestión de los nuevos residuos se realizará conforme a la gestión actual del Complejo.

Los residuos no peligrosos se separan en origen en función de su diferente tipología, almacenándolos en condiciones adecuadas de seguridad e higiene hasta su entrega para su gestión, facilitando así su posterior reutilización o reciclaje en aquellos casos que sea posible.

En concreto, los residuos asimilables a domésticos generados por el personal durante la jornada laboral serán objeto de recogida en los correspondientes recipientes, trasladándose posteriormente hasta los contenedores establecidos, para su gestión.

Tanto los residuos generados durante la fase de construcción como de funcionamiento se segregarán en la medida de lo posible favoreciendo el tratamiento posterior de los gestores de residuos según jerarquía de residuos.

Los residuos generados **durante la fase de construcción** estarán constituidos principalmente por Residuos de Construcción y Demolición (RCD), tierras limpias, residuos de hormigón, madera, chatarra y por aceites usados en máquinas empleadas en la fase de construcción, que serán almacenados y gestionados siguiendo los procedimientos actuales de la Refinería. En la Tabla 8.3 se recogen de manera no exhaustiva los residuos que podrían generarse durante la fase de construcción del Proyecto.

**TABLA 8.3**  
**RESIDUOS PREVISTOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**

Residuo producido	LER
<b>Residuos peligrosos</b>	
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	130205
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	150110
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	150202
Mezclas, fracciones separadas, de hormigón, ladrillos y tejas materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	170106

**TABLA 8.3 (CONT.)**  
**RESIDUOS PREVISTOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**

Residuo producido	LER
<b>Residuos no peligrosos</b>	
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 150202	150203
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 170106	170107
Cables distintos de los especificados en el código 170410	170411
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503	170504
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170603	170604
Madera	200138

Fuente: REPSOL

Los residuos que se generarán durante la fase de **funcionamiento** estarán asociados a operaciones de mantenimiento propias del normal desarrollo de las actividades. Entre ellos se encuentran: residuos de catalizador, material absorbente para la eliminación de H<sub>2</sub>S y filtros, trapos manchados con hidrocarburos, etc.

La Tabla 8.4 se muestran los residuos cuya generación se verá incrementado tras la implantación del Proyecto, así como aquellos nuevos que se prevé generar, derivados de la operación en la zona almacenamiento de materias primas pretratadas. El resto de residuos no se verá modificado.

**TABLA 8.4**  
**RESIDUOS PREVISTOS TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO**

Núm.	Residuo Producido	LER	Cantidad autorizada (t)	Cantidad Proyecto (t)	Cantidad tras Proyecto (t)
<b>RESIDUOS PELIGROSO</b>					
7	Carbón activo usado (excepto la categoría 060702)	61302	<b>250</b>	6	256
12	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	130205	<b>150</b>	2	152
14	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	150110	<b>50</b>	2	52
15	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	150202	<b>750</b>	340	1.090
19	Productos químicos orgánicos desechados que consisten en sustancias peligrosas o las contienen	160508	<b>250</b>	30	280
23	Catalizadores usados contaminados con sustancias peligrosas	160802 160807	<b>750</b>	132	882 <sup>(1)</sup>



**TABLA 8.4 (CONT.)**  
**RESIDUOS PREVISTOS TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO**

Núm.	Residuo Producido	LER	Cantidad autorizada (t)	Cantidad Proyecto (t)	Cantidad tras Proyecto (t)
<b>RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>					
7	Envases mezclados	150106	25	1	26
8	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 150202	150203	50	2	52
24	Papel y Cartón	200101	75	1	76
27	Madera distinta de la especificada en el código 200137	200138	150	2	152
30	Mezclas de residuos municipales	200301	1500	3	1503
31	UCO Residuos de la industria agroalimentaria	200125 020399	-	(2)	(2)

(1) Las 132 t asociadas a la sustitución del reactor se llevarán a cabo cada 5 años

(2) Cantidades esporádicas asociadas a purgas o residuos de limpieza de equipos o líneas.

■ Nuevo residuo

**Fuente:** REPSOL

El Proyecto supondrá incrementar la generación de residuos peligrosos en 539 t, lo que representa 4 % respecto a las 13.306 t/a autorizadas actualmente y en 15 t los residuos no peligrosos, que se corresponde con un 0,14 % respecto de las 10.480 t/a de residuos no peligroso autorizadas.

En base a lo anterior, se puede concluir que el impacto asociado a la generación de residuos por el Proyecto se prevé poco significativo.

### 8.1.3 Gestión de residuos.

#### 8.1.3.1 Gestión de residuos en la Refinería de Cartagena

En la actualidad el Complejo Industrial de Cartagena está autorizado como gestor de residuos para los siguientes procesos (recogido en la Tabla 8.5).

**TABLA 8.5**  
**PROCESOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS AUTORIZADOS**

Número Proceso	Denominación del proceso	Código (D/R)	Operaciones básicas que integran cada proceso
1	Planta de Coquización retardada	R3	2.1. Valorización material
			2.2. Aprovechamiento TÉRMICO
2	Separación de fases en Residuos de derrame y limpieza*	-	-

\* Este proceso, podrá ser realizado mediante medios propios o instalaciones de terceros

Fuente: AAI expediente nº 1303/07 AU/AI

Los residuos autorizados para su gestión en la Refinería de Cartagena, se recogen en la Tabla 8.6.

**TABLA 8.6**  
**GESTION DE RESIDUOS AUTORIZADOS**

Número Proceso	Número Operación	Número Residuo	Descripción del residuo	LER	Peligroso (Si/No)	Tm/año
1	1.1	1	Lodos procedentes de separadores API (propios)	050109	Si	200
		2	Sedimentos limpieza de balsas	050109	Si	200
		3	Lodos aceitosos de los tanques	050103	Si	200
	1.2	4	Lodos biológico(propios)	050110	No	300
		5	Lodos Procesos DAF	050110	No	633

Fuente: AAI expediente nº 1303/07 AU/AI

### 8.1.3.2 Gestión de residuos

La Refinería de Cartagena, una vez implantado el Proyecto C-43, dispondrá adicionalmente de una capacidad de tratamiento de 300.800 t/a de UCO 100 % (aceites usados de cocina) o 293.600 t/a de 100 % residuos de industria agroalimentaria, así como otro tipo de residuos en pequeñas cantidades, **clasificados todos ellos como residuos no peligrosos**, para la fabricación de hidrobiodiésel y biojet.

Este Proyecto está alineado con la Estrategia comunitaria de fomento de la Economía Circular, desligando el crecimiento económico del consumo de materias primas, energías o la producción de residuos y la producción y uso de biocombustibles 2G en el transporte, contribuyendo a un menor impacto ambiental de los procesos.

Los residuos que serán empleados como materia prima (de manera no exhaustiva) y, por tanto, valorizados, se pueden identificar mediante los códigos LER recogidos en el Tabla 8.7, según la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, *por el que se publican las operaciones de*

valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Asimismo, en la Tabla 8.7 se incluyen las operaciones de valorización que REPSOL llevará a cabo a cada residuo, de conformidad con la *Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos, incluidas en la citada Orden MAM/304/2002.*

**TABLA 8.7**  
**IDENTIFICACIÓN (CÓDIGO LER) DE LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS A GESTIONAR EN LAS INSTALACIONES DEL COMPLEJO INDUSTRIAL DE REPSOL EN CARTAGENA Y TRATAMIENTO PREVISTO (\*)**

Código LER	Descripción	Cantidad anual máxima (t)	Tratamiento previsto
20 01 25	Aceites y grasas comestibles (UCO)	300.800 t/a	<div>- R11: <u>Utilización residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.</u></div> <div>- R9: <u>Regeneración u otro nuevo empleo de aceite</u></div> <div>- R7: <u>Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación</u></div> <div>- R3: <u>Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).</u></div>
02 03 99	Residuos no especificados en otra categoría (residuos de industria agroalimentaria)	293.600 t/a	
02 02 01	Lodos del lavado y limpieza	Utilización esporádica en detrimento de los residuos codificado con 02 03 99	
02 02 02	Residuos de tejidos de animales.		
02 02 03	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración.		
02 02 04	Lodos del tratamiento in situ de efluentes.		
02 02 99	Residuos no especificados en otra categoría.		
02 03 01	Lodos del lavado, limpieza, pelado, centrifugado y separación		
02 03 02	Residuos de conservantes		
02 03 03	Residuos de la extracción con disolventes		
02 03 04	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración		
02 03 05	Lodos del tratamiento in situ de efluentes		

(\*) Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

**REPSOL cumplirá con los condicionados establecidos en la Ley 22/2011 en cuanto a la gestión de los residuos no peligrosos gestionados. Asimismo, indicar que los aceites de cocina usados, así como los residuos codificados como 02 02, recogidos en la Tabla anterior, se tratan de subproductos animales y productos derivados no destinados al consumo humano, los cuales disponen de una regulación específica (SANDACH).**

Los subproductos animales y productos derivados no destinados al consumo humano se denominan SANDACH. Generalmente, estos productos han sido excluidos del consumo humano debido a que no cumplen la legislación sobre higiene alimentaria, o bien debido a que no se puedan introducir en el mercado como alimentos porque no son seguros o son nocivos para la salud humana o animal. Asimismo, los productos de origen animal aptos para el consumo humano que

por decisión del operador se destinen a fines distintos del consumo humano, automáticamente son considerados como SANDACH.

Como se ha indicado anteriormente, la Refinería de Cartagena, una vez implantado el Proyecto C-43, dispondrá de una capacidad de tratamiento de UCO 100 % (aceites usados de cocina) de 300.800 t/a. El aceite de cocina usado (procede de restaurantes, servicios de catering y cocinas), aunque su origen es preferentemente vegetal, debido a que ha estado en contacto con productos de origen animal, (como por ejemplo, la fritura de alimentos de origen animal), se considera un SANDACH.

El citado residuo, en base al artículo 10 del Reglamento (CE) 1069/2009, se considera dentro de la **Categoría 3**, es decir, de bajo riesgo. En concreto, pueden englobarse dentro del epígrafe p) citado a continuación:

- *p) los residuos de cocina distintos de los contemplados en el artículo 8, letra f)<sup>8</sup>.*

A este respecto, según lo indicado en el citado epígrafe p) en el cual se enmarca el aceite de cocina usado, éste únicamente podrá considerarse dentro de la categoría 3 si no se han generado en medios de transporte que tengan como origen primero, procedencia o hagan escala en un país no perteneciente al territorio de la Unión Europea. En el caso de que proceda de medios de transporte que operen a escala internacional, el UCO pasará a considerarse material SANDACH de categoría 1.

Por ello, cabe aclarar que la actuación proyectada por REPSOL no incluirá SANDACH procedentes de medios de transporte que operen a escala internacional, de manera que todo el material SANDACH con el que se trabajará en el Complejo, será considerado en todo momento de categoría 3.

Adicionalmente a los UCO, en la Refinería de Cartagena se podrían gestionar otro tipo de residuos SANDACH en pequeñas cantidades. Todos ellos se tratarán de SANDACH de **categoría 3**. A continuación, en la Tabla 8.8 se recogen dichos residuos, así como su clasificación en base al artículo 10 del del Reglamento (CE) 1069/2009.

---

<sup>8</sup> Residuos de cocina procedentes de medios de transporte que operen a escala internacional (Categoría 1)



**TABLA 8.8**  
**RESIDUOS Y CLASIFICACIÓN SEGÚN REGLAMENTO 1069/2009 DE OTROS RESIDUOS**  
**SANDACH A TRATAR EN LA REFINERÍA DE CARTAGENA (TIPO 3)**

Código LER	Descripción	Clasificación en el Artículo 10 del Reglamento 1069/2009
02 02 01	Lodos del lavado y limpieza	e) los subproductos animales generados en la elaboración de productos destinados al consumo humano, incluidos los huesos desgrasados, los chicharrones y los lodos de centrifugado o de separación resultantes de la elaboración de productos lácteos
02 02 02	Residuos de tejidos de animales.	b) las canales y las siguientes partes de animales sacrificados en un matadero y considerados aptos para el consumo humano a raíz de una inspección ante mortem o los cuerpos y las siguientes partes de animales de caza matados para el consumo humano de conformidad con la legislación comunitaria
02 02 03	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración.	f) los productos de origen animal o los productos alimenticios que contengan productos de origen animal que ya no estén destinados al consumo humano por motivos comerciales, problemas de fabricación, defectos de envasado u otros defectos que no conlleven ningún riesgo para la salud pública o la salud animal;
02 02 04	Lodos del tratamiento in situ de efluentes.	e) los subproductos animales generados en la elaboración de productos destinados al consumo humano, incluidos los huesos desgrasados, los chicharrones y los lodos de centrifugado o de separación resultantes de la elaboración de productos lácteos
02 02 99	Residuos no especificados en otra categoría.	f) los productos de origen animal o los productos alimenticios que contengan productos de origen animal que ya no estén destinados al consumo humano por motivos comerciales, problemas de fabricación, defectos de envasado u otros defectos que no conlleven ningún riesgo para la salud pública o la salud animal;

Por tanto, y dando cumplimiento al artículo 14.i, tanto los UCO como el resto de residuos previstos, se tratarán en la nueva unidad de hidrotratamiento prevista, para ser utilizados como materia prima con procesamiento previo. Cabe destacar que los **requisitos aplicables regulados en los reglamentos SANDACH, dejarán de ser aplicables una vez obtenido el biocombustible** (punto final)<sup>9</sup>.

El tratamiento que se llevará a cabo en las instalaciones de REPSOL en Cartagena será el método alternativo L<sup>10</sup>, según lo establecido en el Artículo 9 c, del Reglamento 142/2011.

*L. Hidrotratamiento catalítico plurifásico para la producción de combustibles renovables*

*1. Materiales de partida*

*Para este proceso podrán utilizarse los materiales siguientes:*

<sup>9</sup> Artículo 5 del Reglamento 1069/2009.

<sup>10</sup> Capítulo IV Sección 2 del Reglamento 142/2011

a) *grasas extraídas derivadas de material de la categoría 1 que se hayan transformado mediante el método 1 (esterilización a presión);*

b) *grasas extraídas y aceite de pescado que cumplan lo dispuesto en la letra J, punto 1, letra a), de la presente sección.*

## **2. Método de tratamiento**

a) *Las grasas extraídas deberán someterse a un pretratamiento consistente, como mínimo, en un blanqueo del material de partida, incluidas las grasas extraídas, con ácido en presencia de arcilla de blanqueo, y en la posterior retirada de la arcilla de blanqueo usada y de las impurezas insolubles mediante filtrado.*

*Antes de este tratamiento, la grasa puede ser desgomada con ácido y/o una solución cáustica para eliminar las impurezas de las grasas extraídas mediante la formación de gomas y posteriormente mediante la separación de las gomas mediante centrifugación.*

b) *Los materiales pretratados deben pasar por un proceso de hidrotratamiento catalítico plurifásico consistente en una fase de hidrotratamiento catalítico seguida de una fase de isomerización.*

*Los materiales deben someterse a una presión mínima de 30 bares a una temperatura de al menos 265 °C durante un mínimo de veinte minutos.*

La materia prima que llegará al Complejo, estará previamente pretratada de acuerdo al método de transformación recogido en el citado Reglamento. En las instalaciones de REPSOL se llevará a cabo la segunda fase, consistente en el hidrotratamiento seguido de la isomerización, cumpliendo con los requisitos de temperatura, presión y tiempo de residencia establecido, en la normativa.

Las medidas que se aplicarán en la Refinería para el cumplimiento del Reglamento SANDACH se recoge en el Capítulo 11 del presente Documento.

## **8.2 IMPACTO POR OCUPACIÓN DE TERRENO**

En el presente apartado se analiza el impacto por ocupación de terreno del nuevo Proyecto.

El Proyecto C-43 se ubicará en terrenos del Complejo Industrial de Cartagena, propiedad de REPSOL Petróleo. Tanto los terrenos de la propia Refinería como los racks de tuberías por donde discurrirán las interconexiones entre las nuevas unidades y el Puerto de Cartagena (ya existentes), están clasificados como zona industrial según lo establecido en el Plan General Municipal de Ordenación de 1987.

Las actuaciones previstas se realizarán en parcelas previamente acondicionadas, por lo que no será requerido movimientos de tierras importantes para la implantación del Proyecto, ni para las interconexiones entre la zona portuaria y la Refinería. Las actuaciones previstas en los terrenos, se limitarán a las necesarias para las cimentaciones de equipos, edificios y tanques de almacenamiento.

En base a lo anterior, se concluye que el impacto que ocasionará el nuevo Proyecto por ocupación de terrenos será poco significativo.

### 8.3 IMPACTO PAISAJÍSTICO

El análisis sobre el impacto paisajístico del Proyecto se realiza conforme al contenido establecido en el artículo 46 de la *Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia*, en el que se regulan los Estudios de paisaje, cuyo objeto es “el análisis y la evaluación del impacto que sobre el paisaje podría tener una actuación, actividad o uso concreto sobre el territorio, y las medidas a adoptar para su correcta integración”. Aunque la realización de un Estudio de paisaje no es preceptiva para el Proyecto objeto del presente Documento Ambiental de Proyecto (DAP), se ha tomado como base la metodología establecida en el mencionado artículo 46 para la evaluación del impacto paisajístico de los mismos, que incluye los siguientes aspectos:

- a) Definición y descripción del entorno paisajístico afectado. Análisis de la visibilidad y de los principales elementos constituyentes del paisaje tales como relieve, vegetación, infraestructuras y asentamientos residenciales y productivos. Evaluación de su calidad y fragilidad.
- b) Análisis del carácter del lugar o identidad del paisaje, atendiendo a posibles valores específicos de todo tipo, naturales, culturales, sociales y económicos.
- c) Características relevantes de la actuación por su incidencia en el paisaje tales como morfología, color, textura, contraste o integración con el entorno.
- d) Análisis de los efectos, tanto positivos como negativos, que la actuación va a tener sobre el paisaje. Impactos potenciales, análisis de alternativas, justificación paisajística de la solución adoptada.
- e) Adopción de medidas correctoras, en su caso. Definición, concreción y coherencia paisajística de las mismas.

Para la elaboración de este apartado se ha tenido en cuenta, además, el Estudio de Paisaje de Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor, en cuyo ámbito se incluyen las actuaciones del Proyecto en evaluación.

#### 8.3.1 Definición y descripción del entorno paisajístico afectado. Carácter del lugar

El paisaje presente en el entorno del Proyecto ha sido descrito en detalle en el Capítulo 3 del presente, siendo las unidades homogéneas del paisaje (U.H.P.) identificadas en el ámbito las recogidas a continuación, junto a la descripción de su carácter o identidad del paisaje, y representadas en la siguiente Figura 8.1.

- **U.H.P. CMC.27 Valle de Escombreras**, sobre la que se ubican la totalidad de las actuaciones contempladas en el Proyecto. El carácter del paisaje de la unidad queda definido por la contundencia del uso industrial a gran escala, la geometría pura en forma de cilindros y esferas de gran envergadura, sobre un corredor perfectamente



definido por las elevaciones montañosas que desemboca en el mar; el contacto de dichas instalaciones con las faldas de las sierras y el paisaje portuario en el que destacan por su escala las grandes maquinarias e infraestructuras.

- **U.H.P. CMC.02 Sierras litorales**, que bordea por el norte, este y sur el Valle de Escombreras. El paisaje de la unidad queda caracterizado por la potencia formal de los acantilados, su gran pendiente, el predominio cromático de las pizarras y la sensación de aridez y escasa antropización.
- **U.H.P. CMC.05 Islas e islotes del mar Menor y del mar Mediterráneo**, que en el ámbito están representadas por la isla de Escombreras. El paisaje de la unidad queda definido por su carácter de hitos en la lámina de agua del mar Menor y el Mediterráneo; sus formas cónicas de suaves laderas en el interior de la laguna y las abruptas pendientes, en el caso del Mediterráneo.

**FIGURA 8.1**  
**UNIDADES HOMOGÉNEAS DE PAISAJE**



**Fuente:** Portal del Paisaje. Visor SIT Murcia

### 8.3.2 Valoración de la calidad y la fragilidad

A continuación, se analizan la calidad y fragilidad de la unidad U.H.P. CMC.27 Valle de Escombreras, según la información recabada en el estudio de paisaje del Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor, por ser la que se podría ver directamente afectada por el Proyecto.

Los criterios empleados para la valoración del paisaje en este documento son:

#### Calidad intrínseca

- Riqueza biológica: valora la diversidad de ecotipos, especies y elementos paisajísticos.
- Coherencia y sostenibilidad: valora la adaptación de los usos del suelo a la capacidad de acogida del territorio.
- Valores históricos y culturales: valora el patrimonio cultural y capacidad normativa.

#### Calidad visual

- Identidad y singularidad: valora el carácter de identidad local de la unidad, así como su carácter excepcional o no, teniendo presente tanto la escala del ámbito de estudio, como la del conjunto de la Región de Murcia.
- Valores escénicos: valora los aspectos formales y compositivos.

Fragilidad y capacidad de absorción: Potencial de un paisaje para absorber cambios o actuaciones inducidas por el hombre o no o ser visualmente alterada por ellas.

Estos criterios son valorados en base a 5 niveles:

- 5: Muy alto
- 4: Alto
- 3: Medio
- 2: Bajo
- 1: Muy bajo

El Valle de Escombreras presenta una dinámica crecimiento constante de las instalaciones, crecimiento de la zona portuaria y ampliación de las infraestructuras industriales existentes junto a la población de Alumbres.

En relación a la visibilidad, se trata de un paisaje altamente constreñido por las elevaciones laterales, en el que las propias instalaciones sólo permiten en su interior los primeros planos, no obstante, dado el gran número de cerros laterales accesibles, resulta fácil su contemplación general desde localizaciones como el Santuario del Calvario, ubicado al norte de las instalaciones.

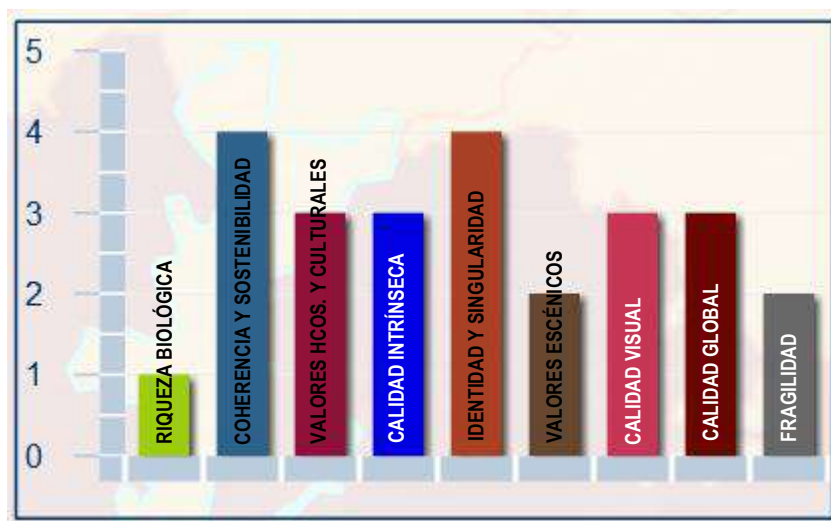
**FIGURA 8.2**  
**IMAGEN 3D DEL VALLE DE ESCOMBRERAS**



**Fuente:** GoogleEarth

En el siguiente Gráfico 8.1 se recoge la valoración de la calidad y fragilidad de esta unidad de paisaje, analizándose, a continuación, la valoración dada a cada uno de los criterios considerados:

**GRÁFICO 8.1**  
**CALIDAD/FRAGILIDAD DE LA UHP VALLE DE ESCOMBRERAS**



**Fuente:** Estudio de Paisaje del Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor.  
Contenidos específicos UHP CMC.27 Valle de Escombreras

La **calidad intrínseca** del paisaje en esta unidad se valora como *media* (3) en base a los siguientes criterios:

- Riqueza biológica: se valora como *muy baja* (1) dado el elevado nivel de antropización del medio y la naturaleza de las actividades desarrolladas.
- Coherencia y sostenibilidad: se valora como *alta* (4) dado el estado en el que se encuentra la unidad, la presencia de nuevas actividades no pondría en peligro el carácter paisajístico de la misma (hecho claramente independiente de su sostenibilidad ambiental).
- Valores históricos y culturales: valorados como *medios* (3), estando ligados al tradicional uso de refinería de la zona.

La **calidad visual** es también *media* (3), siendo la valoración de los criterios considerados la siguiente:

- Identidad y singularidad: se valoran como *altas* (4), la geometría de sus elementos y su escala constituyen un paisaje antropizado de gran singularidad.
- Valores escénicos: son *bajos* (2), considerando la estrechez del Valle, que limita las posibilidades de obtener amplias panorámicas.



En cuanto a la **fragilidad**, ésta se ha valorado como *baja* (2), considerando la combinación de unos valores intrínsecos medios, una accesibilidad visual baja y una complejidad de imagen muy elevada.

**TABLA 8.9**  
**MATRIZ DE VALORACIÓN CALIDAD/FRAGILIDAD**

<b>MATRIZ DE VALORACIÓN</b>	
<b>CALIDAD INTRÍNSECA</b>	
<b>RIQUEZA</b>	Muy Baja
<b>COHERENCIA Y SOSTENIBILIDAD</b>	Alta
<b>VALORES HISTÓRICOS Y CULTURALES</b>	Medios
<b>CALIDAD VISUAL</b>	
<b>IDENTIDAD</b>	Alta
<b>VALORES ESCÉNICOS</b>	Bajos
<b>VALORACIÓN DE CALIDAD GLOBAL</b>	<b>MEDIA</b>
<b>FRAGILIDAD</b>	<b>BAJA</b>

**Fuente:** Estudio de Paisaje del Campo de Murcia y Cartagena y Mar Menor.  
Contenidos específicos UHP CMC.27 Valle de Escombreras

Por tanto, y en base a lo anterior, **la calidad paisajística global de la unidad homogénea de paisaje sobre la que se desarrollará el Proyecto es *media*.**

### **8.3.3 Características relevantes de la actuación por su incidencia en el paisaje**

Las principales características del Proyecto se han descrito en el Capítulo 1 del presente DAP. Cabe señalar que las instalaciones proyectadas se insertarán en un entorno ya transformado por la actividad industrial, siendo sus características estéticas (color, forma, textura, etc.) muy similares a las de las instalaciones preexistentes, lo que favorece su integración. La incidencia visual del Proyecto está determinada principalmente por la altura de las chimeneas de los nuevos hornos que y del oxidador, dispuestas sobre la cota 0 m, tendrán una altura aproximada de 30 m. El resto de instalaciones proyectadas tendrán una altura significativamente inferior, por lo que no se consideran susceptibles de incidir en el paisaje del Valle de Escombreras. También podrán generar incidencia visual los nuevos brazos de carga previstos en la terminal portuaria, y la nueva zona de almacenamiento de materias primas pretratadas donde ya existen, en cualquier caso, instalaciones de similares características en el entorno.

Los hornos y el oxidador se localizarán dentro de los terrenos de la Refinería, concretamente, en la Unidad HDT y unidad de Hidrógeno que se proyectan todos ellos en la zona central de la misma. En relación a las instalaciones existentes, las chimeneas presentes en la Refinería en la actualidad superan en su mayoría los 30 m de altura, existiendo varias que alcanzan los 150 m.

#### **8.3.4 Efectos de la actuación sobre el paisaje**

El principal efecto del Proyecto sobre el paisaje se va a deber a la incidencia visual asociada a la presencia de las nuevas instalaciones. Como se ha descrito con anterioridad, la altura máxima prevista para las mismas se estima en unos 30 m, que se corresponde con la altura de las chimeneas de los hornos y el oxidador a implantar, altura muy inferior a la de algunas de las instalaciones existentes en la actualidad.

Como se ha descrito en anteriores apartados, el paisaje del área que acogerá las nuevas instalaciones se define básicamente por el uso industrial a gran escala que soporta, destacando en el mismo los tanques, chimeneas, y las grandes maquinarias e infraestructuras portuarias como principales elementos definitorios. La valoración de la calidad y fragilidad del paisaje del Valle de Escombreras, pone de manifiesto su alta capacidad de acogida para este tipo de instalaciones, dados los bajos valores naturales y escénicos que alberga.

En relación a su visibilidad, las instalaciones proyectadas dentro de la Refinería podrán ser vistas desde las zonas elevadas que bordean el valle, así como desde algunos puntos de las carreteras que discurren más próximas a los mismos (RM-320, RM-322). Por su parte, los nuevos brazos de carga y los tanques de almacenamiento de materias primas pretratadas, serán visibles desde las propias instalaciones ubicadas en la terminal portuaria, desde algunos hitos ubicados en las sierras del entorno (Batería de Aguilones, Castillo de San Julián, etc.), así como desde ubicaciones más alejadas, ubicadas también a cotas altas (Alcameca Grande, Castillo de la Atalaya en la sierra de Pelayo, Castillo de las Galeras; entre otros). No obstante, dado que el Proyecto se localizará en un entorno industrial y portuario altamente transformado, y ya ocupado por instalaciones de la misma naturaleza y características estéticas similares, la integración con las mismas minimizará su impacto visual, haciéndolas prácticamente imperceptibles entre el resto de instalaciones preexistentes.

En relación a las alternativas, en el Capítulo 2 se analizan detalladamente las alternativas al Proyecto consideradas, sin existir entre ellas ninguna diferencia reseñable desde el punto de vista paisajístico, más allá de su posible ubicación, que sólo implicaría el traslado del potencial impacto de un lugar a otro.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se considera que el nuevo Proyecto quedará integrado de forma natural en el paisaje del Valle de Escombreras, sin suponer una modificación de sus características definitorias, considerándose poco significativa la incidencia visual de los mismos y, por tanto, su impacto sobre el paisaje.

Dado que el impacto paisajístico del Proyecto se considera poco significativo, no se contempla en el presente DAP la aplicación de medidas preventivas o correctoras del mismo.

## 8.4 IMPACTO POR TRÁFICO

El tráfico derivado de la operación de la Refinería es de tipo terrestre y marítimo.

### a) Tráfico terrestre

Las principales vías de acceso terrestre son las siguientes:

- **Red estatal**, la autovía nacional N-343, coincidente con la autovía urbana CT-34, que conecta Alumbres con Cartagena, la N-332 que conecta Cartagena con la CT-34 y la N-345 que conecta la N-332 con Portman.
- **Red autonómica**, donde las carreteras que presentes en la zona son las vías de carácter provincial RM-322, que cruza el Complejo Industrial Repsol paralela a la CT-34, y conecta con la RM-320 que a su vez enlaza con la carretera nacional N-345 que conduce hacia Portman; y la RM-F46 que conecta Escombreras con Cartagena por la autovía urbana CT-33.

En la Figura 8.3 se muestra localización de las carreteras anteriores.

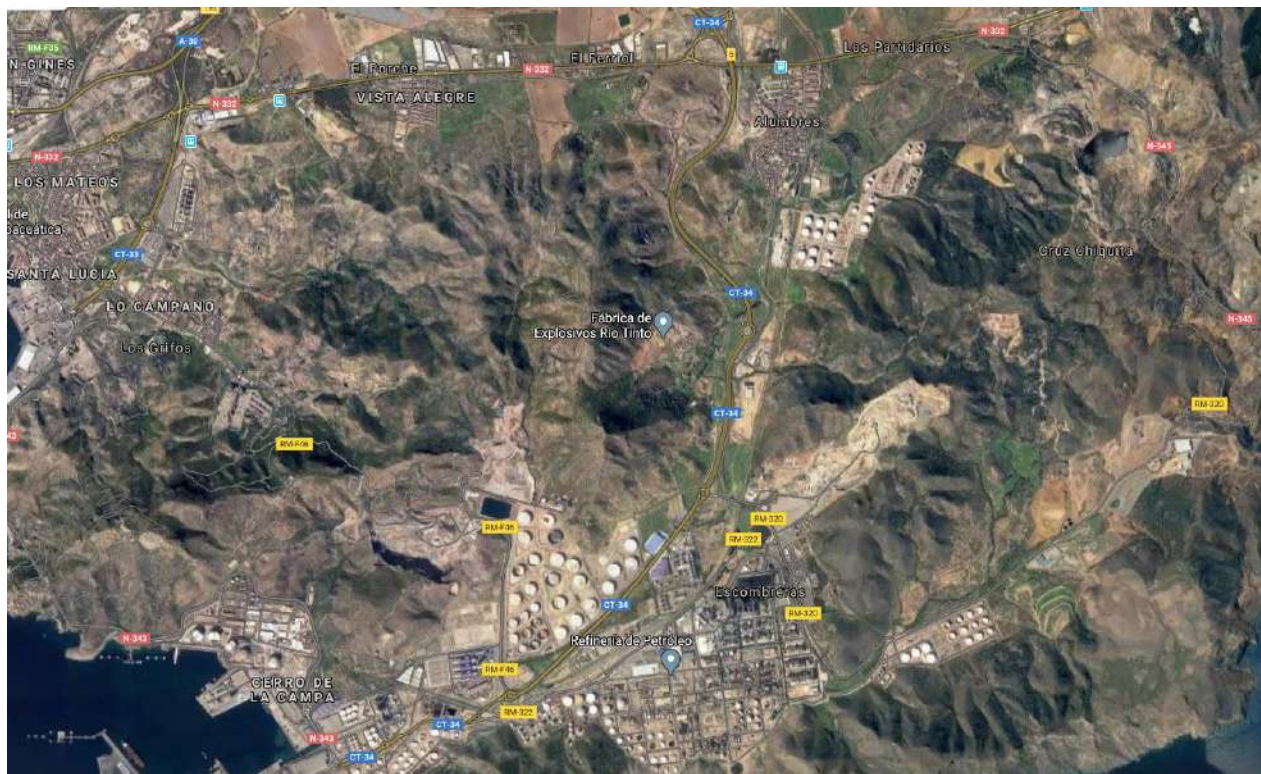
En la Tabla 8.9 se muestra la Intensidad Media Diaria (IMD) total de vehículos, y el porcentaje de vehículos pesados de las carreteras de la red estatal en el año 2017, dado que las actuaciones proyectadas afectarán principalmente al tráfico pesado. No se dispone de información de las carreteras de carácter provincial (RM-322, RM-320 y RM-F46) al no encontrarse aforadas según los planos de aforos disponibles por la Consejería de Fomento e Infraestructuras de la Región de Murcia.

**TABLA 8.10**  
**INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE TRÁFICO EN EL AÑO 2017**

Carretera		Estación	Pk	IMD	% vehículos pesados
Red de Carreteras del Estado	CT-34	MU-136-3	-	9.040	-
		MU-372-2	3,2	11.338	23,7
		MU-397-3	-	4.184	-
	CT-33	MU-361-2	0,3	42.585	1,7
		MU-324-2	445,5	30.558	1,8
	N-345	MU-138-3	-	2.546	-

**Fuente:** Mapa de Tráfico de Murcia 2017, del Ministerio de Fomento.

**FIGURA 8.3**  
**MAPA DE CARRETERAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO**



Fuente: Google Maps

## b) Tráfico marítimo

El Puerto de Cartagena está constituido por dos dársenas: la dársena de Cartagena y la dársena de Escombreras, separadas e independientes. La distancia entre ambas es de 1,5 millas por mar y 5 km por carretera. En la Figura 8.4 se recoge imagen de la zona portuaria.

Las actuaciones Proyectadas, se llevarán a cabo en la dársena de Escombreras.

Este Puerto se sitúa como el cuarto puerto de España, con 33,8 millones de toneladas movidas en el año 2018. El Puerto de Cartagena se ha convertido en el principal puerto importador de España, con 22,95 millones de toneladas, lo que supone que una de cada diez toneladas que ha entrado a los Puertos españoles, de cualquier mercancía, ha llegado por este puerto. Las exportaciones ascienden a 7,15 millones de toneladas situándose Cartagena, como quinto puerto exportador.



**FIGURA 8.4**  
**PLANO DEL PUERTO DE CARTAGENA**



**Fuente:** Autoridad Portuaria de Cartagena

El granel líquido, alcanzó los 25,9 millones de toneladas en 2019, con un ascenso de unas 200.000 t respecto al año 2018. Destaca, también en la dársena de Escombreras, el tráfico de granel sólido, que en 2019 alcanzó la mayor cifra de su historia, con un total de 7 millones de toneladas. Todo esto sitúa al enclave cartagenero como el puerto más importante en tráfico de graneles.

En la Tabla 8.11 se muestran los movimientos de buques de gran tonelaje en el Puerto de Cartagena en los años 2018 y 2019.

**TABLA 8.11**  
**MOVIMIENTOS DE BUQUES DE GRAN TONELAJE EN EL PUERTO DE CARTAGENA.**  
**AÑOS 2018 Y 2019**

<b>Puerto de Cartagena</b>	<b>Año 2018</b>	<b>Año 2019</b>
Movimientos de buques (número)	2.261	2.207
Total GT (t)	43.760.305	44.679.231
Graneles líquidos (t)	25.681.174	25.887.303
Graneles sólidos (t)	6.642.981	6.965.446

**Fuente:** Estadística mensual Diciembre 2019. Autoridad Portuaria de Cartagena

Tal y como muestran los datos anteriores, si bien el número de buques descendió ligeramente en el año 2019, tanto el total de Gran tonelaje, como los graneles líquidos y sólidos que se movió en el Puerto de Cartagena se incrementó respecto al año 2018.

#### **8.4.1 Impacto por tráfico terrestre**

A continuación, se evalúa tanto el tráfico terrestre que se ocasionará durante la fase de construcción como durante la fase de funcionamiento.

##### **a) Tráfico durante la fase de construcción**

El tráfico durante la fase de construcción consistirá principalmente en el generado por el transporte de los equipos, maquinaria, materiales necesarios para la construcción y traslado de los trabajadores hasta la Refinería.

En concreto, el tráfico generado por la construcción del Proyecto estará formado por los siguientes tipos de vehículos:

- Vehículos pesados: para el transporte de materiales de construcción, equipos y residuos (la mayoría de residuos serán gestionados por los contratistas que llevarán a cabo la obra, siendo minoritarios los gestionados conjuntamente por la Refinería).
- Coches para el transporte de trabajadores.

La principal vía de acceso a la Refinería será por la CT-34, vía de alta capacidad, pudiéndose llevar a cabo también por la RM-F46 que conecta Escombreras con Cartagena (principalmente para el transporte de trabajadores).

La construcción del Proyecto se ha planificado entorno a los 17 meses, previéndose la puesta en funcionamiento del C-43 en el primer trimestre de 2023.

Los meses con más tráfico se prevén durante los 9 primeros meses del Proyecto, previsto su inicio entorno a finales de 2021.

Teniendo en cuenta que se trata de una situación puntual, añadido a que la construcción se va a realizar de manera escalonada y teniendo en cuenta las vías de acceso a la instalación, que se trata de una vía de alta capacidad con un porcentaje elevado de pesados (entorno al 23 %) se prevé que el impacto que pueda ocasionar el Proyecto en el tráfico del entorno de la Refinería no sea significativo.

##### **b) Tráfico durante la fase de funcionamiento**

El tráfico previsto durante la fase de funcionamiento, tras la implantación de las modificaciones, estará asociado al transporte de trabajadores derivado del aumento de la plantilla derivado del Proyecto, que se estima en unos 6 trabajadores, que en cualquier caso será despreciable frente a los 11.338 vehículos que circularon en la CT-34 en el año 2017.

#### 8.4.2 Impacto por tráfico marítimo

El impacto por tráfico marítimo estará asociado principalmente **a la fase de funcionamiento**, puesto que la mayor parte de equipos necesarios para la implantación del Proyecto se transportará por carretera, no previéndose un impacto en este ámbito.

Durante la fase de funcionamiento, el tráfico marítimo estará asociado al transporte de materias primas pretratada y a la expedición de productos: HVO y biojet.

A continuación, en la Tabla 8.12 se recoge la cantidad de barcos y tonelaje previsto tras la implantación del Proyecto, asociados a la recepción de materias primas y la expedición de productos vía marítima.

**TABLA 8.12**  
**TRANSPORTE MARÍTIMO PREVISTO TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO**

Producto	Punto de carga/descarga	Tonelaje máximo transportado (t/a)	Movimiento de buques máximos
Materias primas pretratadas	Frente 15 (nuevo)	300.000	24 buques/año
HVO	Frente 17 (existente)	180.000	18 buques/año
Biojet	Frente 17 (nuevo brazo de carga)	60.000	12 buques/años

**Fuente:** REPSOL

El nuevo Proyecto supondrán un movimiento de graneles líquidos de 540.000 t/a, incrementando en un 2,1 % las toneladas de graneles líquidos registradas en el año 2018. Este aumento supondrá un aumento de actividad portuaria, y con ello un impacto positivo en la renta de la zona.

En lo que respecta al movimiento de buques, la implantación del Proyecto C-43 en la Refinería de Cartagena, supondrán incrementar el tráfico portuario actual (2019) de 2.207 buques/año en 54 buques/año, adicionales. Dicho aumento supondrá aumentar el tráfico marítimo en 2,4 % respecto al año 2019.

Indicar que los buques que entran a la dársena de Escombreras cumplirán con los protocolos establecidos por Capitanía marítima en cuanto a maniobrabilidad, así como seguir los procedimientos de control previstos por la Autoridad Portuaria de Cartagena.

Teniendo en cuenta que los nuevos movimientos de graneles asociados al Proyecto supondrán un aumento en la actividad portuaria, y que el incremento de buques previsto, respecto al registrado en 2019 se prevé inferior al 3 %, se puede concluir que **el impacto por tráfico marítimo asociado al nuevo Proyecto se considera no significativo**.

## 8.5 IMPACTO SOCIOECONÓMICO

La valoración del impacto socioeconómico incorpora varios aspectos, tanto los relacionados con la creación de empleo como con la generación de rentas derivadas de la construcción del Proyecto.

### 8.5.1 Efectos económicos derivados de la construcción de las instalaciones proyectadas

En este apartado, el impacto socioeconómico se estudia desde el aspecto relativo a las actividades derivadas de la construcción de las instalaciones proyectadas. Este impacto económico incluye una amplia gama de efectos de distinta cuantía y naturaleza, que afectan a diversos agentes económicos públicos y privados.

Los efectos correspondientes a la fase de construcción son transitorios. En cuanto al carácter de las relaciones causa-efecto, se distingue entre:

- a) **Efectos directos**, que se producen por las actividades de construcción.
- b) **Efectos indirectos**, que inciden en industrias o servicios auxiliares y suministradores.
- c) **Efectos inducidos**, como consecuencia del incremento de renta generada por el Proyecto, aumentando la demanda de bienes y servicios de consumo.

Los efectos lógicamente son mayores cuanto mayor sea la inversión total.

En el presente apartado se calculan, en primer lugar, los efectos directos e indirectos, sobre la economía en el ámbito general, derivados del Proyecto en función de los aumentos de producción en otros sectores como consecuencia del incremento de la demanda en construcción, material mecánico y material eléctrico y equipo eléctrico. Los efectos generados sobre la economía en el ámbito general se estiman según una relación: valor añadido (rentas generadas) /valor de producción (efectos directos e indirectos) de 0,485.

Para valorar el impacto se recurre al ámbito local, en el que además de las rentas generadas por efectos directos e indirectos, hay que añadir las rentas generadas por la expansión de las empresas de bienes y servicios o consumo, derivada del incremento de las rentas económicas familiares.

De acuerdo con la tabla input-output de la economía de España en el año 2015<sup>11</sup> los aumentos de producción en otros sectores como consecuencia del incremento de la demanda en una unidad relativa a las acciones indirectas son los siguientes:

---

<sup>11</sup> No se encuentra disponible de Tabla Input Output de la Región de Murcia



- Construcción.....0,652
- Material mecánico .....0,665
- Maquinaria eléctrica y equipo eléctrico .....0,483

La Construcción del Proyecto C-43 tiene un presupuesto total aproximado de **134.100.000 €**, repartido en las partidas que se presentan en la Tabla 8.13

**TABLA 8.13**  
**PARTIDAS PRESUPUESTARIAS**

Concepto	Total instalaciones proyectadas (k€) Proyecto C-43
Obra civil	51.300
Bienes de equipo y montaje	65.600
Planificación e ingeniería	13.800
Otras inversiones	2.750
I+D y otros activos intangibles	650
<b>Total</b>	<b>134.100</b>

Con objeto de calcular los aumentos de producción de otros sectores, a partir del presupuesto estimados del Proyecto, a continuación, se recoge únicamente la parte de construcción y bienes de consumo, éste último desglosado por material mecánico y eléctrico e instrumentación.

**TABLA 8.14**  
**PARTIDAS PRESUPUESTARIAS**

Concepto	Total instalaciones proyectadas (k€) Proyecto C-43
Obra civil	51.300
Equipos y material mecánico, incluido montaje	49.800
Equipos y material eléctrico e instrumentación, incluido montaje	15.800
<b>Total</b>	<b>116.900</b>

El cálculo de los efectos directos e indirectos resulta ser el que se muestra en la Tabla 8.15:

**TABLA 8.15**  
**EFFECTOS ECONÓMICOS DIRECTOS E INDIRECTOS (k€)**

Partidas de inversión	Efectos directos	Efectos indirectos
Obra civil	51.300	33.434
Maquinaria y equipos de proceso	49.800	33.113
Material eléctrico	15.800	7.625
<b>TOTALES</b>	<b>116.900</b>	<b>74.172</b>

**TOTAL= 191.072 k€**

La renta generada, según una relación valor añadido/valor de producción de 0,485, resulta 92.728 k€. Estos son los efectos directos e indirectos sobre la economía en general, debido a que las inversiones repercutirán en distintos porcentajes en los ámbitos local y nacional.

A efectos de valoración del impacto se considera el ámbito local según la siguiente incidencia para cada una de las partidas del Proyecto (incluyendo materiales y montaje):

- Construcción..... 86,6 %
- Mat. Mecánico y equipos de proceso ..... 69,7 %
- Mat. Eléctrico ..... 63,4 %

En base a estas consideraciones, el aumento de producción en el ámbito local resulta ser el que se muestra en la Tabla 8.16:

**TABLA 8.16**  
**EFFECTOS ECONÓMICOS DIRECTOS E INDIRECTOS EN EL ÁMBITO LOCAL (k€)**

Partidas de inversión	Efectos directos	Efectos indirectos
Obra civil	44.413	28.945
Mat. Mecánico	34.690	23.066
Mat. Eléctrico	10.012	4.832
<b>TOTALES</b>	<b>89.115</b>	<b>56.843</b>

**TOTAL= 145.958 k€**

Traducido a términos de rentas generadas, según la relación valor añadido/valor de producción de 0,485, se obtiene lo siguiente:

- Renta generada en el ámbito local por efectos directos 43.248 k€
- Renta generada en el ámbito local por efectos indirectos 27.586 k€

---

TOTAL Renta generada en el ámbito local 70.834 k€

El conjunto de efectos sobre la actividad económica en el ámbito local se completa con la consideración de los efectos inducidos por las nuevas rentas en la expansión de las empresas de bienes y servicios o consumo. Para ello, es preciso calcular la parte de valor añadido bruto correspondiente a rentas de las economías familiares (0,811) y, posteriormente, mediante la aplicación del coeficiente de propensión al consumo (0,744), determinar el gasto generado:

Ámbito local:

- a) Valor añadido bruto generado .....70.834 k€
- b) Incremento rentas económicas familiares (a x 0,811) .....57.477 k€
- c) Incremento del gasto en consumo (b x 0,744).....42.783 k€

Este aumento del gasto en consumo origina un incremento del volumen de producción de las empresas de bienes y servicios de consumo, que a su vez se traduce en una generación de 20.763 k€ (42.783 k€ x 0,485) de rentas.

Resumiendo, las rentas generadas en el ámbito local por las obras de construcción son las que se muestran en la Tabla 8.17:

**TABLA 8.17**  
**RENTAS GENERADAS EN EL ÁMBITO LOCAL POR EL PROYECTO (K€)**

EFFECTOS	Renta Generada
Efectos Directos	43.248
Efectos Indirectos	27.586
Efectos Inducidos	20.763
<b>TOTAL</b>	<b>91.597</b>

### 8.5.2 Generación de empleo de construcción y explotación de las instalaciones

Como consecuencia de las instalaciones proyectadas, se prevé que **las obras y puesta en funcionamiento** se extiendan durante unos 17 meses, estando prevista su finalización para el primer trimestre de 2023, estimándose la generación media de puestos de trabajo durante la construcción en 640 trabajadores pudiendo alcanzar puntas de 930 trabajadores.

Así para la **fase de obras** del Proyecto, en base a las consideraciones tanto de este apartado como del apartado anterior, se considera positivo el impacto asociado a la construcción del Proyecto en relación al factor socioeconómico, afectado por la compra y transporte de materiales, equipos y materias primas, el pago de tasas y licencias y los servicios necesarios; así como al empleo directo generado durante esta fase.

Por otra parte, se estima que el número de trabajadores directos asociados al Proyecto durante la **fase de funcionamiento**, sea de 45 puestos fijos. Del mismo modo, se prevé un aumento de la oferta de empleo indirecto, e inducido, principalmente en relación al mantenimiento de las

instalaciones, transporte de materia prima y el incremento de graneles líquidos en el Puerto de Cartagena.

Todo ello ejerce un efecto directo positivo sobre la población de la zona, contribuyendo el Proyecto al desarrollo sostenible del territorio, por lo que el impacto se puede considerar positivo.



## 8.6 IMPACTO POR CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS, RECURSOS NATURALES Y ENERGÉTICOS Y PRODUCTOS

El nuevo Proyecto va a suponer la **generación de nuevos productos** más sostenibles, y en concreto va a contribuir a la **descarbonización del sector del transporte, fomentando la economía circular**, al utilizar residuos de la industria agroalimentaria, que en otro caso se gestionarían como residuos. El Proyecto C-43, va en total consonancia con las nuevas exigencias establecidas en la Directiva de energías renovables la cual impulsa la fabricación y el consumo de combustibles avanzados en el sector del transporte.

Se priorizará que el origen de las **materias primas** procesadas que se reciban en la Refinería sea de origen nacional, en la medida en que la oferta del mercado español lo permita. Si bien, cabe indicar que en la situación actual dicho mercado es insuficiente para abastecer las necesidades de nueva la unidad que ascienden a 300.000 toneladas/año. No obstante, se podría aumentar dicho porcentaje de producto nacional y reducir la importación de residuos de terceros países, si en un futuro, el entorno regulatorio español admite como materias primas para biocombustibles avanzados corrientes residuales de la industria agroalimentaria que hoy por hoy no están consideradas como tal para la fabricación de biocombustibles y que pudieran servir de materia prima al Proyecto C-43.

Concretamente, las posibles materias primas previamente procesadas que se podrían tratar en la Refinería de Cartagena, son las recogidos a continuación:

- Aceite de cocina usado (UCO)
- Residuos y subproductos de la industria agroalimentaria:
  - Oleínas vegetales
  - Residuos de la industria del café
  - Ácidos grasos de destilación y desodorización
  - Lodos, fondos de tanque, aceites degradados, food waste y UCO
  - Residuos de proceso: industrias aceitera y biodiesel
  - Residuos de los procesos de Esterificación Enzimática y Química
  - Residuos del proceso de Refino Químico
  - Residuos del proceso de decoloración o blanqueamiento
  - Residuos de los procesos de destilación
- Aceite de maíz.
- Fracción ligera del destilado de lejía celulósica
- Glicerina cruda
- Ésteres metílicos de ácidos grasos

Las cantidades de **productos** que se prevé procesar, tras la implantación del nuevo Proyecto, son de 250.000 t/a de HVO, 205.650 t/a de biojet y 6.520 t/a Nafta, lo que supondrá un incremento estimado del 4,3% respecto a la producción estimada en la Autorización Ambiental Integrada.

En relación a los **combustibles** consumidos durante la **fase de construcción** de las instalaciones, éstos estarán asociados principalmente al requerido por el transporte de material y personas. Si bien, se trata de un consumo puntual no previéndose significativo.

Durante la **fase de funcionamiento**, se consumirá fuel gas de la red de la Refinería, así como gas natural, para la fabricación de hidrógeno mediante reformado con vapor y en la caldera de vapor de calentamiento de los tanques de materias primas pretratadas. Las cantidades máximas previstas de cada uno de ellos son las siguientes: 8.760 t/año de fuel gas y 35.900 t/año de gas natural, lo que representa un incremento del 1,8 % en el fuel gas (respecto a las 462.000 t/a actuales de la Refinería) y de un 5,8 % de gas natural frente al consumo actual del Complejo, que se corresponde con 620.000 t/a). El vapor necesario para el funcionamiento de las nuevas unidades, será suministrados desde el propio sistema del Complejo Industrial, no siendo necesario su ampliación, ya que dispone de capacidad suficiente para los nuevos consumidores.

En lo que respecta al **consumo de agua**, durante la **fase de construcción** como durante la **fase de funcionamiento** se abastecerán desde la red de agua disponible en la Refinería. Durante las obras las necesidades de agua estarán asociadas a las limpiezas de zonas de trabajo y humectación de zonas de trabajo para evitar partículas mientras que durante la fase de funcionamiento, las necesidades de ésta se recogen en la Tabla 8.18.

**TABLA 8.18**  
**NECESIDADES DE AGUA ASOCIADAS AL PROYECTO**

Consumos de agua previsto	Proyecto C-43
Reposición de la purga agua del sistema de refrigeración (1)	7.320 m <sup>3</sup> /año
Reposición de la evaporación agua de refrigeración (2)	36.600 m <sup>3</sup> /año
Reposición de la purga del sistema de vapor Refinería (1)	2.700 m <sup>3</sup> /año
Caldera de vapor almacenamiento de Materias primas pretratadas (3)	22.600 m <sup>3</sup> /año

(1) Ver estimación de los caudales en el Capítulo 7

(2) Considerado un 1,5 % del caudal de refrigeración, que se corresponde con 305 <sup>3</sup>/h para el Proyecto

(3) Incluyendo la reposición de la purga del sistema de vapor

**Fuente:** REPSOL e INERCO

Las nuevas necesidades de agua durante la vida útil del proyecto, derivadas de la implantación del mismo será de 69.220 m<sup>3</sup>/a máximo lo que supondrá un 1,4 % respecto a los 4.905.600 m<sup>3</sup>/a ± 10 % autorizados en la Resolución de AAI de 8 de agosto de 2019. Este consumo de agua será compensado totalmente con el incremento del agua reciclada tras la puesta en servicio de las inversiones actualmente en curso para poder recircular mayor cantidad de agua depurada de nuestra TAR en unidades de proceso. Estas inversiones se han diseñado para reducir la captación de agua de la refinería del orden de 613.200 m<sup>3</sup>/año, que compensa con creces el consumo de agua de las nuevas unidades.

Adicionalmente, el Plan de Eficiencia Energética de refinería incluye medidas de ahorro de vapor y recuperación de condensado que conllevan la reducción del consumo de agua, así como otras mejoras derivadas de la excelencia operativa y de mantenimiento

Por último, el **consumo eléctrico durante la fase de construcción** está asociado a los equipos móviles y de trabajo requeridos para el montaje de las nuevas unidades. **Durante el funcionamiento** se prevé que el Proyecto tengan un consumo máximo de 71.000 MWh/año. La electricidad será suministrada desde las subestaciones existentes o nuevas (unidad de hidrógeno y zona de almacenamiento de materias primas pretratada), su procedencia será la misma que a la del resto de la Refinería. Este incremento supondrá un 9,3 % respecto al actual de la Refinería que se encuentra en 760.000 MWh/a.

Habida cuenta de lo anterior, se concluye que **la incidencia sobre el consumo de recursos naturales y energéticos de la zona por los consumos asociados al nuevo Proyecto es muy poco significativa. Adicionalmente indicar que el procesado de HVO y biojet tendrá un impacto positivo al tratarse de productos más sostenibles.**

## **8.7 IMPACTO SOBRE RESTOS ARQUEOLÓGICOS, PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARTÍSTICO**

El Proyecto C-43 se implantarán en un suelo urbano de uso industrial, previamente urbanizado, en las instalaciones existentes de la Refinería, así como en la concesión portuaria del Puerto de Cartagena. Las instalaciones portuarias estarán interconectadas con Refinería para el trasiego de sustancias entre ambos puntos, discurriendo estas conexiones sobre racks ya existentes, no siendo necesaria la construcción de nuevos. Por tanto, la implantación del nuevo Proyecto no supone ningún impacto sobre el patrimonio cultural e histórico.

No obstante, para minimizar la posible afección al patrimonio histórico, durante la ejecución de los movimientos de tierra se estará a lo dispuesto por la Consejería competente en materia de Cultura, en base a las determinaciones de la *Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia* que en su artículo 12 establece que *“cuando una actividad, obra, proyecto, plan o programa requiera evaluación de impacto ambiental o autorización ambiental integrada, el órgano ambiental recabará informe preceptivo de la dirección general con competencias en materia de patrimonio cultural, que deberá ser emitido en el plazo de diez días y **cuyas consideraciones o condiciones incorporará a la declaración o autorización correspondiente**”*.



## 8.8 IMPACTO POR AFECCIÓN AL PATRIMONIO NATURAL Y LA BIODIVERSIDAD

Como se ha descrito en el Capítulo 3, a pesar de localizarse el Proyecto en una zona altamente transformada por las actividades industriales y portuarias, en su entorno próximo es posible encontrar espacios de notable valor, tanto por sus características geomorfológicas como por albergar hábitats y especies de flora y fauna objeto de conservación. Los más cercanos se incluyen en la Red Natura 2000 y se localizan a menos de 500 m (distancia mínima) del Proyecto, siendo los más susceptibles a los posibles efectos negativos derivados de los mismos. El resto de espacios protegidos susceptibles de recibir impacto se ubican a distancias superiores a los 5 km, sin esperarse afecciones significativas sobre los mismos.

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat (*Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres*) y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves (*Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres*). Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitats en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

Previamente a su declaración como ZEC, los espacios son declarados LIC (Lugares de Importancia Comunitaria) por los Estados miembros. La lista de LIC de la Región Biogeográfica Mediterránea en vigor es la decimotercera, de acuerdo a la *Decisión de Ejecución (UE) 2020/96 de la Comisión, de 28 de noviembre de 2019, por la que se adopta la decimotercera lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea*.

En el área de estudio, los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 se asocian a la franja litoral y marina localizada al sur y oeste de las instalaciones, y son los siguientes:

- ZEC (ES6200025) y ZEPA (ES0000199) Sierra de Fausilla: Este espacio es el más cercano al emplazamiento del Proyecto, actuando de límite sur del Complejo Industrial Repsol.
- ZEC (ES6200048) Valles submarinos del escarpe de Mazarrón (antes Medio Marino): Localizado en el mar Mediterráneo, a aproximadamente 1,5 km al sur de la Refinería y a unos 250 m de las actuaciones portuarias. Entra en contacto con la ZEC marina Franja litoral sumergida de la Región de Murcia.
- ZEC (ES6200029) Franja litoral sumergida de la Región de Murcia: Está formada por varias localizaciones, encontrándose la más cercana, correspondiente a la franja litoral sumergida de la isla de Escombreras, a unos 3 km al suroeste de la Refinería y a 350 m, también al suroeste, de las tuberías proyectadas en la zona portuaria. Entra en contacto con la ZEC Islas e Islotes del Litoral Mediterráneo en sus dos localizaciones.

- ZEC (ES6200007) y Paisaje Protegido (EN0000015) Islas e Islotes del litoral Mediterráneo: Al igual que la anterior, está formada por varias localizaciones, siendo la isla de Escombreras, a 3 km y 450 m al suroeste de la Refinería y las tuberías proyectadas en el puerto, respectivamente.

Teniendo en cuenta las características de las emisiones al entorno y la actividad asociada al Proyecto, analizadas en detalle en los Capítulos 5, 6, 7 y secciones anteriores de este capítulo, así como las características de los hábitats, especies y espacios protegidos descritos en el Capítulo 3, se han identificado las siguientes interacciones de las que potencialmente podrían derivarse efectos significativos sobre los principales valores naturales del entorno del Proyecto:

- Efectos indirectos sobre hábitats y especies terrestres del entorno próximo derivados de las emisiones atmosféricas.
- Efectos directos sobre los ecosistemas marinos del entorno próximo debidos a los vertidos, tanto en fase de construcción como de explotación.
- Efectos directos e indirectos sobre hábitats y especies marinas, cetáceos y tortugas marinas, principalmente, por el tráfico marítimo asociado a la recepción de la materia prima y transporte de los productos obtenidos.

En relación a las emisiones, de acuerdo al resultado del estudio pormenorizado realizado sobre las **emisiones atmosféricas** debidas al Proyecto (Capítulo 5), no se prevé afección sobre los ecosistemas presentes en el área de influencia de los focos emisores, dado que los niveles de los parámetros de emisión (SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>) se encuentran por debajo de los límites establecidos en la legislación para la protección de la vegetación y los ecosistemas.

Por su parte, se generarán **nuevos efluentes**, que mantendrán la naturaleza y los actuales parámetros y características de los actuales vertidos autorizados. El caudal autorizado de la Refinería no se verá incrementado puesto que ya actualmente, los valores vertidos están muy por debajo de los establecidos en la Autorización Ambiental Integrada. Por lo tanto, el vertido de la Refinería, cumplirá en su conjunto con los actuales valores límite autorizados a REPSOL por la Administración. Este impacto se considera no significativo y se analiza en detalle en el Capítulo 7 del presente DAP.

En cuanto al **tráfico marítimo**, se considera que el incremento del mismo asociado al Proyecto puede incidir en la probabilidad de ocurrencia de colisiones de fauna marina con los buques, así como ocasionar molestias sobre estas especies por las emisiones acústicas. De manera indirecta, la alternación de la calidad del agua por vertidos accidentales procedentes de los buques puede derivar en la degradación de los hábitats marinos y, en menor medida, afectar a la disponibilidad de alimento de los cetáceos. Considerando que la actividad marítima comercial viene desarrollándose en la dársena de Escombreras desde mediados del s.XX y que el incremento en el número de buques (54 buques/año) por el funcionamiento del Proyecto no es significativo, el impacto sobre los hábitats y la fauna marina por el incremento del tráfico marítimo se considera también no significativo.

Por tanto, **los impactos sobre los espacios de la Red Natura 2000 como consecuencia del funcionamiento del Proyecto C-43**, relacionados con el incremento de las emisiones atmosféricas, del caudal de vertido de efluentes y del tráfico marítimo, **no se consideran significativos**.

En el presente Documento Ambiental se incluye como anexo un estudio específico de repercusiones sobre la Red Natura 2000, en el que se aporta mayor información sobre la potencial afección del Proyecto sobre los Espacios Natura 2000 más próximos al mismo.

## **8.9 IMPACTO POR DESMANTELAMIENTO**

Una vez se proceda al desmantelamiento de las instalaciones, los posibles riesgos derivados de esta actuación se verán asimismo minimizados mediante la realización de actuaciones adecuadas según lo descrito a continuación.

La Refinería realizará un adecuado manejo y almacenamiento de las sustancias potencialmente contaminantes de suelos, asociadas al nuevo Proyecto, de acuerdo a los protocolos que actualmente ya se tienen establecidos en la Refinería.

Al objeto de prevenir la potencial contaminación de suelos y aguas superficiales y subterráneas ante fugas o derrames de materiales, sustancias peligrosas y aceites o combustibles en sus instalaciones se incluye una serie de medidas que se relacionan en el Capítulo 9. Igualmente, en el Capítulo 6 se han identificado los efluentes previstos a generar, la descripción de los sistemas de tratamiento existentes y vertido final, al objeto de evitar la contaminación tanto de aguas como de suelos. Estas medidas contribuirán de manera importante a que, tras el cese de la operación, el medio receptor no quede afectado de modo significativo.

Además de las mencionadas medidas adoptadas en la concepción y el diseño del Proyecto para garantizar la protección de las aguas y los suelos, así como la adecuada gestión durante su funcionamiento, el cierre o clausura de las instalaciones conllevará la necesidad de restituir, en lo posible y según se determine en su momento, las condiciones ambientales existentes antes de su implantación. Ello implica la necesidad no sólo de abordar impactos relacionados con la ocupación de los terrenos o en su caso el control de la contaminación de los suelos, sino que es necesario el establecimiento de un conjunto de medidas que puedan garantizar que el desmantelamiento de las instalaciones se realiza de manera adecuada y sin incrementar el potencial riesgo de contaminación del entorno.

Existen unos aspectos a tener en cuenta, como pueden ser la correcta gestión de, por un lado, los materiales remanentes tras el cese de la actividad (materias primas, subproductos, residuos, etc.) y, por otro lado, los residuos de la demolición de los edificios y el desmantelamiento de las instalaciones.

Por tanto, la recuperación se afrontará de una manera integral desde un punto de vista medioambiental y con absoluta garantía para la salud e integridad física de las personas implicadas en las operaciones de recuperación. Es parte de la política de REPSOL, minimizar el impacto ambiental de sus instalaciones, tanto en su fase de funcionamiento como una vez se produzca el cese de la actividad y se decida, en su caso, el futuro desmantelamiento de las nuevas unidades.

De forma general, el conjunto de actuaciones a realizar para el desmantelamiento responde a tres tipos de situaciones, que se pueden presentar tanto de forma independiente como combinadas entre sí. Estas situaciones son:

- Demolición de instalaciones
- Saneamiento de suelos contaminados, si procede



- Rehabilitación de edificios, si procede

Las actividades a desarrollar corresponderán a una metodología general que contemplará todos los aspectos a tener en cuenta y que son:

- Inventario, caracterización y clasificación de materiales remanentes
- Investigación de edificios para determinar la posible existencia de elementos contaminados.
- Proyecto de demolición y recuperación ambiental

### **1. Inventario, caracterización y clasificación de materiales remanentes**

Este procedimiento se realizará al objeto de dar una adecuada gestión a los materiales remanentes y en su caso a los residuos generados en las operaciones de desmantelamiento. Para ello se tendrán en cuenta una serie de consideraciones previas, entre ellas, que todos los materiales se clasificarán según sus características y su potencial contaminante. De esta forma se facilitará la posterior toma de decisiones en cuanto a la gestión más adecuada para cada caso. Como clasificación inicial podría distinguirse entre materiales contaminados y materiales no contaminados.

Otra subclasificación que puede realizarse es:

- Chatarra procedente de equipos y tuberías
- Residuos de proceso
- Otros materiales y residuos (envases, tubos fluorescentes, baterías, etc.)

### **2. Investigación de la potencial contaminación de edificios y zonas de proceso**

Con esta investigación se obtendrá una información suficiente para planificar las actuaciones sobre estos elementos durante la recuperación en función de su destino (demolición total, parcial o reutilización), así como la gestión adecuada de los residuos generados.

Se realizará una investigación específica de la posible contaminación de los edificios, y zonas de proceso diagnosticándose el estado ambiental de los mismos y se diseñarán las actuaciones de recuperación más oportunas.

Asimismo, se inspeccionarán las posibles manchas en suelos y paredes, identificando su posible procedencia.

### **3. Proyecto de demolición y recuperación ambiental**

Una vez hayan sido inventariados todos los materiales, suelos y edificios, se elaborará un proyecto específico para el desmantelamiento, demolición y en su caso recuperación ambiental. Dicho proyecto contendrá los siguientes aspectos básicos:

- Operaciones de desmantelamiento y demolición.
- Operaciones de gestión de residuos (según la normativa de aplicación). Gestión de otros materiales.
- Estudio de seguridad y salud en la obra.
- Operaciones de recuperación ambiental, en su caso.
- Plan de vigilancia y seguimiento ambiental.

Teniendo en cuenta lo indicado anteriormente, **no son esperables efectos significativos derivados del desmantelamiento del Proyecto.**

## 9. VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez realizada la descripción del Proyecto y del entorno donde se inserta el mismo en los Capítulos 1 y 3 respectivamente, la identificación de impactos en el Capítulo 4 y el análisis de los estos en los Capítulos 5, 6, 7 y 8, se procede en el presente Capítulo a la valoración cualitativa de los impactos correspondientes. Para ello, se construye a partir de la matriz de identificación de impactos, una matriz de valoración, donde en las filas se sitúan los elementos ambientales y en las columnas los vectores de acción o acciones antropogénicas. En el punto donde se cruza un vector de acción con un factor ambiental se produce una interacción.

Esta valoración de impactos se refiere al entorno que rodea el emplazamiento previsto para el Proyecto C-43 que REPSOL pretende acometer en el Complejo Industrial de Cartagena, aprovechando las características del propio emplazamiento, así como de las infraestructuras presentes en la Refinería. De esta manera se consigue reflejar, en la Evaluación de Impacto Ambiental, la capacidad de acogida de un Proyecto en una zona concreta.

Como **estado preoperacional** se considerará la situación actual del entorno reflejada en el Inventario Ambiental que se presenta en el Capítulo 3 del presente Documento, y en el análisis de impactos actuales que soportan los distintos factores ambientales, a la que habría que añadir el Proyecto (Fase I).

Como **estado futuro** se valorará la situación del entorno tras la implantación de las instalaciones proyectadas. Por tanto, el estado futuro resulta de adicionar al estado preoperacional los impactos que se originarán por la implantación y funcionamiento del Proyecto.

El esquema seguido en la elaboración del presente capítulo es el siguiente:

### 9.1 Valoración de los impactos asociados al Proyecto.

### 9.2 Estudio comparativo de la situación ambiental actual y futura, con y sin Proyecto.

## 9.1 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS ASOCIADOS AL PROYECTO

Partiendo del análisis realizado en Capítulos anteriores, se incluye en este apartado la valoración cualitativa de los impactos ambientales asociados al Proyecto.

A partir de la matriz de identificación de impactos recogida en el Capítulo 4 y que se muestra a continuación (Figura 9.1), y de acuerdo con la descripción realizada de cada uno de estos impactos, se creará la matriz de valoración de impactos.

**FIGURA 9.1**  
**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

VECTORES DE ACCIÓN			CONSTRUCCIÓN								FUNCIONAMIENTO						
			MOVIMIENTO DE TIERRAS	MAQUINARIA Y TRANSPORTE	RUIDO CONSTRUCCIÓN	RESIDUOS CONSTRUCCIÓN	VERTIDOS/DERRAMES EN CONSTRUCCIÓN	GENERACIÓN EMPLEO CONSTRUCCIÓN	GENERACIÓN RENTAS CONSTRUCCIÓN	PRESENCIA DE ESTRUCTURAS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	VERTIDOS	RUIDO	TRÁFICO MARÍTIMO	RESIDUOS	GENERACIÓN EMPLEO/RENTAS	
FACTORES AMBIENTALES																	
MEDIO FÍSICO	GEOLOGÍA		X														
	EDAFOLOGÍA		X														
	HIDROLOGÍA		X				X					X		X			
	ATMÓSFERA		X	X								X			X		
MEDIO BIÓTICO	BIOCENOSIS MARINA											X		X			
	FLORA										X						
	FAUNA				X								X				
MEDIO CULTURAL	SOCIOECONOMÍA	SOCIAL		X	X	X		X			X	X	X	X	X		
		ECONÓMICO							X					X		X	
	PAISAJE										X						

Para ello, se realiza la valoración cualitativa (crisp)<sup>1</sup> de la importancia de cada interacción, en función del inventario ambiental estudiado en el presente documento, a partir de una matriz de importancia. Para la valoración de cada impacto se ha tenido en cuenta los conceptos establecidos

<sup>1</sup> Método adaptado a la Legislación Española por Conesa V. (2006). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Mundi-Prensa Libros.



en el **Anexo VI de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental**, así como otros que pueden ser de interés:

**A. Caracterización del impacto**, distinguiendo los siguientes efectos:

- **NATURALEZA DEL EFECTO (NA):**

- **Efecto positivo:** Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

Se caracteriza como +1 en la matriz de importancia.

- **Efecto negativo:** Aquel que se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

Se caracteriza como -1 en la matriz de importancia.

- **INTENSIDAD (IN):**

Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

Para ponderar la magnitud de esta intensidad o frecuencia, se considera:

- |              |    |
|--------------|----|
| - Baja       | 1  |
| - Media baja | 2  |
| - Media alta | 3  |
| - Alta       | 4  |
| - Muy alta   | 8  |
| - Total      | 12 |

- **EXTENSIÓN (EX):**

Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno de la instalación, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.

La caracterización del efecto se realizará de acuerdo a lo siguiente:

- |           |   |
|-----------|---|
| - Puntual | 1 |
| - Parcial | 2 |
| - Extenso | 3 |
| - Total   | 8 |

- Crítico +4 (en caso de que sea un área crítica la valoración será 4 unidades superiores).
- **MOMENTO (MO):**

Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que esta produce.

Se caracterizará como:

- **Efecto a corto plazo:** Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual.
- **Efecto a medio plazo:** Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido en un ciclo antes de 5 años.
- **Efecto a largo plazo:** Aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido en un periodo superior a 5 años.

La clasificación dada a cada efecto es:

- Largo plazo 1
- Medio plazo 2
- Corto plazo 4
- Crítico +4 (en caso de que sea un área crítica la valoración será 4 unidades superiores).

- **PERSISTENCIA (PE):**

Para ponderar la magnitud de esta persistencia o reversibilidad, se considera:

- **Efecto permanente:** Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.  
Si el efecto es permanente se caracterizará como 4
- **Efecto temporal:** Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

Si el efecto es temporal se caracterizará como 2

- **EFFECTO ACUMULATIVO/SINERGICO (SIAC):**

- **Efecto simple:** Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Si el efecto es simple se caracterizará como 1

- **Efecto sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Si el efecto es sinérgico se caracterizará como 2.

- **Efecto acumulativo:** Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Si el efecto es acumulativo se caracterizará como 4.

- **RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF):**

- **Efecto directo:** Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

En la matriz se caracteriza como 4

- **Efecto indirecto:** Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

En la matriz se caracteriza como 1

En los casos en los que estos matices no resulten relevantes para la completa caracterización del impacto, no se harán constar con el fin de no resultar redundantes.

**B. Descripción de la interacción** atendiendo a las particularidades concretas del Proyecto y el entorno. Permitirá matizar la situación real derivada del impacto aportándose los datos cuantitativos que permitan establecer la magnitud del impacto derivado del Proyecto, así como los valores de conservación y niveles de degradación existentes en el área de estudio.

**C.** Finalmente, a la vista de la información expuesta, se realizará la **valoración del impacto**. La fórmula aplicada para el cálculo del impacto en base a su importancia se recoge a continuación:

$$I_{ij} = NA_{ij} \cdot (3IN_{ij} + 2EX_{ij} + MO_{ij} + PE_{ij} + SIAC_{ij} + EF_{ij})$$

En base a los resultados obtenidos en la fórmula anterior, el impacto podrá clasificarse en base a su importancia, dentro de las siguientes categorías especificadas:

**Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

$$0 \leq I < 20^2$$

**Impacto ambiental moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

$$20 \leq I < 40$$

**Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado

$$40 \leq I < 60$$

**Impacto ambiental crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

$$60 \leq I$$

A continuación, se presenta la caracterización, así como su clasificación, según las categorías anteriores, en base a su importancia.

---

<sup>2</sup> La clasificación designada se ha adaptado a la nueva legislación (Ley 9/2018 de 5 de diciembre) que ha eliminado una serie de efectos como la periodicidad, recuperabilidad o reversibilidad, habiéndose eliminado sumandos de la fórmula de valoración de impacto. Se han seguido los criterios indicados en el método adaptado a la Legislación Española por Conesa V. (2006). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Mundi-Prensa Libros.



**TABLA 9.1**  
**MATRIZ DE IMPORTANCIA**

Factor ambiental	Interacción	NA	IN	EX	MO	PE	SIAC	EF	TOTAL
Geología	Movimiento de tierras	-1	1	1	4	4	1	4	-18
Edafología	Movimiento de tierras	-1	1	1	4	2	1	4	-16
Hidrología	Movimiento de tierras	-1	1	1	4	2	1	4	-16
	Vertidos/derrames en construcción	-1	1	1	4	2	1	4	-16
	Vertidos fase de funcionamiento	-1	1	1	4	2	2	4	-17
	Tráfico marítimo	-1	1	1	2	2	2	4	-15
Atmósfera	Movimiento de tierras	-1	1	1	4	2	2	4	-17
	Maquinaria y transporte	-1	1	1	4	2	2	4	-17
	Emisiones durante el funcionamiento	-1	1	1	4	2	2	4	-17
	Gestión de Residuos	1	3	8	2	4	4	1	36
Biocenosis marina	Vertidos funcionamiento	-1	1	1	2	2	4	1	-14
	Tráfico marítimo	-1	1	2	2	2	2	4	-17
Flora	Emisiones atmosféricas	-1	1	1	2	2	2	4	-15
Fauna	Ruido construcción	-1	1	1	4	2	2	4	-17
	Ruido funcionamiento	-1	1	1	4	2	2	4	-17
Social	Transporte de materiales y equipos	-1	1	1	4	2	2	4	-17
	Ruido construcción	-1	1	1	4	2	2	4	-17
	Residuos construcción	-1	1	1	4	2	1	1	-13
	Generación empleo construcción	1	3	2	2	2	4	4	25
	Emisiones a la atmosfera funcionamiento	-1	1	2	4	2	2	1	-16
	Vertidos funcionamiento	-1	1	1	2	2	2	1	-12
	Ruido funcionamiento	-1	1	1	4	2	2	1	-14
	Tráfico marítimo funcionamiento	-1	1	1	4	2	2	1	-14
	Gestión de Residuos	1	3	8	2	4	2	1	34
Económico	Generación rentas construcción	1	3	2	2	2	4	1	22
	Generación de empleo/rentas funcionamiento	1	2	2	2	4	4	4	24
	Tráfico marítimo funcionamiento	1	1	2	4	2	4	1	18
Paisaje	Presencia de estructuras	-1	1	1	4	4	1	4	-18

Compatible positivo  
Moderado positivo

Compatible negativo  
Moderado negativo

### 9.1.1 Análisis cualitativo Global

Una vez calculada la Importancia de cada uno de los impactos, y consignados estos valores en la Matriz de importancia (Tabla 9.1), se procede al análisis de la actividad del Proyecto. La valoración del impacto total, se obtiene mediante un análisis numérico de la Matriz de Importancia, en base a las sumas ponderadas por unidades de importancia (UIP).

Para ello, se han definido en la Tabla 9.2 las siguientes UIP, en base 1.000, para el entorno del Proyecto, en base a sus características, dando mayor importancia a aquellos factores ambientales que pueden estar afectados por la instalación:

**TABLA 9.2**  
**UNIDADES DE IMPORTANCIA DEL ENTORNO DE LA REFINERÍA Y DEL PROYECTO**

Factores ambientales			UIP
Medio Físico	Geología		25
	Edafología		25
	Hidrología		75
	Atmósfera		160
Medio biótico	Biocenosis marina		70
	Flora		160
	Fauna		160
Medio cultural	Socioeconomía	Social	150
		Económico	150
	Paisaje		25
Total			1000

En la Figura 9.2 se resumen las valoraciones obtenidas para cada una de las interacciones identificadas y analizadas previamente, así como los resultados ponderados de cada una de ellas en base a las UIP definidas en la Tabla 9.2.

**FIGURA 9.2**  
**IMPORTANCIA TOTAL DEL PROYECTO**

VECTORES DE ACCIÓN				CONSTRUCCIÓN							FUNCIONAMIENTO						IMPORTANCIA PONDERADA	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	MOVIMIENTO DE TIERRAS	MAQUINARIA Y TRANSPORTE	RUIDO CONSTRUCCIÓN	RESIDUOS CONSTRUCCIÓN	VERTIDOS/DERRAMES EN LA CONSTRUCCIÓN	GENERACIÓN EMPLEO CONSTRUCCIÓN	GENERACIÓN RENTAS CONSTRUCCIÓN	PRESENCIA DE ESTRUCTURAS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	VERTIDOS	RUIDO	TRÁFICO MARÍTIMO	GESTIÓN DE RESIDUOS		GENERACIÓN EMPLEO/RENTAS
MEDIO FÍSICO	GEOLOGÍA		25	-18														-0,5
	EDAFOLOGÍA		25	-16														-0,4
	HIDROLOGÍA		75	-16			-16						-17		-15			-4,8
	ATMÓSFERA		160	-17	-17							-17				36		-2,4
MEDIO BIÓTICO	BIOCENOSIS MARINA		70										-14		-17			-2,2
	FLORA		160									-15						-2,4
	FAUNA		160			-17								-17				-5,4
MEDIO CULTURAL	SOCIOECONOMÍA	SOCIAL	150		-17	-17	-13		25			-16	-12	-14	-14	34		-6,6
		ECONÓMICO	150							22					18		24	9,6
	PAISAJE		25								-18							-0,5
IMPORTANCIA PONDERADA			1000	-4,8	-5,3	-5,3	-2,0	-12	3,8	3,3	-0,5	-7,5	-4,1	-4,8	-1,7	10,9	3,6	-15,5

Compatible positivo  
Moderado positivo

Compatible negativo  
Moderado negativo

La valoración global obtenida para la implantación del Proyecto C-43 en la Refinería de Cartagena es inferior a 20 puntos, es decir, se cataloga como impacto negativo pero compatible con el medio ambiente.

### 9.1.2 Justificación de las opciones planteadas

A continuación, se justifica para cada uno de los impactos identificados y valorados los argumentos empleados para decidir la caracterización del impacto y la valoración realizada sobre cada uno de ellos.

Esta justificación se realizará considerando los vectores de acción frente a los factores ambientales (analizando por columnas).

## 1) Geología- Movimientos de tierras

Los movimientos de tierras previstos asociados al Proyecto son los necesario para las cimentaciones y ejecución de estructuras para la suportación de los nuevos equipos, y tanques, los cuales podrán alterar la geología de los primeros metros del terreno donde se instalen, si bien se espera que sea mínima al encontrarse todas las zonas hormigonadas y urbanizadas.

El impacto por movimiento de tierra sobre la geología se considera **negativo compatible**. Para ello se han seguido los criterios de valoración expresados en la matriz de importancia en concreto:

Impacto	Parámetro	Valoración
Geología- Movimientos de tierras	Naturaleza del efecto	Negativo
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Permanente
	Efecto acumulativo/sinérgico	Simple
	Causa-Efecto	Directo

## 2) Edafología-Movimientos de tierras

En este caso, el Proyecto se ejecutará en su totalidad sobre terrenos que ya han perdido su valor natural, al existir previamente actividad sobre los mismo (actualmente desmantelados) por lo que la alteración del suelo, por el movimiento de tierras será despreciable.

El impacto por movimiento de tierra sobre la edafología se considera **negativo compatible**. Para ello se han seguido los criterios de valoración expresados en la matriz de importancia en concreto:

Impacto	Parámetro	Valoración
Edafología-Movimientos de tierras	Naturaleza del efecto	Negativo
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Simple
	Causa-Efecto	Directo



### 3) Hidrología - Movimientos de tierras

En el entorno más próximo a la parcela donde se ubicará el Proyecto, no existe ninguna masa de agua superficial que pueda ser afectada directamente por los movimientos de tierras previstos, dado que éstos se prevén de muy poca intensidad al tratarse principalmente de las cimentaciones de tanques y equipos.

El único impacto que podría existir en este ámbito está asociada a una posible afección a las aguas subterráneas, durante la excavación de tierras. Como se ha indicado anteriormente, las actuaciones previstas están asociadas a las cimentaciones de equipos, actuando en los primeros metros.

El nivel freático en los emplazamientos donde se van a llevar las actuaciones, se encuentra a más de 10 m, por lo que no es esperable una afección a la masa de aguas subterráneas.

Por tanto, el impacto por movimiento de tierra sobre la hidrología se considera **negativo compatible**. Para ello se han seguido los criterios de valoración expresados en la matriz de importancia, en concreto:

Impacto	Parámetro	Valoración
Hidrología-Movimientos de tierras	Naturaleza del efecto	Negativo
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Simple
	Causa-Efecto	Directo

### 4) Hidrología-Vertidos/Derrames en la fase de construcción

Los efectos sobre la hidrología que podrían darse durante la fase de construcción están relacionados por una parte con posibles vertidos o derrames en la manipulación de sustancias con capacidad de contaminación del suelo y las aguas subterráneas, así como los derrames que puedan ocasionarse en las actuaciones previstas en la zona portuaria, afectando a las aguas de la dársena (en esta parte habrá menos manipulación si cabe de este tipo de sustancias).

En ambos casos el impacto que podría generarse no se prevé que sea significativo, puesto que las cantidades que se manejarán de sustancias peligrosas serán muy reducidas y en cualquier caso se tratará de una situación puntual, para la cual se aplicarán las medidas preventivas recogidas en el Capítulo 11 del presente Documento Ambiental.

Por tanto, el impacto por vertidos en la fase de construcción sobre la hidrología se considera **negativo compatible**. Para ello se han seguido los criterios de valoración expresados en la matriz de importancia en concreto:

Impacto	Parámetro	Valoración
Hidrología-Vertidos/Derrames en la fase de construcción	Naturaleza del efecto	Negativo
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Simple
	Causa-Efecto	Directo

## 5) Hidrología-Vertidos en la fase de funcionamiento

La implantación del Proyecto C-43 en el interior de la Refinería (no incluyendo la zona portuaria), conllevará la generación de nuevos efluentes que se integrarán en el sistema de drenajes separativo del Complejo en base a su carga contaminante, y serán vehiculados a la planta de tratamiento de aguas residuales existente en la Refinería, la cual no será modificada, ya que dispone de suficiente capacidad para el tratamiento de las nuevas corrientes.

A pesar de que el Proyecto lleva asociado la generación de nuevos efluentes, el volumen máximo de vertidos autorizado en la AAI, que se corresponde con 4.380.000 m<sup>3</sup>/año, no se verá incrementado, puesto que en la actualidad el caudal descargado de efluentes se encuentra muy por debajo de dicho volumen autorizado. Concretamente, en los últimos 5 años, el volumen medio descargado al mar se corresponde con 2.405.836 m<sup>3</sup>/a dándose el máximo volumen en el año 2019 con 2.585.195 m<sup>3</sup>/a, valores que se encuentran muy alejados del límite de vertido.

Adicionalmente las características del vertido resultante, tras la implantación del Proyecto, no se verán modificadas, cumpliendo con los valores límites de emisión establecidos en la AAI vigente y en las Conclusiones MTD del Refino de Petróleo (MTD 13).

El vertido final, una vez implantado el Proyecto, se descargará por el emisario existente en la masa de agua Punta Aguilones – La Podadera. En esta masa de agua, adicionalmente al vertido descargado por la Refinería, se vierten los efluentes de AEMEDSA, BUNGE IBÉRICA, S.A. DESALADORA ESCOMBRERAS, S.A., ENAGAS TRANSPORTE, S.A, FOSFATOS DE CARTAGENA, S.A. y QUIMICA DEL ESTRONCIO, S.A., por lo que el efecto en la zona puede considerarse acumulativo.

Cabe indicar, que tal y como se ha puesto de manifiesto en el Capítulo 7, en el año 2019 las aguas en el entorno del punto de descarga, cumplen con los objetivos de calidad establecidos en la AAI de la Refinería.

La afección de los vertidos sobre la hidrología marina se ha analizado con detalle en el Capítulo 7 del presente Documento ambiental.

Teniendo en cuenta lo anterior, el impacto por vertidos en la fase de funcionamiento sobre la hidrología se considera **negativo compatible**. Para ello se han seguido los criterios de valoración expresados en la matriz de importancia, en concreto:

Impacto	Parámetro	Valoración
Hidrología-Vertidos en la fase de funcionamiento	Naturaleza del efecto	Negativo
	Intensidad	Bajo
	Extensión	Puntual
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Permanente
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Directo

## 6) Hidrología -Tráfico marítimo

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura (PHDHS) para el período 2015-2021, define la masa de Punta Aguilones-La Podadera (ES070MSPF002120005), como tipo “aguas costeras mediterráneas de renovación baja”, con una naturalidad muy modificada.

El incremento de tráfico marítimo previsto, tras la implantación del Proyecto, será de 54 buques/año, lo que supondrá un aumento del 2,4 % respecto a los 2.207 buques/año buques que transitaron en el Puerto de Cartagena en el año 2019.

Se considera que el impacto del tráfico marítimo sobre la hidrología marina como **negativo compatible** teniendo en cuenta que se trata de una zona muy modificada y que el incremento es poco significativo:

Impacto	Parámetro	Valoración
Hidrología -Tráfico marítimo	Naturaleza del efecto	Negativa
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Medio plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Directo

## 7) **Atmósfera- Movimiento de tierras**

Los movimientos de tierra asociados a la fase de acondicionamiento de las parcelas e implantación de instalaciones, será mínimo estando prácticamente todo el suelo pavimentado, pudiendo afectar de manera negativa a la calidad del aire de la zona en tanto que se incrementará el volumen de partículas en suspensión.

Esta afección, tendrá carácter temporal y muy local, considerándose sus efectos reversibles y recuperables al término de esta fase del Proyecto, así como minimizables mediante la aplicación de las medidas preventivas y mitigadoras adecuadas que se recogen en el Capítulo 11 del presente Documento.

Por tanto, se considera que el impacto por movimiento de tierras sobre la atmósfera (calidad del aire) como **negativo compatible**:

Impacto	Parámetro	Valoración
Atmósfera- Movimiento de tierras	Naturaleza del efecto	Negativa
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Directo

## 8) **Atmósfera – Maquinaria y transporte construcción**

El transporte de materiales y equipos supondrá una mayor emisión a la atmósfera, derivado por una parte del aumento del tráfico rodado asociado al transporte de equipos y trabajadores y por otro del funcionamiento de la maquinaria utilizada para la construcción.

De igual manera que para el movimiento de tierras, esta afección, tendrá carácter temporal y muy local, considerándose sus efectos reversibles y recuperables al término de esta fase del Proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, el transporte de materiales y equipos sobre la atmósfera (calidad del aire) se considera **negativo compatible**:



Impacto	Parámetro	Valoración
Atmósfera – Maquinaria y transporte construcción	Naturaleza del efecto	Negativa
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Simple
	Causa-Efecto	Directo

## 9) Atmósfera - Emisiones durante el funcionamiento

Los resultados recogidos en el Capítulo 5 del presente Documento, muestran que la contribución de las emisiones previstas en el Proyecto, a los niveles de inmisión en la zona son muy reducidas y en concreto:

- Los Percentiles 99,73 horario y 99,18 diario de SO<sub>2</sub>, indican que se alcanzan valores máximos en el área de estudio del orden de 10 µg/m<sup>3</sup> y 2,2 µg/m<sup>3</sup>, respectivamente, muy alejados de los valores límite de 350 µg/m<sup>3</sup> y 125 µg/m<sup>3</sup>, establecidos en el Real Decreto 102/2011 para la protección de la salud humana.
- Del mismo modo, para el Percentil 99,79 de los valores medios horarios de inmisión de NO<sub>2</sub>, indicar que se alcanzan niveles máximos en el área de estudio del orden de 30 µg/m<sup>3</sup> en las proximidades de la Refinería, muy alejado del valor límite legal de 200 µg/m<sup>3</sup>, establecido para la protección de la salud humana.
- La contribución de los nuevos focos a los niveles de inmisión de CO, se encuentra muy alejada del valor límite establecido en el Real Decreto 102/2011. Concretamente los niveles más elevados del valor máximo diario de las medias octohorarias móviles de inmisión de CO son del orden de 30 µg/m<sup>3</sup> en el entorno de las instalaciones de la Refinería, poco significativo respecto al valor límite de 10.000 µg/m<sup>3</sup> (10 mg/m<sup>3</sup>) establecido en la legislación.
- Las contribuciones de los nuevos focos a los niveles de inmisión de COVT son de escasa significación (del orden de 7,8 E<sup>-03</sup>) frente al valor límite de 5 µg/m<sup>3</sup> establecido en el Real Decreto 102/2011 para benceno.
- Del análisis realizado en las estaciones de calidad del aire del entorno de la Refinería, indicar que teniendo en cuenta las contribuciones del Proyecto simuladas con el modelo de dispersión y, considerando que los valores reales medidos en las estaciones para el año 2018, éstas se encuentran alejados de los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011, no previéndose que se produzcan superaciones de dichos valores límite tras la puesta en marcha del Proyecto.

- A los aspectos anteriores es preciso unir el carácter nada significativo de las emisiones máximas de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y COVT asociadas a los nuevos focos frente a los niveles recogidos en la actualidad en la Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos, de las que puede concluirse la ausencia de ninguna afección apreciable del Proyecto C-43 sobre el entorno, en lo que a los techos nacionales se refiere.
- Igualmente, en relación a las emisiones de gases de efecto invernadero, el Proyecto representaría tan solo un 2 % de las emisiones totales de la Región de Murcia.

Teniendo en cuenta lo anterior, las emisiones durante el funcionamiento sobre la atmósfera (calidad del aire) se considera **negativo compatible**:

Impacto	Parámetro	Valoración
Atmósfera - Emisiones durante el funcionamiento	Naturaleza del efecto	Negativa
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Directo

## 10) Atmósfera - Gestión de residuos operación

Tal y como se ha indicado a lo largo del presente Documento ambiental, el Proyecto C-43 va a contribuir a la descarbonización del sector del transporte, incrementando la producción de combustibles avanzados, estrategia alineada con las nuevas directrices al respecto, establecidas en la *Directiva 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables*.

Adicionalmente, la utilización de residuos como materia prima, permitirá minimizar las emisiones derivada de una posible eliminación de los mismos por incineración, fomentando así la económica circular, y en línea que lo establecido en la Estrategia Española de Economía Circular.

El Proyecto, contempla la gestión de hasta 300.800 t/a de UCO 100 % o de 293.600 t/a de residuos de industria agroalimentaria así como otros posibles residuos de origen animal.

Dada esta situación, se puede considerar que la gestión de residuos en el vector atmósfera será **positivo moderado** en base a los siguientes criterios:

Impacto	Parámetro	Valoración
Atmósfera - Gestión de residuos operación	Naturaleza del efecto	Positiva
	Intensidad	Media alta
	Extensión	Total
	Momento	Medio Plazo
	Persistencia	Permanente
	Efecto acumulativo/sinérgico	Acumulativo
	Causa-Efecto	Directo

## 11) Biocenosis marina -Vertidos funcionamiento

La potencial afección del vertido a mar se centra en los ecosistemas marinos del entorno próximo de la Refinería.

El nuevo Proyecto no van a modificar la calidad del vertido que se va a descargar tras la implantación, por lo que la posible afección del vertido sobre la biocenosis marina en el entorno será previsiblemente similar a la actual. En el Capítulo 7 del presente Documento Ambiental se ha evaluado las características de las comunidades bentónicas en el entorno del vertido de la Refinería en el año 2019.

En concreto, los resultados obtenidos en base a los estudios realizados por LABAQUA en la Punta Anguilones-La Podadera, concluyen que:

- En la zona próxima al punto de vertido de REPSOL no se han detectado especies protegidas incluidas en el Real Decreto 139/2011 y Orden AAA/75/2012 (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas), ni especies exóticas incluidas en el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Tras la aplicación del método MEDOCC<sup>3</sup> en las muestras obtenidas en el entorno del punto de vertido de la Refinería se concluye que el estado ecológico es muy bueno en el año 2019

Estas cuestiones, refuerzan la valoración realizada de la reducida influencia ambiental de la operativa de la Refinería sobre las especies protegidas.

Por ello, el impacto por vertidos sobre la biocenosis marina se clasifica como **negativo compatible**, atendiendo a.

<sup>3</sup> Regulado en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental

Impacto	Parámetro	Valoración
Biocenosis marina -Vertidos funcionamiento	Naturaleza del efecto	Negativa
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Medio plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Acumulativo
	Causa-Efecto	Indirecto

## 12) Biocenosis marina -Tráfico Marítimo

El tráfico marítimo asociado al transporte de materias primas y productos podría tener una potencial incidencia sobre la biocenosis marina, por la perturbación asociada al paso de los buques o a la realización de maniobras con incidencia en la misma.

El número de buques adicionales asociados al Proyecto es de 54 al año que representa un 2,4 % del total de buques mercantes que transitaron en el puerto de Cartagena en 2019.

Por otra parte, destacar que las principales comunidades biológicas están asociadas a sus fondos (zonas que no se verán afectadas por el paso de los buques), o bien se trata de especies con capacidad de desplazamiento, que evitarán las zonas de mayor tránsito. Las evaluaciones sobre las comunidades bentónicas llevadas a cabo en 2019 muestran que éstas no se han visto afectadas por el tráfico actual de buques que cargan/descargan en el pantalán de REPSOL.

En lo que respecta a los reptiles y mamíferos marinos, como la tortuga boba y el delfín mular, citados en los espacios marinos protegidos de la zona, sí podrían verse afectados por el tráfico marino, de manera directa, al sufrir colisiones con los buques, o indirecta, por el efecto de una posible contaminación al agua procedente de vertidos accidentales, de los mismos. No obstante, considerando el tráfico actual presente en la zona y que el Proyecto supondrá un aumento en el mismo inferior al 3%, las probabilidades de afección a estas especies se consideran muy bajas.

En base a estos factores se puede considerar que el tráfico marítimo asociado al Proyecto no supondrá una afección significativa a la biocenosis marina.

El impacto por tráfico marítimo sobre la biocenosis marina se clasifica como **negativo compatible**:



Impacto	Parámetro	Valoración
Biocenosis marina -Tráfico Marítimo	Naturaleza del efecto	Negativo
	Intensidad	Baja
	Extensión	Parcial
	Momento	Medio plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Directo

### 13) Flora - Emisiones funcionamiento

También en el Capítulo 5 del presente Documento se analiza con detalle la dispersión teórica de las emisiones atmosféricas asociada al Proyecto, concluyéndose que éstas **no tienen incidencia significativa en el entorno**.

En concreto, los cálculos llevados a cabo en la modelización muestran que las contribuciones del Proyecto a los niveles de inmisión medios anuales de SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> en espacios de interés ecológico, se encuentran muy alejadas de los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011 para la protección de la vegetación, calculándose niveles máximos de 0,22 µg/m<sup>3</sup> para la media anual de SO<sub>2</sub> (vs. un valor límite de 20 µg/m<sup>3</sup>) y de 0,68 µg/m<sup>3</sup> para la media anual de NO<sub>x</sub> (vs. un valor límite de 30 µg/m<sup>3</sup>) .

En relación a este factor, el impacto por emisiones sobre la flora es **negativo compatible**.

Impacto	Parámetro	Valoración
Flora - Emisiones funcionamiento	Naturaleza del efecto	Negativa
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Medio plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Directo

#### 14) Fauna- Ruido construcción

El ruido durante la fase de construcción vendrá ocasionado principalmente, por la actividad de la maquinaria necesaria para los trabajos de acondicionamiento del terreno e instalaciones de equipos. La incidencia de estas acciones sobre la fauna presente en el entorno podría ser negativa, aunque de carácter temporal.

Si bien, las zonas donde se llevarán a cabo las mayores actuaciones son en el interior de la Refinería, por lo que las propias instalaciones existentes apantallarán las posibles emisiones de ruido al exterior de la parcela de REPSOL, y por tanto la posible afección a la fauna será mínima.

Por tanto, el impacto el ruido sobre la fauna es **negativo compatible**, de acuerdo a lo siguientes criterios:

Impacto	Parámetro	Valoración
Fauna- Ruido construcción	Naturaleza del efecto	Negativo
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Inmediato
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Directo

#### 15) Fauna- Ruido funcionamiento

En el Capítulo 6 del presente Documento Ambiental, se recoge los resultados obtenidos tras la modelización de los nuevos equipos, susceptibles de generar ruido.

Éstos, muestran que los Objetivos de Calidad Acústica en el límite con la zona LIC/ZEPA Sierra de la Fausilla (puntos OCA 1 y OCA 7), el efecto acumulativo de la situación medida con la situación operacional de la nueva actividad no produce un aumento en los niveles sonoros medidos en la situación actual. Por ello, no es esperable un impacto por ruidos en la Sierra de la Fausilla, derivado de la implantación del nuevo Proyecto.

Por tanto, el impacto el ruido sobre la fauna es **negativo compatible**, de acuerdo a lo siguientes criterios:

Impacto	Parámetro	Valoración
Fauna- Ruido funcionamiento	Naturaleza del efecto	Negativo
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Inmediato
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Directo

## 16) Social (aceptación) – Maquinaria y transporte

Durante la fase de construcción de un proyecto el transporte de materiales y equipos puede causar afección sobre la población, por las molestias que puede suponer en sus desplazamientos habituales por carretera. Sin embargo, esta interacción se restringe al periodo de obras, siendo sus efectos temporales y de carácter reversible.

En este caso, el transporte de los materiales y equipos para la implantación del Proyecto, afectará principalmente a los habitantes de los municipios cercanos. Estos trabajadores sufrirán este incremento en el tráfico rodado en las carreteras cercanas, fundamentalmente si se produce en horas punta.

Este transporte se realizará por las vías de comunicación existentes en la zona (de alta capacidad en la mayoría de los casos), no siendo necesario habilitar nuevos caminos de acceso hasta las instalaciones de la Refinería para ello. Asimismo, considerando un adecuado escalonamiento en la recepción de materiales y equipos, se prevé un incremento mínimo frente a la intensidad media diaria en el entorno del emplazamiento.

En relación a este factor, el impacto por transporte de materiales y equipos sobre la aceptación social es **negativo compatible**.

Impacto	Parámetro	Valoración
Social (aceptación) – Maquinaria y transporte	Naturaleza del efecto	Negativo
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Inmediato
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Directo

## 17) Social (aceptación)- Ruido construcción

El ruido durante la fase de construcción vendrá ocasionado fundamentalmente por la actividad de la maquinaria necesaria para los trabajos de acondicionamiento del terreno e instalación de equipos. La incidencia de estas acciones sobre la población es negativa, aunque de carácter temporal.

Dada la ubicación del Proyecto muy alejada de las zonas habitadas, no se espera un efecto apreciable sobre la población.

Por tanto, el impacto del ruido durante la construcción sobre la aceptación social es **negativo compatible**, de acuerdo a lo siguientes criterios:

Impacto	Parámetro	Valoración
Social (aceptación)- Ruido construcción	Naturaleza del efecto	Negativo
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Inmediato
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Directo

## 18) Social (aceptación) - Residuos construcción

La generación de residuos durante la construcción estará asociado principalmente al desmonte de material en las excavaciones, materiales desechados durante la fase de construcción, así como residuos urbanos asociados a los trabajadores que se encuentren en la fase de construcción.

No se prevé que la generación de este tipo de residuos sea significativa, teniendo en cuenta que los movimientos de tierras estarán asociados únicamente a las cimentaciones de equipos y tanques y se realizará una gestión responsable de los residuos generados durante la construcción, obligando a los contratistas seguir los requisitos de gestión de residuos de REPSOL.

Asimismo, la gestión de estos residuos se integrará en el sistema de la Refinería, almacenándolos en zonas habilitadas para ello y gestionándolo por gestores autorizados.

Por tanto, el efecto de los residuos sobre la aceptación social es **negativo compatible**, de acuerdo a lo siguientes criterios:



Impacto	Parámetro	Valoración
Social (aceptación) - Residuos construcción	Naturaleza del efecto	Negativo
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Simple
	Causa-Efecto	Directo

## 19) Social (aceptación)- Generación empleo construcción

Las obras de construcción y acondicionamiento supondrán la necesidad adicional de trabajadores. Esta creación de empleo repercutirá positivamente, aunque de forma temporal, en la tasa de ocupación de la población activa del entorno de estudio. En este sentido, el impacto es valorado como positivo.

Se estima que durante la fase de construcción, se creen unos 640 puestos de trabajo pudiendo alcanzar puntas de 930 trabajadores, durante los 17 meses que se prevé que duren las obras, los cuales permitirán dinamizar la economía de la zona.

El efecto de la generación de empleo durante la construcción, sobre la aceptación social es **positivo compatible**, de acuerdo a lo siguientes criterios:

Impacto	Parámetro	Valoración
Social (aceptación)- Generación empleo construcción	Naturaleza del efecto	Positivo
	Intensidad	Media alta
	Extensión	Parcial
	Momento	Medio plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Acumulativo
	Causa-Efecto	Directo

## 20) Social (aceptación) - Emisiones a la atmósfera durante el funcionamiento

Las emisiones asociadas a una instalación industrial pueden tener repercusiones sobre la salud humana o sobre la percepción que el entorno tiene de las mismas.

Tal y como se ha puesto de manifiesto en el Capítulo 5 del presente Documento Ambiental, la contribución del Proyecto no va suponer un empeoramiento de la calidad del aire. Concretamente, del análisis realizado en las estaciones de calidad del aire del entorno de la

Refinería, tras el estudio de dispersión atmosférica llevado a cabo, se concluye que teniendo en cuenta que las aportaciones para todos los parámetros evaluados se encuentran por debajo de  $3 \mu/m^3$  y, considerando que los valores reales medidos en las estaciones para el año 2018 se encuentran alejados de los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011, no se prevé que se produzcan superaciones de dichos valores límite tras la puesta en marcha del Proyecto.

En base a lo anterior, el impacto por emisiones sobre el factor social es considerado **negativo compatible** en base a:

Impacto	Parámetro	Valoración
Social (aceptación) - Emisiones a la atmósfera durante el funcionamiento	Naturaleza del efecto	Negativa
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Indirecto

## 21) Social (aceptación) - Vertido

La descarga de los efluentes al mar puede generar un efecto negativo en la población. Si bien todos los efluentes generados, serán tratados en la actual planta de tratamiento de efluentes del Complejo Industrial, la cual dispone de capacidad suficiente para su adecuación.

A pesar de que el Proyecto lleva asociado la generación de nuevos efluentes, el volumen máximo de vertidos autorizado a mar recogido en la AAI, que se corresponde con  $4.380.000 \text{ m}^3/\text{año}$ , no se verá incrementado, puesto que en la actualidad el caudal descargado de efluentes se encuentra muy por debajo de dicho volumen autorizado. Concretamente, en los últimos 5 años, el volumen medio vertido al mar se corresponde con  $2.405.836 \text{ m}^3/\text{a}$  dándose el máximo volumen en el año 2019 con  $2.585.195 \text{ m}^3/\text{a}$ , valores muy inferiores al límite de vertido.

El Proyecto no conllevarán una modificación del punto de vertido, por lo que su ubicación en la Dársena de Escombreras, alejada de la zona de población cercana, no tiene una afección social significativa.

Por último, indicar que tras las analíticas realizadas en el medio receptor, se comprueba que en la actualidad el vertido de REPSOL no tiene una afección en el medio marino.

Por todo lo anterior, se puede concluir que el impacto será **negativo compatible**, teniendo en cuenta lo siguiente:

Impacto	Parámetro	Valoración
Social (aceptación) - Vertido	Naturaleza del efecto	Negativa
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Medio Plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Indirecto

## 22) Social (aceptación) - Ruido funcionamiento

La Refinería se localiza en un área con una importante actividad industrial y de transporte que determinan las condiciones de ruido de fondo del entorno.

Los terrenos donde se ubicará el Proyecto se localizan a más de 3 km de la zona habitada más próxima (Alumbres). Tal y como se indicó en el Capítulo 6 del presente Documento Ambiental los resultados del modelo acústico y las medidas de las campañas llevadas a cabo muestran que las actuaciones previstas cumplirán con la normativa en materia de ruidos. El marco legal de referencia para el análisis es el establecido en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

En base a los datos de diseño utilizadas en la modelización, y la ubicación de la Refinería en el Valle de Escombreras (alejada de los núcleos de población) permiten concluir la escasa incidencia que tendrá el Proyecto sobre los niveles de ruido del entorno y la afectación social que ello conllevaría. En base a lo anterior, unidos a los parámetros indicados a continuación han permitido obtener el impacto por ruido sobre el factor ambiental social como **negativo compatible**.

Impacto	Parámetro	Valoración
Social (aceptación) - Ruido funcionamiento	Naturaleza del efecto	Negativa
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Indirecto

## 23) Social (aceptación)-Tráfico marítimo

El tráfico de buques mercantes es una característica de esta zona, dada la alta actividad que se desarrolla en la Dársena de Escombreras. Adicionalmente, indicar que su ubicación apantalla parcialmente la visión desde Cartagena, aunque si bien, el paso de grandes buques en el entorno en torno es algo normal en la actualidad.

El incremento de buques derivado de la implantación del Proyecto, supondrá un incremento del 2,4 % respecto a la actualidad, por lo que la afección de dicho aumento resultará prácticamente inapreciable para la población de Cartagena.

El impacto del tráfico marítimo sobre el factor social se puede considerar como **negativo compatible**, para ello se ha tenido en cuenta los siguientes aspectos:

Impacto	Parámetro	Valoración
Social (aceptación)-Tráfico marítimo	Naturaleza del efecto	Negativa
	Intensidad	Baja
	Extensión	Puntual
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Indirecto

## 24) Social (aceptación) - Gestión de residuos funcionamiento

En primer lugar, indicar que los residuos generados asociados al Proyecto son de la misma tipología que los generados actualmente en la Refinería y que la gestión de los mismos se realizará de acuerdo a los procedimientos definidos actualmente para ello por REPSOL. Adicionalmente indicar que la generación prevista es muy reducida, prácticamente despreciable, frente al total de residuos autorizados.

Por tanto, el incremento en la generación de residuos no va a tener influencia en la afectación social.

Sí que tiene especial relevancia, la gestión de residuos que va a llevar a cabo la Refinería de Cartagena con el Proyecto. Concretamente el objetivo de este Proyecto es la valorización principalmente de aceites usados de cocina (UCO), y residuos de industria agroalimentaria así como de otros en pequeñas cantidades, los cuales en otras circunstancias podrían ser eliminados en vertederos. Estas actuaciones tendrán un efecto positivo sobre la población, contribuyendo a la economía circular y en línea con la Estrategia Española de Economía Circular. Adicionalmente, la fabricación de combustible de segunda generación, contribuirá también a la descarbonización del sector del transporte, tal y como se recoge tanto en la Directiva de energía renovables como en el PNIEC.



Por todo ello, se considera que el impacto de la gestión de residuos frente a la afectación asocial sea **moderado positivo** de acuerdo a los siguientes criterios:

Impacto	Parámetro	Valoración
Social (aceptación) - Transporte terrestre	Naturaleza del efecto	Positiva
	Intensidad	Media alta
	Extensión	Total
	Momento	Medio plazo
	Persistencia	Permanente
	Efecto acumulativo/sinérgico	Sinérgico
	Causa-Efecto	Indirecto

## 25) Económico - Generación rentas construcción

La construcción del Proyecto conlleva la generación de rentas y de los puestos de trabajo temporales de esta fase. Estas rentas repercuten de forma directa e indirecta en la población de los municipios afectados. Además, hay que considerar los ingresos generados por la licencia de obras en el municipio de Cartagena, los cuales ejercen un efecto positivo sobre la hacienda local, lo que puede traducirse en una mejora de los servicios y equipamientos hacia los ciudadanos del municipio. El impacto es por ello considerado positivo.

Por todo ello, se considera que el impacto de la generación de rentas durante la construcción frente al factor económico sea **moderado positivo** de acuerdo a los siguientes criterios:

Impacto	Parámetro	Valoración
Económico - Generación rentas construcción	Naturaleza del efecto	Positiva
	Intensidad	Media alta
	Extensión	Parcial
	Momento	Medio plazo
	Persistencia	Temporal
	Efecto acumulativo/sinérgico	Acumulativo
	Causa-Efecto	Indirecto

## 26) Económico - Generación de empleo funcionamiento

La creación de empleo es un impacto positivo que repercute directamente sobre los habitantes de las zonas afectadas y sus alrededores, ya que pueden verse beneficiados por la absorción de empleos para las obras o en la prestación de servicios asociados a las mismas y en la industria auxiliar.

El Proyecto supondrán la creación de 6 puestos directos, así como otros puestos indirectos derivados de los transportes de materias primas y productos, mantenimiento de las nuevas unidades, etc., generando riqueza en el entorno.

Por tanto el impacto se cataloga como **positivo moderado** atendiendo a:

Impacto	Parámetro	Valoración
Económico - Generación de empleo funcionamiento	Naturaleza del efecto	Positiva
	Intensidad	Media baja
	Extensión	Parcial
	Momento	Medio plazo
	Persistencia	Permanente
	Efecto acumulativo/sinérgico	Acumulativo
	Causa-Efecto	Directo

## 27) Económico -Tráfico marítimo

El suministro de materias primas y la expedición de productos se realizará mediante buques.

Estas nuevas necesidades supondrán un incremento de transporte de graneles líquidos y movimiento de buques en la Dársena de Escombreras. Este aumento de tráfico marítimo generará rentas en el entorno derivadas de una mayor utilización de la Dársena, tasas portuaria, etc., generando un impacto positivo en la economía de la zona.

Por tanto, el impacto por tráfico marítimo sobre la economía se considera **positivo moderado**:

Impacto	Parámetro	Valoración
Económico -Tráfico marítimo	Naturaleza del efecto	Positiva
	Intensidad	Bajo
	Extensión	Puntual
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Permanente
	Efecto acumulativo/sinérgico	Acumulativo
	Causa-Efecto	Indirecto

## 28) Paisaje - Presencia de estructuras

La incidencia visual del Proyecto, como se ha analizado en el Capítulo 8 del presente documento, es baja, debido a que las nuevas instalaciones se dispondrán en el interior de la Refinería y en terrenos portuarios, donde ya existen otras edificaciones similares, y alejados de las viviendas del núcleo urbano.

Adicionalmente indicar que la calidad paisajística global de la unidad homogénea de paisaje sobre la que se desarrollarán el Proyecto es media, por lo que la afección no se considera significativa.

En base a lo anterior, el impacto por presencia de estructuras sobre el paisaje se cataloga como **negativo compatible** en base a:

Impacto	Parámetro	Valoración
Paisaje - Presencia de estructuras	Naturaleza del efecto	Negativa
	Intensidad	Baja
	Extensión	Parcial
	Momento	Corto plazo
	Persistencia	Permanente
	Efecto acumulativo/sinérgico	Simple
	Causa-Efecto	Directo

## **9.2 ESTUDIO COMPARATIVO DE LA SITUACION AMBIENTAL CON PROYECTO Y SIN PROYECTO**

Tras la evaluación detallada de cada uno de los impactos asociados a la operativa de la Refinería, se realiza a continuación una valoración global de su incidencia ambiental en el contexto en que se integra. Para ello, se analizan sintéticamente el estado actual de la zona con la Refinería y su evolución natural, así como las nuevas tendencias territoriales que pueden aparecer en relación la operativa de la misma. Ello permite valorar los impactos asociados a la misma en el marco de su entorno.

### **9.2.1 Situación ambiental actual**

La situación ambiental actual ha sido descrita detalladamente en el Inventario Ambiental de la zona, expuesto de forma detallada en el Capítulo 3 del presente Documento.

El diagnóstico del territorio podría ser el siguiente: a pesar de los valores ecológicos existentes en el ámbito considerado, la actividad antrópica derivada del desarrollo de polígonos industriales e instalaciones energéticas, así como las actividades portuarias, dominantes en el área de estudio, han causado un impacto negativo, centrado principalmente en la alteración del medio físico y biótico del valle de Escombreras, que se encuentra totalmente ocupado y transformado por estas actividades.

Por todo ello, el área de estudio en la situación preoperacional ya soporta un impacto negativo global, de carácter moderado.

### **9.2.2 Situación ambiental futura si Proyecto**

Dentro del contexto territorial analizado, se apunta a la continuidad de las tendencias que actualmente existen, no siendo previsibles cambios significativos en la estructura industrial que actualmente vertebró la zona. La aparición de nuevas instalaciones, pueden ser los principales cambios que experimente el territorio.

### **9.2.3 Situación ambiental futura con Proyecto**

La realización del Proyecto estudiado no supondrá la ampliación del área industrial en el territorio ya que éste se incluirá dentro de las instalaciones existentes pertenecientes a REPSOL.

Los principales impactos sobre el medio serán los relacionados con la incidencia del Proyecto sobre la atmósfera, ruidos, vertidos y residuos, así como los relacionados con la incidencia del mismo sobre la socioeconomía de la zona (impactos negativos y positivos), valorándose ambientalmente el global del Proyecto como compatible con el entorno.

Por otra parte, **no se aprecia ninguna diferencia significativa entre la situación ambiental futura con y sin Proyecto, ni en lo que se refiere a las alteraciones de la dinámica demográfica o a la planificación territorial y urbanística.** El Proyecto, objeto del presente



documento no modificarán las tendencias de las políticas sociales y económicas, a pesar de la cierta dinamización que sobre la economía local ejercerá, así como tampoco sus aptitudes de uso.

Así, la imagen territorial-ambiental del escenario futuro con y sin Proyecto no sufrirá cambios notables, en tanto no ejercerá desviaciones predecibles de las tendencias territoriales-ambientales del modelo actual.

En base a lo anterior, no resultan previsibles diferencias entre los estados preoperacional y futuro, por lo que, en resumen, **se puede afirmar que el impacto global del Proyecto C-43, que REPSOL pretende acometer en la Refinería de Cartagena, serán compatible con el medio ambiente.**

## **10 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES NATURALES**

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por Ley 9/2018, de 5 de diciembre, incorpora la necesidad de abordar en los estudios de impacto ambiental y documentos ambientales de proyecto, la evaluación de la vulnerabilidad de un Proyecto ante accidentes graves y catástrofes naturales incluyendo los efectos derivados del cambio climático.

En concreto, la Ley 21/2013 en su artículo 5.3.f, define como “vulnerabilidad del Proyecto”:

- f) “Vulnerabilidad del proyecto”: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

En base a lo anterior, es objeto del presente Capítulo la evaluación de la vulnerabilidad del Proyecto, que REPSOL pretende acometer en el Complejo Industrial de Cartagena, frente a los accidentes graves y catástrofes, así como los efectos derivados del cambio climático, para dar cumplimiento a la Ley 21/2013.

El Capítulo se ha estructurado de la siguiente manera: en primer lugar, se recoge la metodología aplicada, basada en publicaciones del Ministerio de Transición Ecológica. Posteriormente se identifican los posibles sucesos, se calcula el riesgo de cada uno de ellos, se determina la capacidad de adaptación del Proyecto a cada escenario y por último se evalúa la vulnerabilidad de la Refinería, tras la implantación del C-43, ante todos los accidentes graves asociados al mismo, catástrofes naturales, así como los efectos derivados del cambio climático. Por último, a modo de conclusión, se resumen todos los escenarios analizados y se evalúa la vulnerabilidad global de la Refinería tras la implantación del Proyecto.

El índice utilizado en el presente Capítulo es el siguiente:

- 10.1 Metodología de análisis de vulnerabilidad.
- 10.2 Efectos esperados sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del Proyecto ante accidentes graves.
- 10.3. Vulnerabilidad de la Refinería, tras la implantación del Proyecto, ante catástrofes naturales.
- 10.4. Vulnerabilidad de la Refinería, tras la implantación del Proyecto frente a los efectos ambientales derivados del cambio climático.
- 10.5 Vulnerabilidad global de la Refinería, una vez implantado el Proyecto C-43.

## 10.1 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Para llevar a cabo la evaluación de la vulnerabilidad de la Refinería de Cartagena una vez implantado el Proyecto, se ha adaptado la metodología utilizada en el estudio de “Evaluación de los impactos y la vulnerabilidad en el sector privado. Caso piloto: Ferrovial”, publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en el año 2014, la cual se aplicaba únicamente a los efectos del cambio climático.

La vulnerabilidad es un concepto multidimensional que incluye: exposición (grado al cual una organización o sistema entra en contacto con un riesgo en particular); sensibilidad (grado al cual una unidad de exposición es afectada por la exposición) y resiliencia (capacidad para resistir o recuperarse del daño asociado con la convergencia de presiones múltiples).

Por tanto, la vulnerabilidad depende tanto de la probabilidad y consecuencia del riesgo experimentado, como de la capacidad de actuación.

Para la determinación de la vulnerabilidad del Proyecto, será preciso definir el riesgo, ante diversas situaciones, así como la capacidad de adaptación ante el cambio. La metodología ha sido aplicada a todos los riesgos que pueden generar las nuevas actuaciones proyectadas, derivados de accidentes tanto por amenazas endógenas (de las propias instalaciones) como exógenas (posibles catástrofes naturales y efectos derivados del cambio climático).

A continuación, se describe la metodología para la determinación del análisis de vulnerabilidad de la Refinería tras la implantación del Proyecto:

**1. Identificación de los principales peligros potenciales.** Los potenciales peligros que se contemplan son:

- Posibles accidentes graves generados por la operativa del nuevo Proyecto.
- Catástrofes naturales.
- Cambio climático.

**2. Identificación de los riesgos asociados a los potenciales peligros analizados.**

Se analiza la probabilidad de ocurrencia de los diferentes potenciales peligros identificados y se evalúan las consecuencias que puedan conllevar. Todo ello partiendo del concepto de riesgo utilizado en este documento como, los impactos sobre la Refinería, los sistemas humanos o naturales de un determinado evento o daño a lo largo de un periodo de tiempo.

**3. Evaluación de la capacidad de adaptación.** Se evalúa la capacidad de adaptación de la Refinería, tras la implantación del Proyecto, a los potenciales peligros identificados. Esta se va a ver influenciada por variables como la capacidad financiera para poner en marcha iniciativas o acciones adaptativas o el nivel de conocimiento en materia de impactos.

**4. Análisis de vulnerabilidad.** Mediante el análisis de riesgo y capacidad de adaptación, se define la vulnerabilidad de la unidad de exposición analizada respecto a las catástrofes naturales, al cambio climático y a la operativa de la propia Refinería.

La Figura 10.1 muestra los componentes de desarrollo de la metodología.

**FIGURA 10.1**  
**COMPONENTES DE DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA**



### 10.1.1 Identificación de los Riesgos

Previo a la identificación de los riesgos de un proyecto, cabe tener en cuenta que nos referimos a “riesgo” como el impacto sobre los sistemas humanos o naturales de un determinado evento (*event risk*) o daño (*outcome risk*) a lo largo de un período de tiempo. **El riesgo se cuantifica como el producto de la probabilidad de que ese impacto suceda multiplicado por las consecuencias que ello tendría<sup>1</sup>.**

$$\text{Riesgo (R)} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

<sup>1</sup> Debe tenerse en cuenta que en el presente trabajo se lleva a cabo una evaluación cuantitativa del riesgo, si bien para evaluar las consecuencias de ciertos acontecimientos se requieren asumir hipótesis de trabajo.

#### a) Determinación de la Probabilidad

La probabilidad de ocurrencia de un impacto se clasifica en seis categorías según su grado, de improbable (1) a muy probable (6). A cada una de estas categorías se le asigna, a su vez, una puntuación en un rango de 0 a 10, tal y como se recoge a continuación.

**TABLA 10.1**  
**GRADO DE PROBABILIDAD DE LOS IMPACTOS**

PROBABILIDAD						
PROBABILIDAD	Improbable	Muy poco probable	Poco probable	Probable	Bastante probable	Muy probable
GRADO	1	2	3	4	5	6
PUNTUACIÓN	3	4	5	7	9	10

**Fuente:** "Evaluación de los impactos y la vulnerabilidad en el sector privado. Caso piloto: Ferroviario", publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Descripción de la probabilidad de ocurrencia:

- Improbable: Excepcionalmente improbable que suceda.
- Muy poco probable: Muy improbable que suceda.
- Poco probable: Improbable que suceda.
- Probable: Es tan probable que suceda como que no.
- Bastante probable: Es probable que suceda.
- Muy probable: Muy probable que suceda.

#### b) Determinación de la consecuencia

Las consecuencias de un impacto se clasifican en siete categorías en función del grado de importancia o magnitud, asignando una puntuación entre 0, para un grado despreciable de importancia, y 10, para un grado de importancia muy grave. En la Tabla 10.2 se resumen dichas categorías



**TABLA 10.2**  
**GRADO DE CONSECUENCIA DE LOS IMPACTOS**

Puntuación	Grado	Afecciones económicas y de operatividad en activos	Daños físicos	Afecciones en materia de medio ambiente
0	Despreciable	Sin repercusiones	Sin daños físicos	Sin repercusiones
3	Mínima	Repercusiones irrelevantes en las cuentas anuales del activo	Daños físicos irrelevantes	Repercusión ambiental irrelevante
4	Menor	Repercusiones en las cuentas anuales del activo asumibles sin dificultad	Daños físicos leves	Repercusión ambiental leve
5	Significativa	Repercusiones notables en las cuentas anuales del activo, pero asumibles	Daños físicos notables	Repercusión ambiental notable
7	Importante	Importantes repercusiones en las cuentas anuales del activo asumibles con mayor grado de dificultad	Daños físicos importantes pero asumibles	Repercusión ambiental importante pero asumibles
9	Grave	Graves repercusiones en las cuentas anuales, llegándose a contemplar la posibilidad de cierre del activo	Daños físicos difíciles de asumir	Repercusión ambiental importante y difícil de asumir
10	Muy Grave	Las repercusiones económicas exigen el cierre o renovación total del activo	Daños físicos no asumibles	Puede tener repercusiones ambientales no asumibles

**Fuente:** "Evaluación de los impactos y la vulnerabilidad en el sector privado. Caso piloto: Ferroviario", publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente" y adaptación por INERCO

La gravedad de la consecuencia de un impacto queda determinada por la categoría/s en las que se evalúe y en caso de considerar varias, la de mayor afección, es decir, basta con que una consecuencia de un impacto cumpla la descripción indicada en una de las tres categorías (operatividad de los activos, daños físicos o afección al medio ambiente), para que sea considerada en ese determinado grado.

### c) **Matriz de riesgos**

Una vez definidas las dos variables del riesgo, se cruzan en una matriz para obtener el índice de riesgo resultante (Tabla 10.3). Se categorizan los riesgos según su magnitud o consecuencia y probabilidad de ocurrencia con valores que van desde 0, para impactos improbables de ocurrir y con consecuencias despreciables, hasta 100, para impactos muy probables de ocurrir y con consecuencias muy graves.

**TABLA 10.3**  
**MATRIZ DE ÍNDICES DE RIESGO**

ÍNDICE DE RIESGO		CONSECUENCIA						
		Despreciable	Mínima	Menor	Significativa	Importante	Grave	Muy grave
PROBABILIDAD	Improbable	0	9	12	15	21	27	30
	Muy poco Probable	0	12	16	20	28	36	40
	Poco Probable	0	15	20	25	35	45	50
	Probable	0	21	28	35	49	63	70
	Bastante Probable	0	27	36	45	63	81	90
	Muy Probable	0	30	40	50	70	90	100

**Fuente:** "Evaluación de los impactos y la vulnerabilidad en el sector privado. Caso piloto: Ferrovial", publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Una vez elaborada la matriz de riesgos, los mismos se pueden categorizar, aplicando la siguiente clasificación:

**TABLA 10.4**  
**TIPOLOGÍA DE RIESGO**

RIESGO	MAGNITUD DEL RIESGO	CATEGORÍA	TIPOLOGÍA	
Muy Alto	≥90	5	R5	Riesgo muy alto, es urgente evaluar acciones.
Alto	≤50-90	4	R4	Riesgo alto, es necesario evaluar acciones
Medio	≤30-50	3	R3	Riesgo medio, es recomendable evaluar acciones.
Bajo	≤20-30	2	R2	Riesgo bajo, es necesario el seguimiento, pero no tanto evaluar acciones.
Muy Bajo	>0-20	1	R1	Riesgo muy bajo, no es necesario evaluar acciones preventivas o adaptativas.
Despreciable	0	0	R0	Riesgo despreciable.

**Fuente:** "Evaluación de los impactos y la vulnerabilidad en el sector privado. Caso piloto: Ferrovial", publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

### 10.1.2 Determinación del grado de adaptación

Tras la evaluación de los riesgos a los que está sometida la instalación se debe determinar la capacidad de adaptación, siendo esta, la habilidad del sistema para ajustarse a los cambios en el clima, amortiguar el daño potencial, beneficiarse de las oportunidades que ofrecen los impactos positivos y controlar las consecuencias negativas derivadas, mediante la modificación de comportamientos, y el uso de los recursos y tecnologías disponibles. El concepto de adaptación está directamente ligado con la resiliencia. Se define resiliencia como *la capacidad de un sistema social o natural de absorber las posibles afecciones que pueda sufrir, al mismo tiempo que mantiene su misma estructura básica y formas de funcionamiento, capacidad de auto organización y capacidad de adaptarse a las presiones y al cambio.*

Para definir la capacidad de adaptación, se identifican cuatro categorías de variables que determinan en qué medida la adaptación está planificada:

- **Variables transversales:** planificación gubernamental y empresarial. Existencia de políticas, estándares, regulación, legislación o directrices, de prevención de riesgos, ya sea fruto de la planificación gubernamental de los estados en que opera la organización, o como iniciativa estratégica propia de la empresa.
- **Variables económicas:** Se refiere tanto a la disponibilidad de recursos económicos, como a la disponibilidad de infraestructuras para hacer frente a posibles riesgos.
- **Variable técnicas:** Necesidad de infraestructuras
- **Variables sociales:** Disponibilidad de información de la que goza la organización y sus agentes clave, conocimiento del riesgo y/o de las oportunidades, existencia de precedentes de actuación, existencia de metodología, grado de conocimiento e implicación por parte de la plantilla de personal, los clientes y las comunidades del entorno, existencia de programas de entrenamiento, disponibilidad de información de estudios de caso

La capacidad de adaptación se clasifica según la disponibilidad del sector o sus activos de alguna de las variables anteriormente descritas (planificación gubernamental y empresarial, recursos económicos, infraestructuras, información y conocimiento), asignando puntuaciones de 1 a 7 para cada grado de capacidad de adaptación.

**TABLA 10.5**  
**CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN**

CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN					
CLASIFICACIÓN	Despreciable (CA0)	Mínima (CA1)	Media (CA2)	Significativa (CA3)	Importante (CA4)
GRADO	0	1	2	3	4
PUNTUACIÓN	7	5	4	3	1

**Fuente:** “Evaluación de los impactos y la vulnerabilidad en el sector privado. Caso piloto: Ferroviario”, publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Describiéndose la capacidad de adaptación como:

- CA4. Se disponen de cuatro variables.
- CA3. Se disponen de tres variables.
- CA2. Se disponen de dos variables.
- CA1. Se dispone de una variable.
- CA0. No se dispone de ninguna variable.

### 10.1.3 Caracterización de la vulnerabilidad

Como última etapa es necesario valorar la vulnerabilidad de la Refinería de Cartagena, tras la implantación del Proyecto, ante situaciones adversas. La vulnerabilidad se define como la susceptibilidad de una organización o sistema a los cambios en el entorno. El objetivo de este análisis es determinar la capacidad de reacción de la compañía ante posibles alteraciones y establecer un orden de prioridades a la hora de proponer medidas concretas en materia de adaptación.

La vulnerabilidad depende tanto de la probabilidad y consecuencia del riesgo, como de la capacidad de actuación de modo que, cuanto mayor sea la severidad del riesgo concreto evaluado y menor la capacidad de adaptación, mayor será la vulnerabilidad del elemento receptor del riesgo.

De esta manera, la vulnerabilidad se puntúa como el producto entre el riesgo y la capacidad de adaptación, según la fórmula siguiente:

$$\text{Vulnerabilidad} = \text{Riesgo} \times \text{Capacidad de Adaptación}$$

Los valores utilizados para la resolución de la vulnerabilidad son el índice de riesgo (entre 0 y 100) y el valor de capacidad de adaptación (entre 1 y 7). El rango de valores resultado del cruce de estas dos variables define el índice de vulnerabilidad, que varía entre 0 y 700, como se muestra en la Tabla 10.6.

**TABLA 10.6**  
**VULNERABILIDAD DEL SISTEMA A UNA DETERMINADA AMENAZA**

		CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN				
		CA0	CA1	CA2	CA3	CA4
<b>RIESGO</b>	R0	0	0	0	0	0
	R1	140	100	80	60	20
	R2	210	150	120	90	30
	R3	350	250	200	150	50
	R4	630	450	360	270	90
	R5	700	500	400	300	100

**Fuente:** “Evaluación de los impactos y la vulnerabilidad en el sector privado. Caso piloto: Ferroviario”, publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente”

Los valores obtenidos de esta manera, definen las distintas tipologías de vulnerabilidad, que se clasifica de despreciable, con una magnitud igual a cero, a muy alta, con una magnitud de vulnerabilidad mayor a 500, según el siguiente criterio

**TABLA 10.7**  
**TIPOLOGÍA DE LA VULNERABILIDAD**

<b>VULNERABILIDAD</b>	<b>TIPOLOGÍA DE VULNERABILIDAD</b>	<b>MAGNITUD</b>	<b>CLASE</b>	<b>TIPOLOGÍA</b>	
	Muy Alto	≥500	5	V5	Es urgente tomar acciones
	Alto	≤300-500	4	V4	Es necesario tomar acciones
	Medio	≤200-300	3	V3	Es recomendable tomar acciones.
	Bajo	≤100-200	2	V2	Es necesario el seguimiento, pero no tanto tomar acciones
	Muy Bajo	>0-100	1	V1	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Despreciable	0	0	V0	Despreciable

**Fuente:** “Evaluación de los impactos y la vulnerabilidad en el sector privado. Caso piloto: Ferroviario”, publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente”



## 10.2 EFECTOS ESPERADOS SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, que modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, define en el artículo 5:

*“Accidente grave”: Suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente”*

La Refinería de Cartagena, se encuentra bajo el ámbito de aplicación del 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, con lo cual, dispone de toda la documentación exigida para las instalaciones incluidas en el nivel superior de la citada normativa.

Adicionalmente, la Refinería dispone de un análisis de riesgos medioambiental de acuerdo a la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (LRM) la cual establece la obligación a los operadores, de disponer de una garantía financiera que les permita hacer frente a la responsabilidad medioambiental inherente a las actividades que desarrollan. En este sentido, el Análisis de Riesgos Ambientales se erige como la herramienta idónea para la valoración económica de los daños, ya que esta garantía se realiza en base a la gravedad del daño ambiental generado.

De acuerdo a lo establecido en el punto 7 del Anexo VI de la Ley 21/2013, y al objeto de evaluar la vulnerabilidad del Proyecto, en lo que a accidentes graves se refiere, se partirá de la información desarrollada para la Refinería en el ámbito de la normativa de accidentes graves y de la Ley de responsabilidad ambiental, lo cual permitirá determinar los posibles accidentes que podrían derivarse del funcionamiento de las nuevas instalaciones y asimilarlos a accidentes ya contemplados en los estudios disponibles.

### 10.2.1 Identificación de los riesgos por accidentes graves

#### 10.2.1.1 Identificación de posibles escenarios asociado a la operativa del nuevo Proyecto

Los posibles escenarios identificados que podrían derivarse del funcionamiento del nuevo Proyecto, se recogen en la Tabla 10.8 recogida a continuación. Destacar, que **ninguno de ellos supondrá la modificación del actual Informe de Seguridad de la Refinería**, de acuerdo al Real Decreto 840/2015.

**TABLA 10.8**  
**IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS ASOCIADOS AL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO**

Id. accidente	Ubicación del escenario	Materia peligrosa presentes	Descripción del elemento iniciador	Posible AG generado <sup>(1)</sup>
<b>C43_Zona Portuaria</b>				
<b>C43A.1</b>	Brazo de carga en el frente No.15 para descarga de materia prima pretratada.	Materia prima pretratada <sup>(2)</sup>	Rotura parcial de la manguera / Brazo de carga - Fuga de fase líquida	Pool fire Derrame
<b>C43A.2</b>	Rotura parcial de la línea de conexión entre la Terminal y la zona de almacenamiento de materia prima pretratada (transporte de materia prima pretratada)	Materia prima pretratada <sup>(2)</sup>	Rotura parcial de líneas de conexión	Pool fire Derrame
<b>C43A.3</b>	Rotura de tanque de materia prima y materia prima pretratada	Materia prima pretratada <sup>(2)</sup>	Rotura de tanque / derrame de líquido fuera de tanque.	Pool fire Derrame
<b>C43A.4</b>	Línea de interconexión de brazo #3 (HVO) a brazo existente.	HVO	Rotura parcial de la manguera / Brazo de carga - Fuga de fase líquida	Pool Fire Flash Fire Derrame
<b>C43_Unidad de producción HVO y Biojet</b>				
<b>C43B.1</b>	Unidad de HDT- Sección acondicionamiento de materias prima pretratada	Materia prima pretrada <sup>(2)</sup>	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (separadores / filtros / bombas) - Fuga de fase líquida.	Pool Fire Derrame)
<b>C43B.2</b>	Unidad de HDT- Sección reacción HDT	Materia prima pretratada <sup>(2)</sup> n-Paraffinic diesel Hidrogeno	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (reactor HDT 607C-002 / intercambiadores) - Fuga de fase líquida y fase gas.	Jet Fire Pool Fire Flash Fire Explosión Derrame
<b>C43B.3</b>	Unidad de HDT- Sección separación	n-Paraffinic diesel Hidrogeno	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (separadores/ intercambiadores)- Fuga de fase líquida y fase gas.	Jet Fire Pool Fire Flash Fire Explosión Derrame
<b>C43B.4</b>	Unidad de HDT- Sección de absorción con amina	Gas de recirculación (H <sub>2</sub> / CO <sub>2</sub> / H <sub>2</sub> S <sup>(3)</sup> / ligeros)	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (recipientes / intercambiadores) - Fuga de fase gas.	Jet Fire Flash Fire Explosion Exposición tóxica
<b>C43B.5</b>	Unidad de HDT- Sección de absorción con amina	MDEA <sup>(4)</sup>	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (HP Amine Absorber) - Fuga de fase líquida.	--

**TABLA 10.8**  
**IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS ASOCIADOS AL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO**

<b>Id. accidente</b>	<b>Ubicación del escenario</b>	<b>Materia peligrosa presentes</b>	<b>Descripción del elemento iniciador</b>	<b>Posible AG generado<sup>(1)</sup></b>
<b>C43B.6</b>	Unidad de HDT - Sección de "stripping"	N - Paraffinic diesel HC ligeros / CO / CO <sub>2</sub> DMDS / H <sub>2</sub> S <sup>(5)</sup> dosificación)	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (HDT stripper 607C-008/bombas/intercambiadores) - Fuga de fase líquida y fase gas.	Jet Fire Flash Fire Explosion Exposición tóxica
<b>C43B.7</b>	Unidad de HDI - Sección reacción HDI	n/ISO -Paraffinic diesel Hidrógeno	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (Make-Up / Recycle Compressors 607K-001 A/B) - Fuga de gas.	Jet Fire Flash Fire Explosion
<b>C43B.8</b>	Unidad de HDI - Sección separación	n/ISO - Paraffinic diesel HC ligeros ("off-gas") Hidrógeno CO <sub>2</sub> / H <sub>2</sub> S <sup>(3)</sup>	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (reactor HDI 607C-012 / intercambiadores) - Fuga de fase líquida y fase gas.	Jet Fire Pool Fire Flash Fire Explosion Exposición Tóxica Derrame
<b>C43B.9</b>	Unidad de HDI - Sección de stripping	n/ISO-Paraffinic diesel HC ligeros ("off-gas") Hidrógeno CO <sub>2</sub> / H <sub>2</sub> S <sup>(3)</sup>	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (separadores / intercambiadores) - Fuga de fase líquida y fase gas.	Jet Fire Pool Fire Flash Fire Explosion Exposición Tóxica Derrame
<b>C43B.10</b>	Unidad de HDI - Sección de splitter	HVO Biojet Nafta	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (Splitter 607C-018 / intercambiadores) - Fuga de fase líquida.	Pool Fire Flash Fire Explosion Derrame
<b>C43B.11</b>	Unidad de HDI - Sección "jet side stripper"	Biojet	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (Jet Side stripper 607C-020/intercambiadores) - Fuga de fase líquida.	Pool Fire Flash Fire Explosion Derrame
<b>C43B.12</b>	Unidad de regeneración de aminas	HC ligeros / CO <sub>2</sub> / H <sub>2</sub> S <sup>(3)</sup>	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (regenerador de aminas 607C-023/ separadores / bombas) - Fuga de fase gas.	Jet Fire Flash Fire Explosion Toxic Exposure
<b>C43B.13</b>	Unidad de regeneración de aminas	HC pesados MDEA <sup>(4)</sup>	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (regenerador de aminas 607C-023/ separadores / bombas) - Fuga de fase líquida.	Pool Fire Derrame
<b>C43B.14</b>	Unidad de regeneración de aminas - Sección de filtración	MDEA <sup>(4)</sup>	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (filtros) - Fuga de fase líquida.	--
<b>C43B.15</b>	Unidad de regeneración de aminas - Sección de almacenamiento	MDEA <sup>(4)</sup>	Rotura de tanque / derrame de líquido fuera de tanque.	--

**TABLA 10.8 (CONT.)**  
**IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS ASOCIADOS AL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO**

<b>Id. accidente</b>	<b>Ubicación del escenario</b>	<b>Materia peligrosa presentes</b>	<b>Descripción del elemento iniciador</b>	<b>Posible AG generado<sup>(1)</sup></b>
<b>C43B.16</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - pretratamiento	Gas natural / Fuel gas Hidrógeno	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (intercambiadores / reactores de hidrogenación y desulfuración*) - Fuga de fase gas.	Jet Fire Flash Fire Explosion
<b>C43B.17</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - prereformado	Gas natural / Fuel gas CH <sub>4</sub> / CO <sub>2</sub> Hidrógeno	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (prereformador) - Fuga de fase gas.	Jet Fire Flash Fire Explosion
<b>C43B.18</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - reformado	CH <sub>4</sub> / CO <sub>2</sub> Hidrógeno	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (reformador) - Fuga de fase gas.	Jet Fire Flash Fire Explosion
<b>C43B.19</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - reformado	CH <sub>4</sub> / CO <sub>2</sub> Hidrógeno	Explosión interna en el reformador (evento específico)	Explosión Interna
<b>C43B.20</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - "High Temperature Shifting"	Hidrógeno	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (intercambiadores) - Fuga de fase gas.	Jet Fire Flash Fire Explosión
<b>C43B.21</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - Adsorción y Purificación - PSA	Hidrógeno	Rotura parcial de líneas de conexión en equipos de proceso (PSA) - Fuga de fase gas.	Jet Fire Flash Fire Explosión
<b>Interconexiones</b>				
<b>C43C.1</b>	Línea de interconexión de materia prima pretratada desde zona de almacenamiento de materias primas (b1) hasta la unidad de HDT (b2) ubicada en refinería.	Materia prima pretrada <sup>(2)</sup>	Rotura parcial de la línea de conexión	Pool Fire Derrame
<b>C43C.2</b>	Línea de interconexión de producto (HVO / Biojet) desde refinería (Unidad HDT / B2) hasta el frente de carga No.17.	HVO / Biojet	Rotura parcial de la línea de conexión (zona de tránsito entre Terminal y Refinería)	Pool Fire Flash Fire Derrame

(1) Se ha considerado el peor de los escenarios posibles, si bien estos podrían clasificarse como menos graves una vez se lleve a cabo los análisis de seguridad correspondientes.

(2) Materias Primas pretratadas clasificadas como fluidos categoría D (Flash point > 150°C) - combustibilidad muy baja.

(3) Contenido máximo de H<sub>2</sub>S < 1.000 ppm

(4) MDEA no está considerado como sustancia peligrosa capaz de desarrollar un Accidente Grave

(5) Contenido máximo de H<sub>2</sub>S < 1000 ppm, procedente de la inyección del DMDS requerido para la regeneración del catalizador en la Reacción HDT

### 10.2.1.2 Escenarios considerados y asignación de probabilidad y consecuencias de los escenarios

En base a la identificación de los posibles accidentes que pueden sucederse durante el funcionamiento del Proyecto, se han **considerado aquellos que podrían generar un accidente**

**grave**, descartando el resto. En la Tabla 10.9 se incluyen todos ellos, así como la probabilidad de que sucedan, basados en los estudios disponibles del Complejo y la similitud del tipo de accidente grave generado.

Para valorar el impacto real de las posibles situaciones accidentales que pueden aparecer tras la implantación del Proyecto, hay que tener en cuenta las medidas de prevención, contención y mitigación (que se describen en los Capítulos 11 y 12 del presente documento), que permiten, en caso de la ocurrencia de ciertos tipos de accidentes, controlar el escenario de manera que este no pueda tener consecuencias negativas de envergadura sobre el medio ambiente.

En este sentido, recordar que el Proyecto contará con una serie de medidas (descritas en detalle en el Capítulo 11 del presente documento) que permitirán evitar la contaminación de los suelos y las aguas aún en situaciones anormales o de emergencia, como son: redes segregadas de recogida de efluentes, arquetas de control, sistema de recirculación de efluentes, cubetos de retención estancos para almacenamiento de productos contaminantes, soleras impermeabilizadas, etc., así como las propias disponibles en la Refinería.

**TABLA 10.9**  
**ACCIDENTES GRAVES CONSIDERADOS Y PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS**  
**MISMOS**

<b>Id. accidente</b>	<b>Ubicación del escenario</b>	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>
<b>C43_Zona Portuaria</b>		
<b>C43A.1</b>	Brazo de carga en el frente No.15 para descarga de materia prima pretratada.	Improbable
<b>C43A.2</b>	Rotura parcial de la línea de conexión entre la Terminal y la zona de almacenamiento de materia prima pretratada (transporte de materia prima pretratada)	Improbable
<b>C43A.3</b>	Rotura de tanque de materia prima y materia prima pretratada	Improbable
<b>C43A.4</b>	Línea de interconexión de brazo #3 (HVO) a brazo existente.	Improbable
<b>C43_Unidad de producción HVO y Biojet</b>		
<b>C43B.1</b>	Unidad de HDT-Sección acondicionamiento de materias prima pretratada	Improbable
<b>C43B.2</b>	Unidad de HDT-Sección reacción HDT	Poco probable
<b>C43B.3</b>	Unidad de HDT-Sección separación	Poco probable
<b>C43B.4</b>	Unidad de HDT-Sección de absorción con amina	Poco probable
<b>C43B.6</b>	Unidad de HDT-Sección de "stripping"	Poco probable
<b>C43B.7</b>	Unidad de HDI - Sección reacción HDI	Poco probable
<b>C43B.8</b>	Unidad de HDI - Sección separación	Poco probable
<b>C43B.9</b>	Unidad de HDI - Sección de stripping	Poco probable
<b>C43B.10</b>	Unidad de HDI - Sección de splitter	Poco probable
<b>C43B.11</b>	Unidad de HDI - Sección "jet side stripper"	Poco probable
<b>C43B.12</b>	Unidad de regeneración de aminas	Poco probable
<b>C43B.13</b>	Unidad de regeneración de aminas	Improbable



**TABLA 10.9 (CONT.)**  
**ACCIDENTES GRAVES CONSIDERADOS Y PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LOS MISMOS**

<b>Id. accidente</b>	<b>Ubicación del escenario</b>	<b>Probabilidad de ocurrencia</b>
<b>C43B.16</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - pretratamiento	Poco probable
<b>C43B.17</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - prereformado	Poco probable
<b>C43B.18</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - reformado	Poco probable
<b>C43B.19</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - reformado	Poco probable
<b>C43B.20</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - "High Temperature Shifting"	Poco probable
<b>C43B.21</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - Adsorción y Purificación - PSA	Poco probable
<b>Interconexiones</b>		
<b>C43C.1</b>	Línea de interconexión de materia prima pretratada desde zona almacenamiento de materias primas hasta la unidad de HDT (b2) ubicada en refinería.	Improbable
<b>C43C.2</b>	Línea de interconexión de producto (HVO / Biojet) desde refinería (Unidad HDT / B2) hasta el frente de carga No.17.	Improbable

### 10.2.1.3 Valoración de las consecuencias

En caso de ocurrencia de los escenarios accidentales previstos, además de los daños físicos que se pudieran producir, las principales implicaciones medioambientales, cuya magnitud dependería de la relevancia y características del incendio, podrían ser las siguientes:

- Incremento temporal en el consumo de recursos derivado del accidente (por ejemplo, consumo de agua para extinción de incendios).
- Incremento temporal en la gestión de residuos (recogida de productos derramados y tierras/materiales absorbentes, materiales quemados, etc.).
- Incremento temporal de vertidos (aguas de extinción de incendios con arrastre de productos), que podría suponer impacto sobre aguas superficiales/subterráneas, por eutrofización acuática y/o toxicidad del medio acuático.
- Derrames accidentales al mar, con posibles afecciones a la biocenosis marina.
- Incremento temporal en las emisiones atmosféricas (gases de efecto invernadero, gases de combustión y partículas de los materiales incendiados), que podría suponer impacto sobre la atmósfera por toxicidad del aire y afectando al espacio natural Sierra de la Fausilla<sup>2</sup>, favoreciéndose su dispersión por el régimen de vientos de la zona.

<sup>2</sup> No se prevé una afección directa por incendio a la Sierra de la Fausilla, dado que existen medios físico entre la nueva Planta y el espacio natural, que evitarían una potencial afección directa al mismo. Las posibles afecciones que podrían generarse serían por humo

- Posible afección a los suelos por derrames accidentales

De igual manera que la asignación que se ha realizado para la probabilidad, a continuación en la Tabla 10.10 se recogen las consecuencias consideradas para cada uno de los escenarios anteriores, valoradas en base a la afección ambiental que podrían generar y basadas en los estudios realizados en la Refinería en el mismo ámbito. Adicionalmente, se incluye los factores ambientales afectados por cada uno de los accidentes estudiados.

**TABLA 10.10**  
**ACCIDENTES GRAVES CONSIDERADOS Y CONSECUENCIAS PREVISTAS DE CADA UNO DE ELLOS**

Id. accidente	Ubicación del escenario	Factores ambientales afectados	Consecuencias previstas
<b>C43_Zona Portuaria</b>			
<b>C43A.1</b>	Brazo de carga en el frente No.15 para descarga de materia prima pretratada.	Aguas portuarias por derrame	Importante
<b>C43A.2</b>	Rotura parcial de la línea de conexión entre la Terminal y la zona de almacenamiento de materia prima pretratada (transporte de materia prima pretratada)	Afección al suelo, por fuga de producto	Importante
<b>C43A.3</b>	Rotura de tanque de materia prima y materia prima pretratada	Afección al suelo, por fuga de producto	Importante
<b>C43A.4</b>	Línea de interconexión de brazo #3 (HVO) a brazo existente.	Aguas portuarias por derrame	Importante
<b>C43_Unidad de producción HVO y Biojet</b>			
<b>C43B.1</b>	Unidad de HDT-Sección acondicionamiento de materias prima pretratada	Derivadas de un incendio (afección temporal): - Afección por humo a la Sierra de la Fausilla (Empeoramiento de la calidad del aire) - Incremento de las emisiones de CO <sub>2</sub> No se prevé afección al suelo en caso de derrame al encontrarse en zona pavimentada, con sistemas de drenajes específicos y balsas de retención para agua lluvia/contraincendio, además se realiza un manejo de cantidades menores de sustancias peligrosas, gracias a válvulas seccionamiento.	Menor
<b>C43B.2</b>	Unidad de HDT-Sección reacción HDT		Menor
<b>C43B.3</b>	Unidad de HDT-Sección separación		Menor
<b>C43B.4</b>	Unidad de HDT-Sección de absorción con amina		Menor
<b>C43B.6</b>	Unidad de HDT-Sección de "stripping"		Menor
<b>C43B.7</b>	Unidad de HDI - Sección reacción HDI		Menor
<b>C43B.8</b>	Unidad de HDI - Sección separación		Menor
<b>C43B.9</b>	Unidad de HDI - Sección de stripping		Menor
<b>C43B.10</b>	Unidad de HDI - Sección de splitter		Menor
<b>C43B.11</b>	Unidad de HDI - Sección "jet side stripper"		Menor

**TABLA 10.10 (CONT.)**  
**ACCIDENTES GRAVES CONSIDERADOS Y CONSECUENCIAS PREVISTAS DE CADA UNO DE ELLOS**

<b>Id. accidente</b>	<b>Ubicación del escenario</b>	<b>Factores ambientales afectados</b>	<b>Consecuencias previstas</b>
<b>C43B.12</b>	Unidad de regeneración de aminas	Derivadas de un incendio (afección temporal): - Afección por humo a la Sierra de la Fausilla (Empeoramiento de la calidad del aire) - Incremento de las emisiones de CO <sub>2</sub>	Menor
<b>C43B.13</b>	Unidad de regeneración de aminas	Derivadas de un incendio (afección temporal): - Afección por humo a la Sierra de la Fausilla (Empeoramiento de la calidad del aire) - Incremento de las emisiones de CO <sub>2</sub> No se prevé afección al suelo en caso de derrame al encontrarse en zona pavimentada, con sistemas de drenajes específicos y balsas de retención para agua lluvia/contraincendio, además se realiza un manejo de cantidades menores de sustancias peligrosas, gracias a válvulas seccionamiento.	Menor
<b>C43B.16</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - pretratamiento	Derivadas de un incendio (afección temporal): - Afección por humo a la Sierra de la Fausilla (Empeoramiento de la calidad del aire) - Incremento de las emisiones de CO <sub>2</sub>	Menor
<b>C43B.17</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - prereformado		Menor
<b>C43B.18</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - reformado		Menor
<b>C43B.19</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - reformado		Menor
<b>C43B.20</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - "High Temperature Shifting"		Menor
<b>C43B.21</b>	Unidad de producción de Hidrógeno - Adsorción y Purificación - PSA		Menor

### 10.2.2 Cuantificación del riesgo

A continuación, en base a la probabilidad y consecuencias determinadas en los apartados anteriores, para cada escenario, se cuantifican los riesgos, los cuales se recogen en la Tabla 10.11, mostrada a continuación.

**TABLA 10.11**  
**CUANTIFICACIÓN DE LA PROBABILIDAD Y CONSECUENCIAS DE LOS ESCENARIOS**  
**IDENTIFICADOS**

Escenario	Puntuación de probabilidad	Puntuación de consecuencias	Riesgo
C43A.1	3	7	21
C43A.2	3	7	21
C43A.3	3	7	21
C43A.4	3	7	21
C43B.1	3	4	12
C43B.2	5	4	20
C43B.3	5	4	20
C43B.4	5	4	20
C43B.6	5	4	20
C43B.7	5	4	20
C43B.8	5	4	20
C43B.9	5	4	20
C43B.10	5	4	20
C43B.11	5	4	20
C43B.12	5	4	20
C43B.13	3	4	12
C43B.16	5	4	20
C43B.17	5	4	20
C43B.18	5	4	20
C43B.19	5	4	20
C43B.20	5	4	20
C43B.21	5	4	20
C43C.1	3	7	21
C43C.2	3	7	21

<b>Nota:</b>	<u>Probabilidad:</u>	3 Improbable	<u>Consecuencias:</u>	4 Menor
		5 Poco probable		5 Significativas
				7 Importante

A continuación, en la Tabla 10.12, se presenta la matriz de riesgos basada en los resultados anteriores.

**TABLA 10.12**  
**MATRIZ DE RIESGOS DE LOS ESCENARIOS CONSIDERADOS**

ÍNDICE DE RIESGO		CONSECUENCIA						
		Despreciable	Mínima	Menor	Significativa	Importante	Grave	Muy grave
PROBABILIDAD	Improbable			C43B.1 C43B.13		C43A.1 C43A.2 C43A.3 C.43A.4 C43C.1 C43C.2		
	Muy poco Probable							
	Poco Probable			C43B.2 C43B.3 C43B.4 C43B.6 C43B.7 C43B.8 C43B.9 C43B.10 C43B.11 C43B.12 C43B.16 C43B.17 C43B.18 C43B.19 C43B.20 C43B.21				
	Probable							
	Bastante Probable							
	Muy Probable							

	Despreciable
	Muy baja
	Baja
	Media
	Alta
	Muy alta

La clasificación de los escenarios, en cuanto a riesgos se refiere, viene descrita en la Tabla 10.13.



**TABLA 8**  
**RESULTADO DE LOS RIESGOS PARA LOS ESCENARIOS CONSIDERADOS**

Escenario	Grado de probabilidad	Grado de consecuencias	Riesgo calculado	Tipología de riesgo	Clasificación del riesgo
C43A.1	3	7	21	R2	Bajo
C43A.2	3	7	21	R2	Bajo
C43A.3	3	7	21	R2	Bajo
C43A.4	3	7	21	R2	Bajo
C43B.1	3	4	12	R1	Muy bajo
C43B.2	5	4	20	R2	Bajo
C43B.3	5	4	20	R2	Bajo
C43B.4	5	4	20	R2	Bajo
C43B.6	5	4	20	R2	Bajo
C43B.7	5	4	20	R2	Bajo
C43B.8	5	4	20	R2	Bajo
C43B.9	5	4	20	R2	Bajo
C43B.10	5	4	20	R2	Bajo
C43B.11	5	4	20	R2	Bajo
C43B.12	5	4	20	R2	Bajo
C43B.13	3	4	12	R1	Muy bajo
C43B.16	5	4	20	R2	Bajo
C43B.17	5	4	20	R2	Bajo
C43B.18	5	4	20	R2	Bajo
C43B.19	5	4	20	R2	Bajo
C43B.20	5	4	20	R2	Bajo
C43B.21	5	4	20	R2	Bajo
C43C.1	3	7	21	R2	Bajo
C43C.2	3	7	21	R2	Bajo

De acuerdo con los resultados presentados, el riesgo obtenido para los escenarios considerados **se clasifica, en el peor de los casos, como riesgo bajo, siendo necesario el seguimiento, pero no tanto evaluar acciones.**

### 10.2.3 Evaluación de la capacidad de adaptación de la Refinería, tras la implantación del Proyecto, ante los accidentes graves considerados

Para la evaluación de la capacidad de adaptación de la Refinería ante los accidentes graves considerados que podrían generarse tras la implantación del Proyecto (ver Tabla 10.14) se analizan las variables transversales, económicas y sociales que posee la propia empresa, así como las disponibles en la Autoridad portuaria u otros organismos involucrados en la gestión de las emergencias.

**TABLA 10.14**  
**CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN DE LA REFINERÍA ANTE ACCIDENTES GRAVES, TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO**

Variables	Características Refinería de Cartagena	Disponibilidad
Transversal (Planificación gubernamental y empresarial)	<p>El Complejo Industrial de Cartagena cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental implantado y certificado, según la norma UNE EN ISO 14001. El nuevo Proyecto se integrará en el citado sistema de gestión. Dicho Sistema permite a REPSOL diseñar, construir y operar las nuevas unidades proyectadas siguiendo criterios ambientales y utilizando herramientas de gestión que verifican el cumplimiento de los condicionantes ambientales previstos tanto en fase de diseño como en la construcción y operación de las mismas, minimizando posibles accidentes con consecuencias medioambientales. Así mismo la Refinería de Cartagena tiene un sistema de gestión de seguridad implantado y certificado conforme a la ISO 45001:2018.</p> <p>El Complejo dispone de un Plan de Autoprotección (fechado el 20/10/2017) en el que se establecen las pautas de actuación ante las posibles emergencias generadas en las instalaciones. Previo al inicio de funcionamiento del Proyecto, REPSOL adaptará (si procede) los protocolos de actuación ante las posibles emergencias generadas por los nuevos escenarios considerados, si no estuvieran cubiertos por el Plan actual.</p> <p>La Región de Murcia dispone de un Plan de Emergencia Exterior del Sector Químico del Valle de Escombreras de Cartagena (Murcia), aprobado por Consejo de Gobierno de la CARM (2-7-1999). El objeto del Plan de Emergencia Exterior del Sector Químico del Valle de Escombreras de Cartagena (Murcia) es prevenir y, en su caso, mitigar los efectos de los Accidentes Graves que pudieran originarse en la zona, limitando sus consecuencias para la población, el medio ambiente, los bienes y el patrimonio histórico, artístico y cultural</p> <p>Por otra parte, la Autoridad portuaria de Cartagena tiene implantado y actualizado desde 1992 un plan de emergencia interior, de acuerdo a la normativa vigente.</p> <p>Asimismo, y dando cumplimiento al RD 1695/2012 tanto la Autoridad portuaria de Cartagena como la Refinería disponen de un Plan Interior marítimo que refleja los diferentes mecanismos de respuesta ante casos de contaminación marina accidental.</p>	Sí

**TABLA 10.14 (CONT.I)**  
**CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN DE LA REFINERÍA ANTE ACCIDENTES GRAVES, TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO**

Variables	Características Refinería de Cartagena	Disponibilidad
Económicas	<p>REPSOL cuenta con los suficientes recursos económicos para afrontar cualquier actuación en caso de emergencia.</p> <p>Asimismo, en la actualidad la Refinería de Cartagena cuenta con una póliza de responsabilidad civil para cubrir posibles accidentes con consecuencias al medio ambiente, de acuerdo los criterios establecidos por la Ley de responsabilidad medio ambiental y basados en análisis de riesgos. Previo al inicio de funcionamiento del Proyecto se evaluarán los nuevos escenarios aquí considerados, y en caso de que el seguro contratado no cubriera los posibles daños causados, éste será ampliado.</p>	Sí
Infraestructuras	<p>Tanto la propia Refinería como el diseño previsto del Proyecto, dispondrá de medidas correctoras suficientes, las cuales han permitido/permitirán descartar posibles escenarios accidentales, así como minimizar las consecuencias en caso de suceso de alguno de ellos. Algunas de estos sistemas son: disponibilidad de cubetos de contención, recogida de drenajes, hormigonado de las instalaciones, sistema de control avanzado, etc.</p> <p>Resaltar que el Proyecto dispondrá de un adecuado sistema de protección contra incendios (PCI), diseñado específicamente para cada unidad y que tendrá las siguientes funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Detección temprana de potenciales focos de incendio en las zonas con riesgo de incendio (detectores de humo, detectores térmicos lineales, etc.)</li> <li>- Disposición de medios de alarma local en caso de incendio.</li> <li>- Disposición de medios de extinción, mediante sistemas fijos de extinción protegiendo los principales riesgos, red de hidrantes cubriendo todas las zonas y extintores portátiles.</li> <li>- Control local de los sistemas de señalización y control, así como transmisión y alarma al panel principal de protección contra incendios.</li> </ul> <p>Este sistema se integrará en el actual disponible en la Refinería.</p> <p>Asimismo, tanto en el Plan de Autoprotección de la Refinería, en el Plan de emergencia exterior, en el Plan interior del Puerto de Cartagena, y en los Planes Interiores Marítimos, se recogen todos los recursos (tanto materiales como personales) disponibles para actuar en caso de emergencia, así como prevenir este tipo de situaciones.</p>	Sí
Sociales (Información y conocimiento)	<p>REPSOL forma al personal que trabaja en la Refinería, sobre los riesgos en las instalaciones, así como las actuaciones ante las emergencias definidas en el Plan de Autoprotección.</p> <p>Asimismo, REPSOL dispone de unos estándares muy elevados en cuanto a requerimientos a empresas externas para poder acceder y llevar a cabo trabajos en el interior, al objeto de minimizar posibles accidentes que puedan generar un accidente grave.</p> <p>En el Plan de emergencia exterior del Sector Químico del Valle de Escombreras de Cartagena, se establece la sistemática para la implantación de dicho Plan, en la que se incluye la formación, divulgación de información y comunicaciones a las poblaciones cercanas en caso de accidente.</p>	Sí

Según la metodología descrita en el apartado 1, es posible establecer la capacidad de adaptación de la Refinería, una vez implantado el Proyecto, como **importante (CA4), con un valor numérico de 1**, al disponer de las cuatro variables de adaptación ante posibles emergencias generadas por la operativa de las nuevas unidades.

#### 10.2.4 Evaluación de la vulnerabilidad de la Refinería de Cartagena tras la implantación del Proyecto

Aplicando la fórmula de la vulnerabilidad a la Refinería una vez implantado el Proyecto, y los índices de riesgo y capacidad de adaptación frente a diferentes emergencias determinados en apartados anteriores, se obtienen los siguientes resultados.

**TABLA 10.15**  
**RESULTADO DE LA VULNERABILIDAD DE LA REFINERÍA, TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO, PARA LOS DIFERENTES ACCIDENTES GRAVES ANALIZADOS**

Escenario	Riesgo calculado	Índice de riesgo	Capacidad de adaptación	Vulnerabilidad de la Refinería	Tipología de vulnerabilidad
C43A.1	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43A.2	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43A.2	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43A.4	50	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.1	20	R1	4	V1	Muy Baja
C43B.2	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.3	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.4	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.6	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.7	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.8	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.9	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.10	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.11	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.12	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.13	20	R1	4	V1	Muy Baja
C43B.16	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.17	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.18	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.19	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.20	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43B.21	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43C.1	30	R2	4	V1	Muy Baja
C43C.2	50	R2	4	V1	Muy Baja

**Nota:** Índice de riesgo: R1: 20  
R2: 30

A continuación, se muestra la matriz de vulnerabilidad del Complejo Industrial de Cartagena, tras la implantación del Proyecto, ante accidentes graves.

**TABLA 10.16**  
**MATRIZ DE VULNERABILIDAD DEL COMPLEJO INDUSTRIAL DE CARTAGENA, TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO, ANTE ACCIDENTES GRAVES**

		CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN				
		CA0	CA1	CA2	CA3	CA4
<b>RIESGO</b>	R0					
	R1					C43B.1 C43B.13
	R2					C43A.1, C43A.2 C43A.3 C43A.4 C43B.2 C43B.3 C43B.4 C43B.6 C43B.7 C43B.8 C43B.9 C43B.10 C43B.11 C43B.12 C43B.16 C43B.17 C43B.18 C43.19 C43B.20 C43B.21 C43C.1 C43C.2
	R3					
	R4					
	R5					

	Despreciable
	Muy baja
	Baja
	Media
	Alta
	Muy alta

En base a lo expuesto anteriormente, **se puede concluir que la vulnerabilidad del Complejo Industrial de Cartagena, tras la implantación del Proyecto objeto del presente Documento Ambiental, ante accidentes graves, se considera muy baja, por lo que no se requiere tomar acciones preventivas o adaptativas adicionales a las ya implantadas.**



## **10.3 VULNERABILIDAD DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA, TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO, ANTE CATÁSTROFES NATURALES**

### **10.3.1 Identificación de los posibles riesgos derivados de catástrofes naturales**

En el presente apartado se describen y evalúan la vulnerabilidad del Complejo Industrial de Cartagena, tras la implantación del Proyecto, ante los sucesos derivados de posibles catástrofes naturales.

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, que modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, define catástrofe en el artículo 5:

*“Catástrofe: Suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente”*

Las amenazas consideradas para la evaluación de la vulnerabilidad de la Refinería ante catástrofes naturales, son las siguientes:

- Condiciones meteorológicas adversas
- Inundabilidad
- Sismicidad
- Incendio forestal
- Tsunamis

#### **10.3.1.1 Condiciones meteorológicas adversas**

El clima dominante en Cartagena es de tipo subtropical, se encuentra en una zona de transición entre los climas mediterráneos y los climas semiáridos que avanzan las características del desierto norteafricano, dando lugar a temperaturas altas y precipitaciones escasas. La temperatura media anual registrada en la estación de Murcia, rondan los 18,6 °C (período 1984-2010), dándose las temperaturas máximas en los meses de julio y agosto, y las mínimas en diciembre y enero.

En cuanto al régimen de precipitaciones, éste presenta una media anual que puede fluctuar entre los 150 - 400 mm, con los máximos pluviométricos en otoño (octubre y noviembre) y primavera (mayo). El mínimo estival se localiza en los meses de julio y agosto, donde los valores son cercanos a 8 mm.

Por su ubicación, el clima presenta características térmicas y dinámicas de las masas de aire tropical marítimo y continental, polar marítimo y polar marítimo de retorno, mediterráneo, y, excepcionalmente, de aire polar continental y ártico. El viento es uno de los factores climáticos más importantes de la región. El efecto de barrera de las Cordilleras Béticas favorece el rumbo del suroeste. Los vientos de componente norte y noreste aparecen con una frecuencia elevada porque canaliza sus flujos el portillo tectónico que forma el campo de Cartagena y el Mar Menor.

Atendiendo a las características descritas, no es esperable que puedan darse condiciones meteorológicas adversas con frecuencia, si bien no es descartable la aparición de lluvias torrenciales durante la gota fría.

A continuación, se procede a evaluar las siguientes condiciones meteorológicas:

- Lluvias torrenciales.
- Temporales
- Nevadas y aludes

A continuación, se detallan cada uno de ellos.

#### **a) Lluvias torrenciales**

Protección Civil (Ministerio del Interior), clasifica las lluvias o chubascos como fuertes, muy fuertes o torrenciales en base a la cantidad caída durante un tiempo determinado, y en concreto:

- **Fuertes:** entre 15 y 30 mm/hora
- **Muy Fuertes:** entre 30 y 60 mm/hora
- **Torrenciales:** por encima de 60 mm/hora

Según los registros publicados por la AEMET en el Aeropuerto de San Javier, localizado a unos 24 km al norte de la Refinería, la precipitación máxima acumulada en un día, en el periodo 1944-2020, fue de 330 l/m<sup>2</sup> que tuvo lugar el 4 de noviembre de 1987, por lo que como se ha indicado anteriormente, en épocas donde ocurre el fenómeno de la gota fría, las precipitaciones pueden ser fuertes y concentradas.

En base a la información disponible en el SINOBAS<sup>3</sup>, desde el 1 de enero de 2009 hasta el 2 de marzo de 2020, se ha registrado un episodio de precipitaciones súbitas torrenciales<sup>4</sup> a unos 20 km al noroeste del Complejo Industrial (Mar Menor), con volúmenes de 143 l/m<sup>2</sup> en 60 min. El fenómeno afectó a toda el área del Mar Menor y la situación se produjo por la gran inestabilidad desarrollada por la DANA en altura y el fuerte flujo de levante reinante en niveles bajos.

De acuerdo a lo anterior, es posible asumir la aparición de lluvias torrenciales como **probable**. Si bien, teniendo en cuenta las características de drenajes disponibles en el Complejo Industrial de Cartagena y en la zona portuaria, así como su proximidad al mar, y la cota a la que se ubica tanto el Proyecto como la Refinería, los cuales permitirían evacuar el agua que pudiera

<sup>3</sup> Sistema de Notificación de Observaciones Atmosféricas Singulares

<sup>4</sup> Según AEMET, se define como precipitación súbita torrencial, la lluvia intensa, de origen convectivo, caída sobre una zona reducida, provocando inundaciones repentinas (flash floods en inglés). Se considera como tal las lluvias de intensidad extraordinaria (torrenciales) y muy locales que hayan causado importantes daños materiales o pérdidas humanas, siendo necesarios aproximadamente los siguientes dos requisitos: que la precipitación torrencial haya durado menos de 3 horas, pero al menos 30 minutos, y haya abarcado una extensión inferior a 50 km<sup>2</sup>; y que se hayan alcanzado los 60 mm acumulados en una hora en algún punto de esta área.

caer, se consideran unas consecuencias mínimas para REPSOL. Esta situación queda confirmada con la ausencia de consecuencias significativas por lluvias en el Complejo, hasta la fecha.

## **b) Temporales**

La racha máxima de viento en la zona, registrada en la estación meteorológica de AEMET ubicada en el Aeropuerto de San Javier, es de 134 km/h, que se dio el 28 de enero de 1951. Si bien la velocidad media en la zona, en los últimos años es inferior a 36 km/h<sup>5</sup>.

En lo que respecta al oleaje, y en base a la información disponible en Puertos del Estado, para el punto SIMAR 611037012 (ubicado en el Puerto de Escombreras, ver Figura 10.2) en el periodo 2012-2020, las olas no superaron los 5 m de altitud, encontrándose casi el 50 % por debajo de 1 m, tal y como muestra la Figura 10.3.

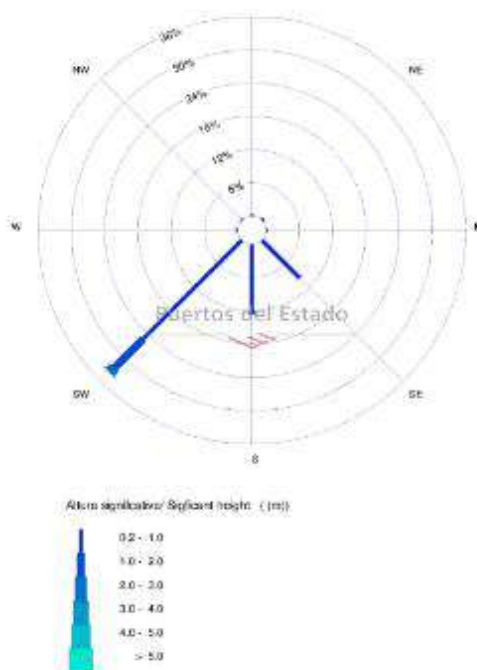
**FIGURA 10.2**  
**LOCALIZACIÓN PUNTO SIMAR 611037012**



**Fuente:** Puertos del Estado

<sup>5</sup> Datos SIMAR 611037012, para el periodo 2012-2020

**FIGURA 10.3**  
**ALTURA DE OLA SIGNIFICANTE EN LA DÁRSENA DE CARTAGENA. PERIODO 2012-2020**



**Fuente:** Puertos del Estado

Al objeto de determinar la posible ocurrencia de un temporal en el Puerto de Cartagena, el cual pueda afectar a las instalaciones previstas en la Zona portuaria (nuevos brazos de carga), se aplica la Escala de Douglas, la cual permite clasificar los diferentes estados del mar en 10 grados tomando como referencia el tamaño de las olas. A continuación, en la Tabla 10.17, se recoge las características de cada grado.

**TABLA 10.17**  
**ESCALA DE DOUGLAS**

Grado	Nombre	Altura en metros
0	Calma o llama	0
1	Rizada	0 a 0,1
2	Marejadilla	0,1 a 0,5
3	Marejada	0,5 a 1,25
4	Fuerte Marejada	1,25 a 2,5
5	Gruesa	2,5 a 4
6	Muy gruesa	4 a 6
7	Arbolada	6 a 9
8	Montañosa	9 a 14
9	Enorme	Más de 14

**Fuente:** AEMET

De acuerdo a la información disponible publicada por Puertos del Estado en el Punto SIMAR más cercano a la Dársena de Escombreras, en la peor situación registrada desde el año 2012, este escenario podría caracterizarse de intensidad 6 (Muy gruesa) sobre 9. Sin embargo, esta situación fue puntual, puesto que menos de la mitad de los registros, muestran oleajes por debajo de 1 m, lo que se correspondería con una intensidad de 3 (Marejada) sobre 9 y menos de un 10 % corresponderían a intensidades de 4 (Fuerte Marejada) sobre 9.

Teniendo en cuenta esta situación, y asumiendo de manera muy conservadora que las intensidades superiores a 5 en la escala de Douglas, se tratarían de fenómenos meteorológicos que podrían generar una catástrofe natural en la Refinería, que, si bien no es la realidad, la probabilidad de ocurrencia del mismo se considera como **improbable**.

En lo que respecta a las posibles consecuencias en el Proyecto, éstas se **prevén mínimas**<sup>6</sup>, dado que no es esperable rachas de viento importantes que pudiera afectar a los equipos y estructuras elevadas tanto de la Refinería como de la Zona Portuaria. Asimismo, y respecto a un posible temporal con oleaje, éste únicamente afectaría a los nuevos brazos de carga y conexiones previstos en el Puerto, por lo que los daños previstos serían asumibles por REPSOL.

### c) Nevadas y aludes

En base a los datos disponibles en AEMET en la estación del Aeropuerto de San Javier, desde el año 1944, únicamente se han registrado un máximo de 2 días de nevadas al mes y tuvieron lugar en enero de 1957.

Por todo lo anterior, es posible asumir el suceso de nevadas y aludes como **improbable, con unas consecuencias en la Refinería como mínimas**<sup>5</sup>, ya que éstas se limitarían a posibles afecciones a los nuevos equipos de manera poco significativa, dado la magnitud del fenómeno esperado.

#### 10.3.1.2 Inundabilidad

En base a la información disponible por el 112 de la Región de Murcia, que se muestra en la Figura 10.4, el nuevo Proyecto no es susceptible de inundación (sin tener en cuenta la altura del nivel del mar derivado del cambio climático, el cual será evaluado en el apartado 10.4). En concreto la citada Figura, recoge la probabilidad de ocurrencia del suceso, con un periodo de retorno de 5 a 500 años. Por tanto, se puede asumir la probabilidad de ocurrencia como **improbable**.

---

<sup>6</sup> “Mínimas: Repercusiones irrelevantes en las cuentas anuales del activo”



**FIGURA 10.4**  
**RIESGO DE INUNDABILIDAD EN EL ENTORNO DE LA REFINERÍA**



**Fuente:** Planes de Protección Civil ante riesgos. 112 Región de Murcia

En lo que respecta a las posibles consecuencias que se tendría el Proyecto, derivados de una inundación de las instalaciones, estaría asociado principalmente al deterioro de equipos eléctricos, como bombas o compresores que pudieran encontrarse a cota cero. Si bien, esta situación no supondrá un riesgo en la seguridad de la Refinería ni en la zona portuaria, existiendo protocolos de actuación antes estas situaciones. Teniendo en cuenta lo anterior, y los costes derivados de la sustitución/repación de equipos, las consecuencias se **prevén significativas**<sup>7</sup>.

### 10.3.1.3 Incendios forestales

En la Figura 10.5 se recogen las zonas de alto riesgo por incendios forestales en el entorno de la Refinería, en base a la información publicada por el 112 de la Región de Murcia.

Se define como zonas de alto riesgo (ZAR) en el Plan de protección civil de emergencia para incendios forestales en la Región de Murcia de 2019 (INFOMUR), como las áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales, y la importancia de los valores amenazados, hagan necesarias medidas especiales de protección contra los incendios.

<sup>7</sup> “Significativas: repercusiones notables en las cuentas anuales del activo, pero asumibles”

**FIGURA 10.5**  
**MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD POR INCENDIOS FORESTALES**



**Fuente:** Planes de Protección Civil ante riesgos. 112 Región de Murcia

Si bien es cierto, que en base a la información recogida en el Plan INFOMUR el entorno del Complejo Industrial de Cartagena está clasificado por zona ZAR, éste está asociado en gran parte al alto valor ecológico de la Sierra de la Fausilla. Adicionalmente, la presencia de elementos que actuarían de cortafuego (carreteras), la topografía del terreno, los afloramientos rocosos y la menor densidad de la vegetación en las zonas altas más escarpadas, serían factores que limitarían la velocidad de propagación del incendio. A pesar de lo anterior, se asume de manera conservadora, que la probabilidad de que ocurra un incendio forestal es **probable**.

En lo que se refiere a las posibles consecuencias, debe tenerse en cuenta que las zonas ZAR están muy próximas a la Refinería, estando en algunos casos a 10 m de distancia de los tanques existentes. Es por ello que un posible incendio forestal en la Sierra de la Fausilla podría impactar significativamente en la Refinería, si bien, aunque no es previsible que éste pueda afectar a la zona de proceso del nuevo Proyecto al ubicarse a unos 300 m de la zona ZAR, sí que podría hacerlo en la zona de almacenamiento de materias primas pretratadas, al limitar al sur con la zona ZAR. No obstante, teniendo en cuenta la tipología de instalaciones que se ubicarán en la nueva zona de almacenamiento de materias primas pretratadas, su localización asilada de la propia Refinería, así como las medidas de seguridad que se prevé implantar, las consecuencias previstas son asumibles por REPSOL.

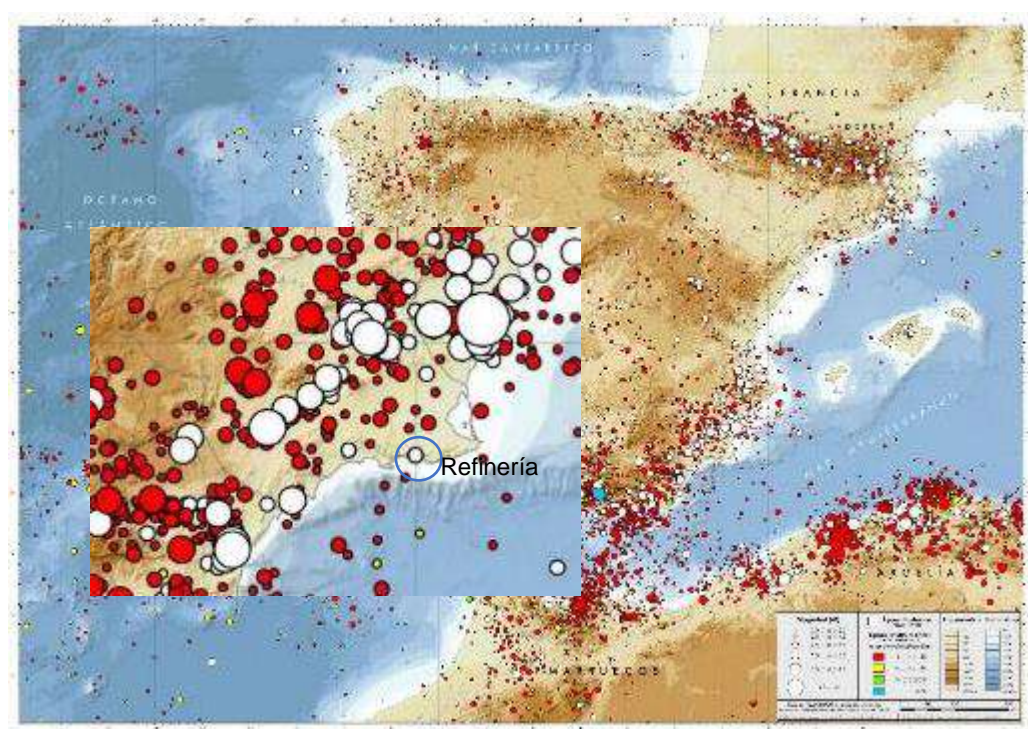


De cualquier forma, y asumiendo una hipótesis conservadora, se considera que las consecuencias del Proyecto ante un incendio forestal podrían ser **importantes**<sup>8</sup>

#### 10.3.1.4 Sismicidad

La Refinería de Cartagena se ubica en una zona con sismicidad media. A continuación, en la Figura 10.6 se muestran los terremotos registrados en el periodo 1924-2015.

**FIGURA 10.6**  
**SISMICIDAD EN LA PENÍNSULA IBÉRICA Y ZONAS PRÓXIMAS. 1924-2015**



**Fuente:** Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Concretamente, y en base a los datos disponibles en el Instituto Geográfico Nacional, desde el año 1730 se han registrado 22 seísmos en Cartagena, todos ellos de intensidades bajas por debajo de 4 en escala Richter, salvo el ocurrido en Torre-Pacheco en 1960 que llegó a una magnitud de 4. Por tanto, se puede asumir de manera conservadora, que la probabilidad de que suceda un seísmo que pueda afectar al Proyecto, es **poco probable** al no haberse dado ninguno importante desde que existen registros.

<sup>8</sup> Importantes: Importantes repercusiones en las cuentas anuales del activo asumibles con mayor grado de dificultad

Al objeto de valorar las posibles consecuencias que un seísmo podría ocasionar en el nuevo Proyecto, se utilizará la escala Escala Macrosísmica Europea (EMS), actualizada en 1998, la cual establece la clasificación de intensidad de seísmos según sus consecuencias. La Tabla 10.18 describe los diferentes grados de seísmos que pueden producirse, así como las consecuencias derivadas de cada uno de ellos.

**TABLA 10.18**  
**ESCALA EMS PARA DIFERENTES SEÍSMOS**

GRADO	DESCRIPCIÓN	CONSECUENCIAS
I	No sentido	No se siente, ni en las circunstancias más favorables.
II	Apenas sentido	La vibración se percibe solo por algunas personas (1%) especialmente personas en reposo en los pisos superiores de los edificios.
III	Débil	La vibración es débil y se percibe en interiores sólo por unas pocas personas. Las personas en reposo sienten un balanceo o ligero temblor.
IV	Ampliamente observado	El terremoto se percibe en interiores por muchas personas, pero al aire libre por muy pocas. Algunas personas se despiertan. El nivel de vibración no es alarmante. Traqueteo de ventanas, puertas y platos. Los objetos colgados se balancean.
V	Fuerte	El terremoto se percibe en interiores por la mayoría, al aire libre por unos pocos. Muchas personas que dormían se despiertan. Algunos escapan de los edificios, que tiemblan en su totalidad. Los objetos colgados se balancean considerablemente. Los objetos de porcelana y cristal entorchocan. La vibración es fuerte. Los objetos altos se vuelcan. Puertas y ventanas se abren y cierran solas.
VI	Levemente dañino	Sentido por la mayoría en los interiores y por muchos en el exterior. En los edificios muchas personas se asustan y escapan. Los objetos pequeños caen. Daño ligero en los edificios corrientes, por ejemplo, aparecen grietas en el enlucido y caen trozos.
VII	Dañino	La mayoría de las personas se asustan y escapan al exterior. Los muebles se desplazan y los objetos caen de las estanterías en cantidad. Muchos edificios corrientes sufren daños moderados: pequeñas grietas en las paredes, derrumbe parcial de chimeneas.
VIII	Gravemente dañino	Pueden volcarse los muebles. Muchos edificios corrientes sufren daños: las chimeneas se derrumban; aparecen grandes grietas en las paredes y algunos edificios pueden derrumbarse parcialmente.
IX	Destructor	Monumentos y columnas caen o se tuercen. Muchos edificios corrientes se derrumban parcialmente, unos pocos se derrumban completamente.
X	Muy destructor	Muchos edificios corrientes se derrumban.
XI	Devastador	La mayoría de los edificios corrientes se derrumban.
XII	Completamente devastador	Prácticamente todas las estructuras por encima y por debajo del suelo quedan gravemente dañadas o destruidas.

Fuente: IGN

En la Figura 10.7, se recoge el mapa de peligrosidad sísmica en España, con un periodo de retorno de 500 años.

**FIGURA 10.7**  
**MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA EN ESPAÑA. PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS.**  
**AÑO 2015**



Fuente: IGN

La zona donde se ubica la Refinería de Cartagena, está clasificada con una peligrosidad de VII. Teniendo en cuenta las consecuencias recogidas en la escala EMS para una peligrosidad de VII, éstas pueden clasificarse como **significativas**<sup>9</sup>, en base a la metodología aplicada.

#### 10.3.1.5 Tsunamis

Un Tsunami puede definirse como una serie de olas causadas por el desplazamiento de un gran volumen de agua, generalmente en el océano o un gran lago. Estas olas pueden generarse por multitud de fenómenos como son los terremotos, erupciones volcánicas, deslizamientos de terreno, ruptura de glaciares en contacto con el agua, etc. A diferencia de las olas marinas ocasionadas por el viento y producidas en la superficie del agua, en las olas del tsunami se produce el movimiento de toda una columna de agua, y en una extensión horizontal mucho más grande.

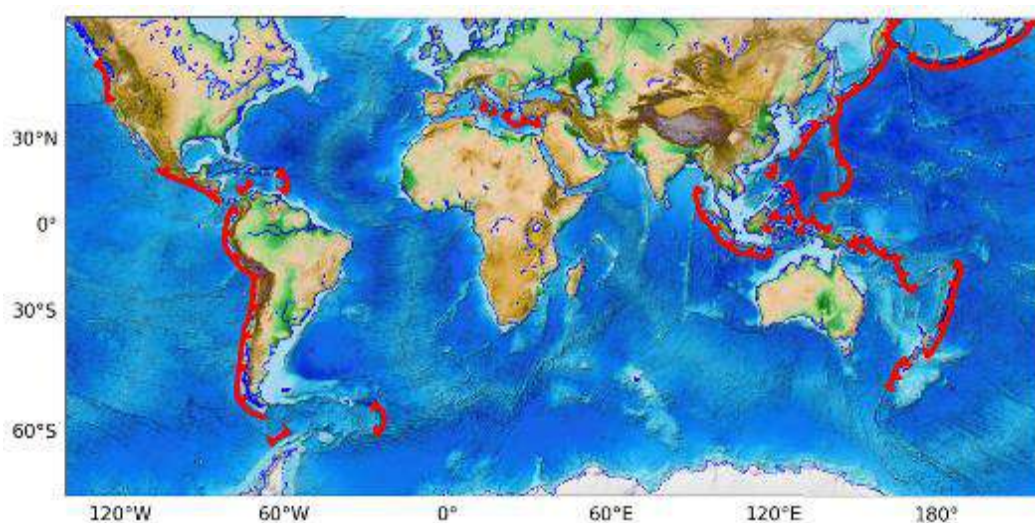
El origen más común de un tsunami son los terremotos y los lugares donde más terremotos se producen son las zonas de subducción. Estas zonas son límites convergentes de

<sup>9</sup> Daños físicos notables. Repercusiones notables en las cuentas anuales del activo, pero asumibles



placas tectónicas, donde la placa más densa se introduce bajo la menos densa. En Figura , se recoge el mapa terrestre con las zonas de subducción, no localizándose ninguna en la Península Ibérica.

**FIGURA 10.8**  
**MAPA DE LAS ZONAS DE SUBDUCCIÓN**

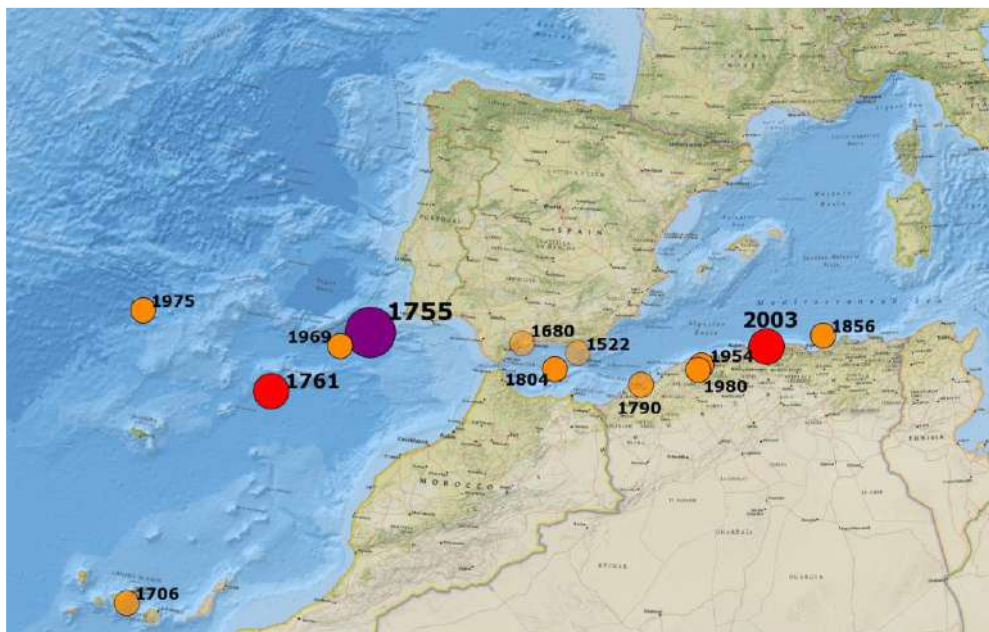


**Fuente:** Artículo: “La sorprendente fuerza del agua: Los Tsunamis”. IGN

Adicionalmente a los terremotos, los deslizamientos de tierra ocupan el segundo lugar de generación de un tsunami, aunque hay que decir que muchas veces estos deslizamientos son provocados por un sismo.

Tal y como se ha indicado anteriormente, la Refinería de Cartagena no se encuentra en una zona de peligro de tsunami por actividad tectónica, tal y como se recoge en la Figura . Adicionalmente, y en base a la información disponible en el Instituto Geográfico Nacional y recogida en la Figura 10.9, no se ha registrado tsunamis en el entorno del Complejo Industrial, desde que se tienen registro. Por tanto, es posible afirmar como **improbable la aparición de un tsunami**.

**FIGURA 10.9**  
**REGISTRO DE TSUNAMIS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA**



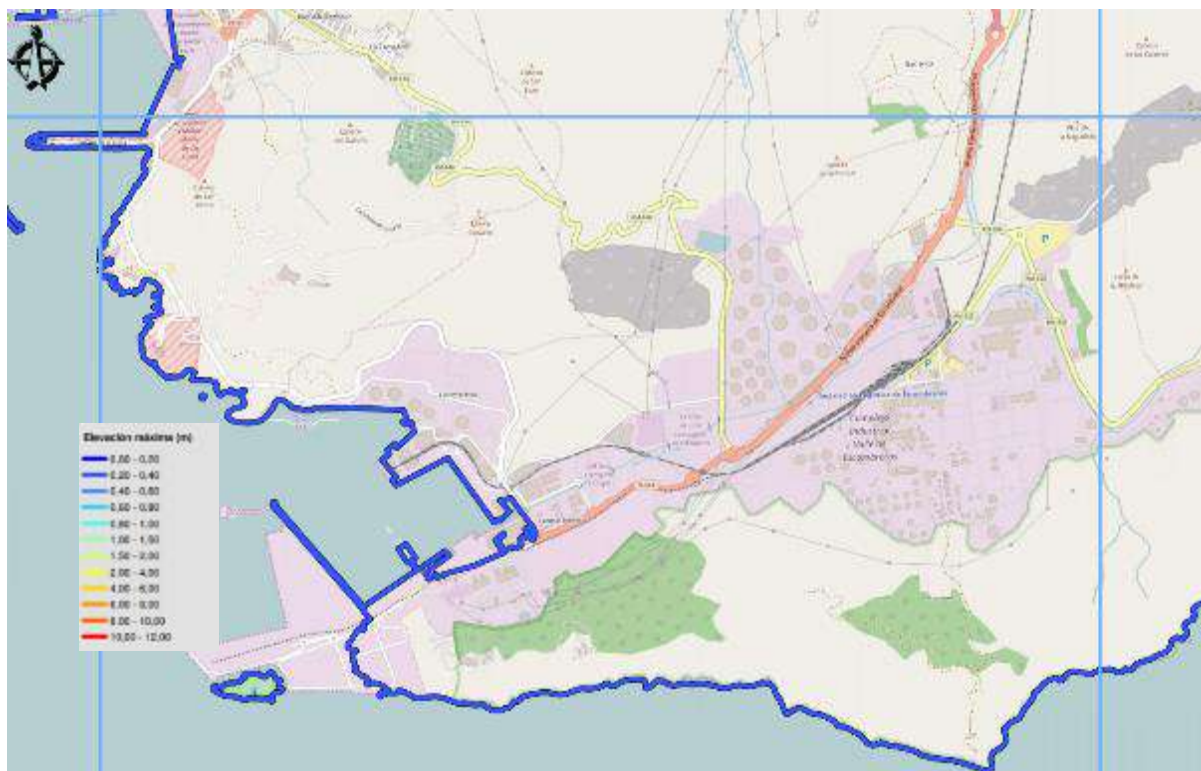
Fuente: IGN

En lo que se respecta a las consecuencias, el Real Decreto 1053/2015, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Maremotos (BOE de 21 noviembre 2015), en su apartado “3.1. Evaluación de la peligrosidad de maremotos” indica, entre otras cosas, que la Dirección General de Protección Civil y Emergencias establecerá la cartografía de peligrosidad ante maremotos que permita determinar los ámbitos territoriales en los que es imprescindible, aconsejable o innecesaria la elaboración de los correspondientes planes de protección civil. El mapa de peligrosidad con las elevaciones del nivel del mar resultante tras la aparición de un maremoto, para la zona de Escombreras, se recogió en la Figura 10.10.

Teniendo en cuenta que la altura máxima prevista tras un Tsunami es de 0,2 m en la línea de costa, se puede considerar que no existirá una afección al Proyecto, ni incluso las actuaciones previstas en la dársena, por lo que se consideran que las consecuencias serían **mínimas**<sup>10</sup> en caso de que ocurriera.

<sup>10</sup> Daños físicos irrelevantes. Repercusiones irrelevantes en las cuentas anuales del activo.

**FIGURA 10.10**  
**ELEVACIÓN MÁXIMA DEL MAR TRAS UN TSUNAMI EN EL ENTORNO DE LA REFINERÍA**



**Fuente:** Mapas de peligrosidad de maremotos en las costas españolas (EB117). Protección Civil. Ministerio del Interior

### 10.3.2 Cuantificación de los riesgos derivados de catástrofes naturales

A continuación, se procederá a cuantificar el riesgo derivado de los sucesos naturales descritos en el apartado anterior.

Al objeto de identificar cada uno de los escenarios evaluados, éstos han sido definidos mediante la siguiente terminología:

- LT: Lluvias torrenciales.
- TV: Temporales.
- NV: Nevadas y aludes.
- IN: Inundabilidad
- IF: Incendios forestales.
- SM: Sismicidad.
- TS: Tsunamis

Partiendo de la valoración realizada en el apartado anterior, se procederá a cuantificar los riesgos para cada uno de los sucesos analizados.

**TABLA 10.19**  
**CUANTIFICACIÓN DEL RIESGO ANTE CATÁSTROFES NATURALES**

Impacto	LT	TV	NV	IN	IF	SM	TS
Puntuación probabilidad	7	3	3	3	7	5	3
Puntuación consecuencia	3	3	3	5	7	5	3
Riesgo	21	9	9	15	49	25	9

**Nota:** Probabilidad: 3 Improbable  
5 Poco probable  
7 Probable  
Consecuencias: 3 Mínima  
5 Significativa  
7 Importante

A continuación, se representa el riesgo que implica cada uno de los impactos anteriores mediante la matriz de consecuencias y probabilidad.

**TABLA 10.20**  
**MATRIZ DE RIESGOS DE LAS CATÁSTROFES NATURALES EVALUADAS**

ÍNDICE DE RIESGO		CONSECUENCIA						
		Despreciable	Mínima	Menor	Significativa	Importante	Grave	Muy grave
PROBABILIDAD	Improbable		TV NV TS		IN		TS	
	Muy poco Probable							
	Poco Probable				SM			
	Probable		LT			IF		
	Bastante Probable							
	Muy Probable							

☐ Despreciable  
☐ Muy bajo  
☐ Bajo  
☐ Medio  
☐ Alto  
☐ Muy alto

En referencia a los resultados anteriores, la Tabla 10.21 muestra la clasificación de los distintos riesgos analizados, tomando como base la metodología expuesta anteriormente.

**TABLA 10.21**  
**RESULTADO DE RIESGOS PARA LAS DIFERENTES CATÁSTROFES NATURALES**

IMPACTO	LT	TV	NV	IN	IF	SM	TS
Grado de probabilidad	Probable	Improbable	Improbable	Improbable	Probable	Poco probable	Improbable
Grado de consecuencias	Mínima	Mínimo	Mínimo	Significativa	Importante	Significativa	Mínimo
Riesgo calculado	21	9	9	15	49	16	9
Tipología de riesgo	Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Muy Bajo	Medio	Bajo	Muy Bajo
Clasificación del riesgo	R2	R1	R1	R1	R3	R2	R1

De acuerdo a la Tabla anterior, de todos los riesgos naturales analizados, no es necesario evaluar acciones en ninguno de ellos. En el caso de los incendios forestales, al estar clasificados como R3 es recomendable evaluar acciones al respecto.

### 10.3.3 Evaluación de la capacidad de adaptación ante catástrofes naturales

La evaluación de la capacidad de adaptación de la Refinería de Cartagena, una vez implantado el Proyecto, ante los escenarios descritos anteriormente, se fundamenta en las siguientes variables transversales, económicas, de infraestructuras y sociales recogidas en la Tabla 10.22.

**TABLA 10.22**  
**CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA, UNA VEZ IMPLANTADO EL PROYECTO, ANTE POSIBLES CATÁSTROFES NATURALES**

Variables	Características Refinería de Cartagena	Disponibilidad
Transversal (Planificación gubernamental y empresarial)	El Complejo Industrial de Cartagena cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental implantado y certificado, según la norma UNE EN ISO 14001. El nuevo Proyecto se integrarán dentro del citado sistema de gestión. Dicho Sistema permite a REPSOL diseñar, construir y operar las nuevas unidades proyectadas siguiendo criterios ambientales y utilizando herramientas de gestión que verifican el cumplimiento de los condicionantes ambientales previstos tanto en fase de diseño como en la construcción y operación de las mismas, minimizando posibles accidentes con consecuencias medioambientales. Así mismo la Refinería de Cartagena tiene un sistema de gestión de seguridad implantado y certificado conforme a la ISO 45001:2018. El Complejo dispone de un Plan de Autoprotección (fechado el 20/10/2017) en el que se establecen las pautas de actuación ante las posibles emergencias generadas en las instalaciones. Previo al inicio de funcionamiento del Proyecto, REPSOL adaptará (si procede) los protocolos de actuación ante las posibles emergencias generadas por los nuevos escenarios considerados, si no estuvieran cubiertos por el Plan actual.	Sí



**TABLA 10.22 (CONT.)**  
**CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA, UNA VEZ**  
**IMPLANTADO EL PROYECTO, ANTE POSIBLES CATÁSTROFES NATURALES**

Variables	Características Refinería de Cartagena	Disponibilidad
Transversal (Planificación gubernamental y empresarial)	<p>Los Planes Territoriales de Protección civil establecen el funcionamiento y organización de los recursos humanos y materiales para mejorar la respuesta ante emergencias y riesgos graves. La Región de Murcia dispone de diversos Planes de emergencia que cubren los riesgos más importantes evaluados en el presente apartado (INFOMUR: riesgos por incendios forestales, INUNMUR: riesgos por inundabilidad, MEOMUR: Riesgos meteorológicos, SISMIMUR: riesgos sísmicos, PLAN DE NEVADAS y CONAMUR: riesgos por contingencias marinas)</p> <p>En concreto en referencia a uno de los riesgos más importante obtenidos en el presente apartado, afección derivada de un incendio forestal, existe el Plan INFOMUR, donde se clasifican las zonas de peligro, la clasificación de los incendios, la estructura y coordinación de los equipos de actuación y operación, así como la operatividad, al objeto de minimizar el impacto que éste pudiera ocasionar en el entorno. Asimismo dentro de este Plan se hace una especial consideración a las Zonas de Alto Riesgos (ZAR). Las ZAR son las áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales, y la importancia de los valores amenazados, hacen necesarias medidas especiales de protección contra los incendios, así delimitadas por la Orden de 12 de julio de 2012, de la Consejería de Presidencia (BORM nº169 de 23 de julio de 2012). Indicar que todo el entorno del Complejo Industrial de Cartagena está delimitado por ZAR, por lo que se dispondrá de medidas adicionales para minimizar una posible afección por un incendio forestal.</p> <p>En lo que respecta al riesgo meteorológicos, adicionalmente a las actuaciones definidas en el Plan de Autoprotección de la Refinería (para la zona portuaria), indicar que la Autoridad Portuaria de Cartagena en su Plan de Emergencia Interior debe incluir actuaciones ante este tipo de riesgos.</p>	Sí
Económicas	<p>La Región de Murcia incorpora a sus presupuestos un crédito con la finalidad de hacer frente a los gastos, daños y perjuicios ocasionados por actuaciones en emergencias en las que se haya requerido participación, al ostentar el Gobierno la dirección ante estas emergencias de acuerdo con la legislación vigente.</p> <p>Adicionalmente debe contemplarse los recursos disponibles por REPSOL así como por la Autoridad Portuaria de Cartagena, en lo que respecta a cualquier amenaza que pueda afectar a la zona de Refinería como a la zona portuaria (afección de las instalaciones por oleaje, incendios forestales, tsunamis, etc.)</p>	Sí
Infraestructuras	<p>En la fase de diseño del Proyecto, se han considerado las medidas necesarias al objeto de minimizar daños ante posibles condiciones anormales, tales como seísmos y vientos fuertes (estructuras), altas precipitaciones o descarga del sistema contra incendios (sistema de drenajes), etc. No se requiere por tanto, infraestructuras adicionales para minimizar los daños, más allá de la una correcta actuación en caso de emergencia de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Plan de Autoprotección de las instalaciones.</p> <p>La Autoridad Portuaria de Cartagena, adicionalmente evalúa las posibles afecciones por oleaje en las instalaciones, y lleva a cabo actuaciones al respecto para su minimización, tal como el recrecimiento del espaldón del Dique Suroeste para reducir los rebases, que se llevó a cabo en el año 2018.</p> <p>Los sistemas de seguridad (detección, control y contra incendios) y contención de productos del Proyecto se han diseñado para asegurar el funcionamiento en caso de catástrofes, integrándose en el sistema actual de la Refinería</p>	Sí

**TABLA 10.22 (CONT. I)**  
**CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA, UNA VEZ IMPLANTADO EL PROYECTO, ANTE POSIBLES CATÁSTROFES NATURALES**

Variables	Características Refinería de Cartagena	Disponibilidad
Sociales (Información y conocimiento)	REPSOL forma al personal para actuar en situaciones de emergencia. Asimismo, dentro de los planes territoriales se encuentra definido la implantación de dicho plan, en la que se incluye la elaboración de planes a nivel municipal, formaciones a los diversos colectivos, campañas de información, realización de ejercicios y simulacros, etc.	Sí

Según la metodología descrita en el apartado 1 y lo recogido en la Tabla 10.22, es posible concluir que el grado de adaptabilidad de la Refinería de Cartagena, una vez implantado el Proyecto C, al disponer de las 4 variables, se clasifica **como importante** (CA4), con un valor numérico de 1.

#### 10.3.4 Evaluación de la vulnerabilidad de la Refinería de Cartagena una vez implantados el Proyecto C-43

En base a los datos anteriores, en la Tabla 10.23 se muestra la matriz de vulnerabilidad de la Refinería de Cartagena, una vez implantado el Proyecto C-43 ante catástrofes naturales.

**TABLA 10.23**  
**MATRIZ DE LA VULNERABILIDAD DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA UNA VEZ IMPLANTADO EL PROYECTO, ANTE CATÁSTROFES NATURALES**

		CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN				
		CA0	CA1	CA2	CA3	CA4
<b>RIESGO</b>	R0					
	R1					TV NV IN TS
	R2					LT SM
	R3					IF
	R4					
	R5					

-  Despreciable
-  Muy baja
-  Baja
-  Media
-  Alta
-  Muy alta

En la Tabla 10.24 se recoge la vulnerabilidad de la Refinería de Cartagena, una vez implantado el Proyecto para cada uno de los fenómenos naturales evaluados.

**TABLA 10.24**  
**RESULTADOS DE VULNERABILIDAD PARA LAS DIFERENTES CATÁSTROFES**  
**NATURALES ANALIZADAS**

Impacto	LT	TV	NV	IN	IF	SM	TS
Riesgo	R2	R1	R1	R1	R3	R1	R1
Índice de riesgo	30	20	20	20	50	20	20
Capacidad de adaptación	1	1	1	1	1	1	1
Vulnerabilidad de la Refinería	30	20	20	20	50	20	20
Tipología de vulnerabilidad	V1 Muy baja	V1 Muy baja	V1 Muy baja	V1 Muy baja	V1 Muy baja	V1 Muy baja	V1 Muy baja

**Nota:** Índice de riesgo:

R0:	0
R1:	20
R2:	30
R3:	50
R4:	90
R5:	100

Considerando los resultados anteriores, se puede concluir que la **vulnerabilidad de la Refinería de Cartagena, una vez implantado el Proyecto, es muy baja o despreciable**, por lo que no es necesaria la toma de acciones preventivas o adaptativas adicionales a las ya implantadas.

## **10.4 VULNERABILIDAD DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA, UNA VEZ IMPLANTADO EL PROYECTO, FRENTE A LOS EFECTOS AMBIENTALES DERIVADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

En este apartado se procederá a evaluar la vulnerabilidad de la Refinería de Cartagena, una vez implantado el Proyecto, frente a los efectos derivados del cambio climático. Con el objetivo de realizar dicha evaluación se utilizarán las proyecciones climatológicas regionales futuras, llevadas a cabo por AEMET, previsión (2000-2100). Estas proyecciones están desarrolladas con los siguientes tres escenarios que obedecen al forzamiento radiactivo total aproximado para el año 2100 y que se corresponden con:

- RCP8.5: Forzamiento radiactivo de 8,5 W/m<sup>2</sup>.
- RCP6.0: Forzamiento radiactivo de 6,0 W/m<sup>2</sup>.
- RCP4.5: Forzamiento radiactivo de 4,5 W/m<sup>2</sup>.

### **10.4.1 Identificación de los riesgos derivados de los efectos del cambio climático**

En la evaluación de este apartado, se ha tenido en cuenta la incidencia de los siguientes aspectos climatológicos, que pueden afectar al Complejo Industrial, agrupados en:

- Variación en aspectos climatológicos relativos a temperatura.
- Variación en aspectos relacionados con precipitaciones.
- Elevación del nivel del mar.

#### **a) Variación en aspectos climatológicos relativos a temperatura**

Se han evaluado todos los aspectos climatológicos relativos a variaciones de temperatura analizados por AEMET en sus proyecciones, las cuales se muestran en la Figura 10.11

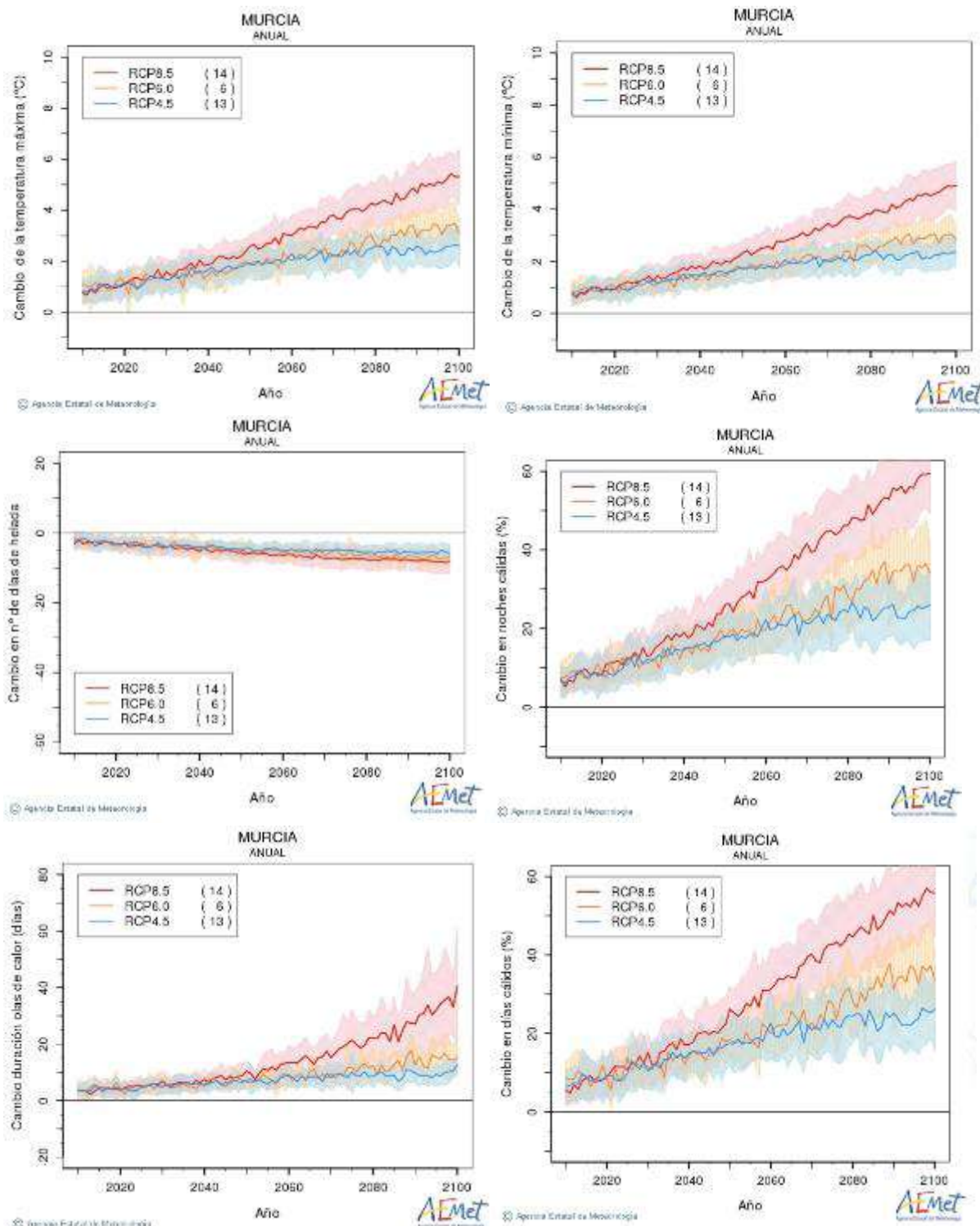
En ellas, se observa qué en la situación más desfavorable, RCP8.5 en el año 2070<sup>11</sup> la temperatura máxima y mínima en Murcia puede ascender por encima de 3°C y pudiendo alcanzar un incremento máximo de 5 °C en el 2100. De la misma manera, también se estima un incremento de los días y las noches cálidas, que en el escenario más desfavorable estas variaciones pueden llegar al 40 % de aumento respecto a la situación actual en el año 2070 y superar el 50 % en el año 2100.

La previsión de número de días de heladas para un RCP8.5 se reduce por encima del 10 % en el año 2070 y hasta un 15 % en el 2100. La duración de las olas de calor sigue la misma proyección que las variables relativas a temperatura y está previsto un aumento de hasta en 20 días al año en 2070 pudiendo alcanzar los 40 días en el año 2100, en el escenario más desfavorable.

---

<sup>11</sup> Considerando una vida útil del Proyecto de 50 años

**FIGURA 10.11**  
**PROYECCIONES CLIMATOLÓGICAS RELACIONADAS CON VARIACIONES EN LA TEMPERATURA**



Fuente: AEMET.



La incidencia que puede tener el aumento de temperatura exterior en el proceso del C-43 serían los siguientes:

- Reducción de la disponibilidad de agua. Un aumento de las sequías en la Región de Murcia, podría conllevar a una reducción de la disponibilidad de agua, tanto para el nuevo Proyecto como para la Refinería en general. En concreto, el Plan Hidrológico del Segura para el periodo 2015/2021, recoge que en este periodo se consigue alcanzar prácticamente el cumplimiento de los criterios de garantía de todas las unidades de demanda, si bien, para el horizonte 2027 (considerando los efectos del cambio climático) es requerido incrementar el aumento de capacidad de desalinización.

La cobertura de las demandas mediante desalinizadoras, podría suponer un mayor coste del agua, así como la exigencia de las Autoridades de Competentes de posibles restricciones en los consumos, lo que podrían suponer la necesidad de nuevas inversiones enfocadas a la reducción del consumo de agua en la Refinería.

- Variación de temperatura en los procesos. Un incremento de la temperatura exterior podría:
  - Reducir las necesidades de calor en las nuevas unidades, al objeto de aumentar la temperatura de los fluidos.
  - Mayores evaporaciones en los sistemas de refrigeración.

Si bien al ser oscilaciones de como máximo 5 °C no es previsible que sea apreciable en el funcionamiento normal de la Refinería ni del nuevo Proyecto.

- Riesgos externos: Adicionalmente el cambio en el clima podría derivar en un aumento del riesgo por incendios (al preverse menos precipitaciones, ver apartado siguiente) así como la aparición de fenómenos climáticos extremos como vientos fuertes, lluvias torrenciales, sequía, etc. Si bien, tanto las medidas correctoras implantadas en el Complejo, como los planes disponibles (plan de autoprotección de la Refinería, Plan INFOMUR) permiten minimizar cualquier impacto ante un suceso de las características indicadas.

Basando el análisis en la metodología descrita anteriormente y la información disponible de AEMET, **se pueden asumir como probables el desarrollo de los fenómenos climáticos** relacionados con la temperatura y, **a su vez tendrán un impacto importante<sup>12</sup> en la actividad de la Refinería**, asumiendo el peor escenario que podría ser un incendio forestal en la Sierra de la Fausilla (ver apartado 10.3.1.3).

---

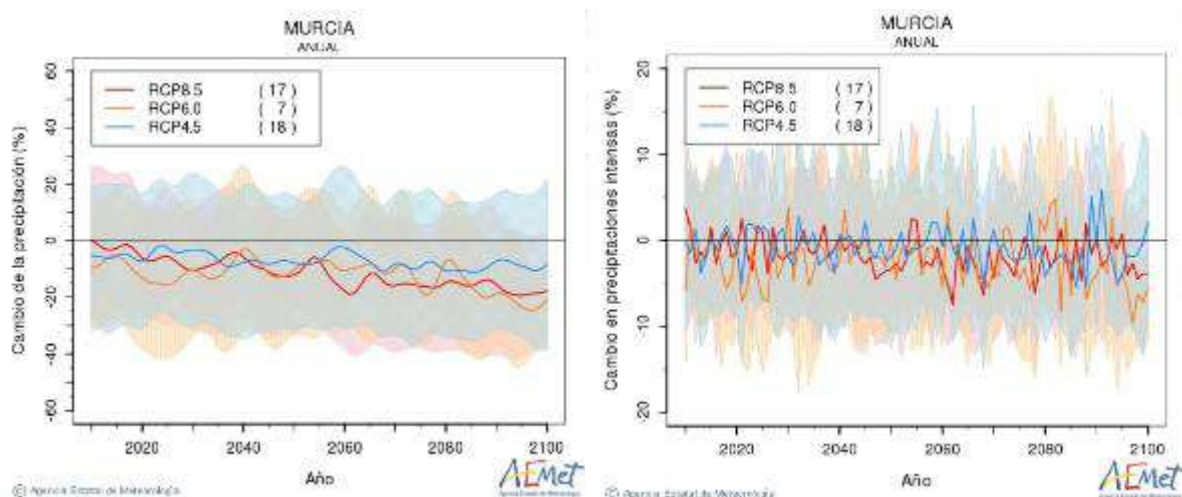
<sup>12</sup> "Importante: Importantes repercusiones en las cuentas anuales del activo asumibles con mayor grado de dificultad"

## b) Variación en aspectos climatológicos relacionados con precipitaciones

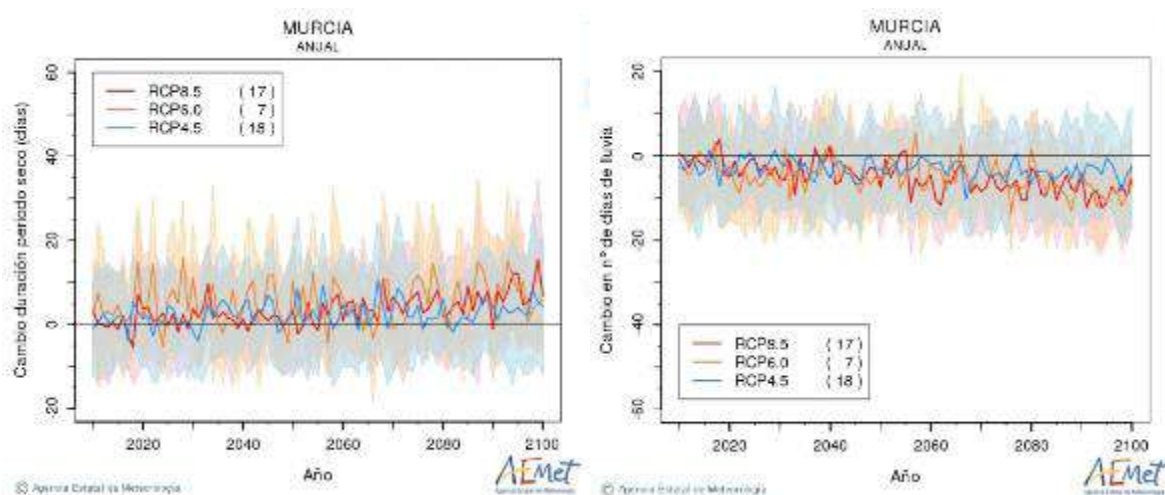
En la Región de Murcia, y en base a la proyección más desfavorable realizada por AEMET (ver Figura ), la influencia del cambio climático en los años 2070 y 2100, ante la variabilidad y tipo de precipitaciones es la siguiente:

- Se estima, en el escenario más desfavorable, que las precipitaciones podrán disminuir en más de un 15 % en el año 2070 y hasta un 20 % en el año 2100. Las variaciones esperadas en la duración de los periodos seco, en los años analizados, son de incrementos entre 10 y 15 días.
- Las Proyecciones analizadas prevén, que en el escenario más desfavorable (RCP6.0), se reduzcan las precipitaciones intensas en un 10 % en 2100. Si bien entre 2070 y 2100 las modelizaciones posibles incrementos de estos episodios de hasta un 5 % adicional.
- Las proyecciones más conservadoras (RCP8.5) estiman que en el 2070 se podría reducir hasta unos 5 días de lluvia, pudiendo alcanzar los 10 en el año 2100.

**FIGURA 10.12**  
**VARIACIÓN DE LOS PRINCIPALES ASPECTOS RELACIONADOS CON PRECIPITACIONES EN LA REGION DE MURCIA**



**FIGURA 10.12 (CONT.)**  
**VARIACIÓN DE LOS PRINCIPALES ASPECTOS RELACIONADOS CON PRECIPITACIONES**  
**EN LA REGION DE MURCIA**



Fuente: AEMET.

La influencia que puede tener el descenso de precipitaciones, en el funcionamiento de la planta, se encuentra principalmente relacionado con la disponibilidad de recursos hídricos y un posible aumento del coste de la electricidad, derivado de esta disminución.

Como se ha indicado anteriormente, una reducción de los recursos hídricos en la zona podría suponer, inversiones para la minimización de los consumos de agua en la Refinería así como aumentos de coste del suministro.

En lo que respecta a un posible aumento del coste de la electricidad, derivado de una disminución de los recursos hídricos, esta situación podría tener unas afecciones económicas notables en la instalación, si bien se considera que puedan ser asumibles por la compañía.

Adicionalmente a los puntos anteriores, las variaciones climatológicas en el entorno de las instalaciones podrían ocasionar un incremento del riesgo en la generación de incendios forestales, vientos fuertes, etc. que podrían ocasionar un impacto en la Refinería. Para evitar dicha situación, la Refinería dispone de las infraestructuras necesarias e implantará los protocolos necesarios para actuar ante estas posibles situaciones.

**Según la metodología de caracterización de la vulnerabilidad descrita en el apartado 1, se puede asumir como probable la variación en cuanto a precipitaciones a causa del cambio climático, y el impacto de las mismas en las instalaciones como importante<sup>13</sup>, asumiendo el peor escenario que podría ser un incendio forestal en la Sierra de la Fausilla (ver apartado 10.3.1.3).**

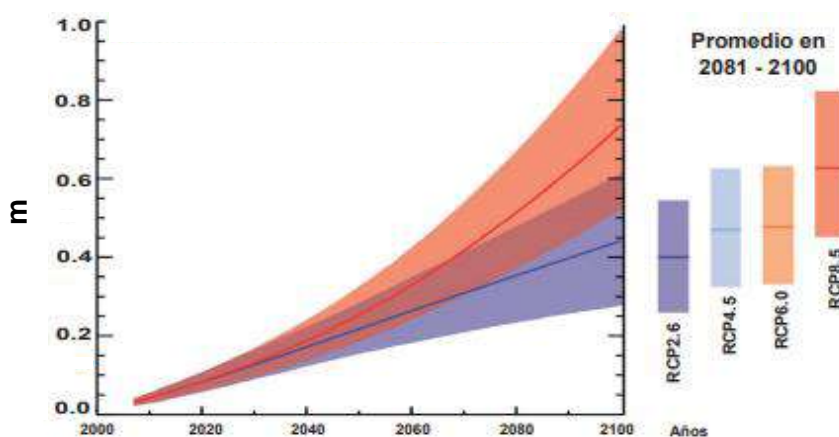
<sup>13</sup> "Importante: Importantes repercusiones en las cuentas anuales del activo asumibles con mayor grado de dificultad"

### c) Elevación del nivel del mar

El cambio climático ha desencadenado una serie de variaciones climatológicas, siendo una de estas, el deshielo de las superficies heladas de la Tierra debido al aumento de temperatura. Por otro lado, el calentamiento global favorece la expansión térmica del agua oceánica, afectando de manera considerable al aumento del nivel del mar.

Según las proyecciones realizadas por IPCC en 2014 y recogidas por el MITECO en el documento “Cambio climático: Bases físicas, Guía resumida del quinto informe de evaluación del IPCC grupo de trabajo I” en el año 2100, en el caso más desfavorable, con una RCP8,5, (incremento medio de temperatura de 2 °C), los niveles del mar podrían aumentar 0,5 m en el año 2070 y hasta 1 m en el año 2100.

**FIGURA 10.13**  
**PROYECCIÓN DE AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR**



Fuente: MITECO

Según la información disponible en la página web del Climate Central (<https://www.climatecentral.org/>), donde se han llevado a cabo evaluaciones de diferentes escenarios con previsiones en plazo y aumento del nivel del mar global, para el caso concreto de la Bahía de Escombreras, las previsiones muestran que en el escenario más desfavorable (sin aplicar restricciones a las emisiones) el nivel del mar subiría en 0,5 m en el año 2070 y 1 m en el año 2090.

La Refinería se encuentra localizada a una cota de aproximadamente 30 metros sobre el cero hidrográfico. La zona del pantalán se localiza a 5 m sobre el cero hidrográfico. Aunque en el mar Mediterráneo las mareas no son significativas, en base a la información de la Autoridad Portuaria en las memorias anuales éstas pueden alcanzar en pleamar los 0,65 m sobre la P.M.V.E<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Pleamar viva equinoccial respecto al cero del puerto

Por tanto, un aumento de 0,5 m del nivel del mar en el año 2070, supondría que incluso en los escenarios más conservadores, el nivel del mar podría alcanzar una altura de más de 1 m en pleamar, no afectando ni a la zona de Pantalán, que se encuentra a 4 m sobre el cero hidrográfico ni a la zona de la Refinería que se encuentra a 30 m del cero hidrográfico. Tampoco se registrarían inundaciones en el año 2090, en el que se prevé un aumento de 1 m, donde se podrían alcanzar niveles próximos a 2 m de altura.

No obstante, sí debe tenerse en cuenta, que este aumento del nivel del mar podría tener una mayor influencia en los temporales, al poderse incrementar también la altura de la ola.

Teniendo en cuenta la información anterior, es posible asumir como **bastante probable el aumento del nivel del mar con unas consecuencias mínimas**<sup>15</sup> para la actividad de la Refinería.

#### 10.4.2 Cuantificación del riesgo

A continuación, en la Tabla 10.25, se procede a cuantificar el riesgo de cada uno de los efectos recogidos anteriormente, aplicando la metodología descrita en el apartado 1. La nomenclatura aplicada a cada efecto del cambio climático es la siguiente:

VT: Variación en aspectos climatológicos relativos a temperatura.

VP: Variación en aspectos relacionados con precipitaciones.

EM: Elevación del nivel del mar.

**TABLA 10.25**  
**CUANTIFICACIÓN DEL RIESGO DERIVADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Impacto	VT	VP	EM
Puntuación probabilidad	7	7	9
Puntuación consecuencia	7	7	3
Riesgo	49	49	27

**Nota:**

Probabilidad:

- 9 Bastante probable
- 7 Probable
- 4 Muy poco probable

Consecuencias:

- 3 Mínimas
- 7 Importante
- 9 Grave

A continuación, se presenta la matriz de riesgos, en base a los resultados anteriores.

<sup>15</sup> Mínima: Repercusiones irrelevantes en las cuentas anuales del activo.



**TABLA 10.26**  
**MATRIZ DE RIESGOS DE REFINERÍA DE CARTAGENA UNA VEZ IMPLANTADO EL PROYECTO DERIVADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

ÍNDICE DE RIESGO		CONSECUENCIA						
		Despreciable	Mínima	Menor	Significativa	Importante	Grave	Muy grave
PROBABILIDAD	Improbable							
	Muy poco Probable							
	Poco Probable							
	Probable					VT VP		
	Bastante Probable		EM					
	Muy Probable							

	Despreciable
	Muy bajo
	Bajo
	Medio
	Alto
	Muy alto

La clasificación de los diferentes escenarios en cuanto a riesgos viene descrita a continuación, en la Tabla 10.27

**TABLA 10.27**  
**RESULTADO DE LOS RIESGOS PARA LOS DIFERENTES EFECTOS CLIMÁTICOS**

	VT	VP	EM
<b>Grado de probabilidad</b>	Probable	Probable	Bastante probable
<b>Grado de consecuencias</b>	Importante	Importante	Mínimo
<b>Riesgo calculado</b>	49	49	27
<b>Tipología de riesgo</b>	Medio	Medio	Bajo
<b>Clasificación del riesgo</b>	R3	R3	R2

En base a la Tabla anterior, todos efectos ambientales derivados del cambio climático tienen un riesgo medio- bajo siendo recomendable evaluar acciones, en aquellos puntos relativos a variaciones de temperaturas y precipitaciones.

#### 10.4.3 Evaluación de la capacidad de adaptación ante los efectos del cambio climático

La evaluación de capacidad de adaptación de la Refinería, una vez implantado el Proyecto ante los efectos del cambio climático, en base a las variables transversales, económicas, infraestructuras y sociales, se recogen en la Tabla 10.28

**TABLA 10.28**  
**CAPACITACIÓN DE ADAPTACIÓN DE LA REFINERÍA, TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO, ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Variables	Características Refinería de Cartagena	Disponibilidad
Transversal (Planificación gubernamental y empresarial)	<p>Como ya se ha indicado en apartados anteriores, la Refinería dispone de un plan de autoprotección, en el que se incluyen los protocolos de actuación, sobre los sucesos de origen natural que son lo que, en base a la evaluación realizada, pueden agravarse tras los efectos derivados del cambio climático.</p> <p>De la misma manera, en la actualidad se dispone de otros planes de alcance portuario o territorial, en los que se incluyen los riesgos naturales evaluados y cómo actuar ante estas situaciones.</p> <p>Asimismo, la Refinería de Cartagena cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental implantado y certificado, según la norma UNE EN ISO 14001. Dicho Sistema permite a REPSOL diseñar, construir y operar las infraestructuras proyectadas siguiendo criterios ambientales y utilizando herramientas de gestión que verifican el cumplimiento de los condicionantes ambientales previstos tanto en fase de diseño como en la construcción y operación de las mismas.</p>	Sí
Económicas	<p>REPSOL cuenta con los recursos económicos suficientes para afrontar cualquier actuación que se requiera derivados de los efectos del cambio climático, aunque ello pueda repercutir en la cuenta de resultados (el aumento del coste de la electricidad o el coste adicional de compra de derechos por un aumento de emisiones de gases de efecto invernadero si se diera el caso). Si bien es prioridad de la compañía, la optimización energética de sus instalaciones, aplicando medidas de reducción en el propio diseño de las nuevas unidades tales como la reutilización de corrientes calientes, minimización de los consumos de agua, reutilización de agua, etc.</p>	Sí
Infraestructuras	<p>Al objeto de controlar los posibles efectos de una subida del nivel del mar sobre los activos instalados en el Puerto de Cartagena, se realizará un control de este parámetro, en base a los datos aportados por la Autoridad Portuaria de Cartagena.</p> <p>En el supuesto de que se detecte que esta variable puede suponer un riesgo para las nuevas instalaciones, en coordinación con el Puerto de Cartagena, se evaluarán las acciones a acometer, al objeto de minimizar el posible impacto que éste fenómeno pudiera ocasionar sobre las mismas.</p> <p>Es prioridad de REPSOL reducir tanto el consumo de agua, como la energía eléctrica y es por ello que se han aplicado en el propio diseño del nuevo Proyecto medidas encaminadas a ello, como la instalación de variadores de frecuencia, reutilización de corrientes acuosas para otros usos, etc.</p>	Sí
Sociales (Información y conocimiento)	<p>La compañía tiene conocimiento de los posibles riesgos que pueden derivarse de los efectos del cambio climático, y principalmente de un posible aumento del coste de la energía, los derechos de CO<sub>2</sub>, el aumento del nivel de mar, o menores recursos hídricos. Todos estos puntos se encuentran en fase de evaluación, al objeto de adaptarse a los nuevos escenarios previstos.</p> <p>Asimismo, debe destacarse que la implantación del Proyecto C-43, conlleva a realizar productos más sostenibles y a contribuir con la reducción de las emisiones y la descarbonización del sector del transporte basado en una economía circular.</p>	Sí

En base a la Tabla anterior, se concluye que las instalaciones disponen de 4 variables de adaptación para las emergencias consideradas, por lo que la capacidad de adaptación, **en todas ellas puede clasificarse como importante (CA4) puntuada con un 1.**

#### 10.4.4 Evaluación de la vulnerabilidad de la refinería de Cartagena, una vez implantado el Proyecto C-43, frente a los efectos del cambio climático

Aplicando la fórmula de la vulnerabilidad, y los índices de riesgo y capacidad de adaptación frente a los efectos del cambio climático, se obtienen los siguientes resultados.

**TABLA 10.29**  
**RESULTADO DE VULNERABILIDAD PARA LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Impacto	VT	VP	EM
Riesgo calculado	R3	R3	R2
Índice de riesgo	50	50	30
Capacidad de adaptación	1	1	1
Vulnerabilidad de la Refinería	50	50	30
Tipología de vulnerabilidad	V1 Muy baja (>0-100)	V1 Muy baja (>0-100)	V1 Muy baja (>0-100)

**Nota:** Índice de riesgo: R2: 30  
R3: 50

A continuación, se muestra la matriz de vulnerabilidad de la Refinería de Cartagena tras la implantación del Proyecto, ante los efectos del cambio climático.

**TABLA 10.30**  
**MATRIZ DE LA VULNERABILIDAD DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA, TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO, ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

		CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN				
		CA0	CA1	CA2	CA3	CA4
<b>RIESGO</b>	R0					
	R1					
	R2					EM
	R3					VT VP
	R4					
	R5					

-  Despreciable
-  Muy bajo
-  Bajo
-  Medio
-  Alto
-  Muy alto

En base a los resultados anteriores, **se puede concluir que la vulnerabilidad de la Refinería de Cartagena, tras la implantación del Proyecto C-43, ante los efectos del cambio climático es muy baja** en todos los escenarios, por lo que no es necesario de tomar acciones preventivas o adaptativas, adicionales a las ya consideradas.

## 10.5 VULNERABILIDAD GLOBAL DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se resumen los resultados obtenidos en cuanto a riesgos y vulnerabilidades del análisis realizado de la Refinería de Cartagena tras la implantación del Proyecto

**TABLA 10.31**  
**RESUMEN DE LA VULNERABILIDAD DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO**

Tipología suceso		ID.	Tipología de riesgo	Tipología de vulnerabilidad	Actuaciones
Accidente grave	Brazo de carga en el frente No.15 para descarga de materia prima pretratada.	C43A.1	R2 Medio	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Rotura parcial de la línea de conexión entre la Terminal y la zona de almacenamiento de materia prima pretratada (transporte de materia prima pretratada)	C43A.2	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Rotura de tanque de materia prima y materia prima pretratada	C43A.3	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Línea de interconexión de brazo #3 (HVO) a brazo existente	C43A.4	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de HDT-Sección acondicionamiento de materias primas pretratadas	C43B.1	R1 Muy bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidades de HDT-Sección reacción HDT	C43B.2	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de HDT-Sección separación	C43B.3	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de HDT-Sección de absorción con amina	C43B.4	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de HDT-Sección de “stripping”	C43B.6	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de HDI-Sección reacción HDI	C43B.7	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de HDI-Sección de separación	C43B.8	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de HDI-Sección “stripping”	C43B.9	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de HDI-Sección de splitter	C43B.10	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de HDI-Sección “Jet side Stripper”	C43B.11	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de regeneración de aminas (HC ligeros/ CO <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> S)	C43B.12	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de regeneración de aminas (CH pesados)	C43B.13	R1 Muy bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
Unidad de producción de hidrógeno-Pretratamiento	C43B.16	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas	



**TABLA 10.31 (CONT.)**  
**RESUMEN DE LA VULNERABILIDAD DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA TRAS LA**  
**IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO**

Tipología suceso		ID.	Tipología de riesgo	Tipología de vulnerabilidad	Actuaciones
<b>Accidente grave</b>	Unidad de producción de hidrógeno- Prereformado	C43B.17	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de producción de hidrógeno- Reformado (fuga de gas)	C43B.18	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de producción de hidrógeno- Reformado (explosión interna)	C43B.19	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de producción de hidrógeno- "High temperatura shifting"	C43B.20	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Unidad de producción de hidrógeno- Adsorción y purificación- PSA	C43B.21	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Línea de interconexión de materia prima pretratada desde unidad de pretratamiento (B1) hasta la unidad de HDT (B2) ubicada en refinería	C43C.1	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Línea de interconexión de producto (HVO/Biojet) desde la refinería (UNIDAD HDT/B2) hasta el frente de carga no.19.	C43C.2	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
<b>Fenómenos naturales</b>	Lluvias torrenciales	LT	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Temporales y oleaje	TV	R1 Muy Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Nevadas y aludes	NV	R1 Muy Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Inundabilidad	IN	R1 Muy Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Incendio forestal	IF	R3 Medio	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Sismicidad	SM	R1 Muy Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Tsunami	TS	R1 Muy Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
<b>Efectos del cambio climático</b>	Variaciones temperatura	VT	R3 Medio	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Variaciones precipitaciones	VP	R3 Medio	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas
	Elevación del nivel del mar	EM	R2 Bajo	V1 Muy Baja	No es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas

A continuación, en la Tabla 10.32, se recoge la matriz con los resultados globales de la vulnerabilidad de la Refinería de Cartagena tras la implantación del Proyecto.

**TABLA 10.32**  
**MATRIZ GLOBAL DE VULNERABILIDAD**

VULNERABILIDAD		CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN				
		CA0 Despreciable	CA1 Mínima	CA2 Media	CA3 Significativa	CA4 Importante
<b>RIESGO</b>	R0 Despreciable					
	R1 Muy bajo					C43B.1 C43B.13 TV NV IN SM TS
	R2 Bajo					C43A.1 C43A.2 C43A.3 C43A.4 C43B.2 C43B.3 C43B.4 C43B.6 C43B.7 C43B.8 C43B.9 C43B.10 C43B.11 C43B.12 C43B.16 C43B.17 C43B.18 C43B.19 C43B.20 C43B.21 C43C.1 C43C.2 LT EM
	R3 Medio					IF VT VP
	R4 Alto					
	R5 Muy Alto					

- Despreciable
- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

**En base a los resultados anteriores, se puede concluir que la vulnerabilidad de la Refinería de Cartagena tras la implantación del Proyecto, es muy baja en todos los escenarios analizados en relación a accidentes graves, catástrofes naturales y cambio climático, por lo que no es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas adicionales, a las ya consideradas.**

En consecuencia, no son previsibles efectos apreciables derivados de la vulnerabilidad del Proyecto sobre los factores enumerados en el apartado 45.f) de la Ley 21/2013 (i.e. la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales y el patrimonio cultural).

## **11. PROPUESTA DE MEDIDAS MITIGADORES Y PREVENTIVAS**

Las medidas mitigadoras y preventivas constituyen un conjunto de actuaciones ideadas para minimizar los impactos ambientales negativos que podrían generar el Proyecto. De entre las medidas previstas se ha priorizado las medidas propias de la optimización en la gestión de los residuos SANDACH. No obstante, también se contemplarán aquí los esfuerzos dirigidos a prevenir el posible impacto debido a la emisión a la atmósfera, la emisión sonora de las instalaciones, así como a los efluentes líquidos que pudieran generarse como consecuencia de la operación normal de la instalación. Además, se plantean una serie de medidas dispuestas para evitar la potencial contaminación de suelos y aguas subterráneas.

Indicar que las medidas propuestas, en tanto se enmarcan dentro del propio diseño del Proyecto, están incluidas dentro del presupuesto del mismo. Señalar que para dicho diseño, se han tenido en consideración las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) establecidas en la Decisión de Ejecución de la Comisión de 9 de octubre de 2014, por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre las emisiones industriales procedentes del refinado de petróleo y de gas.

Adicionalmente, en lo que se refiere al tratamiento de los residuos clasificados como SANDACH, se ha tenido en consideración lo recogido en los siguientes Reglamentos:

- Reglamento (CE) Nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).
- Reglamento (UE) Nº 142/2011 de la Comisión de 25 de febrero de 2011 por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de la misma.
- Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre de 2012, *por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano*, junto con sus posteriores modificaciones.

Así, el presente capítulo se centrará en poner de manifiesto las diversas medidas introducidas de cara a la protección del medio ambiente y la salud, según el siguiente orden:

### **11.1 Medidas mitigadoras y preventivas en la fase de construcción del Proyecto**

### **11.2 Medidas mitigadoras y preventivas en la fase de operación del Proyecto**

### **11.3 Medidas mitigadoras y preventivas en la fase de desmantelamiento**

## **11.1 MEDIDAS MITIGADORES Y PREVENTIVAS EN LA FASE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**

Las medidas mitigadoras y preventivas durante la fase de construcción irán encaminadas a prevenir los efectos causados por la implantación de las nuevas unidades, así como por las infraestructuras auxiliares asociadas al Proyecto.

Dado que todas las actuaciones a llevar a cabo durante la fase de construcción, tendrán lugar en el interior de la Refinería de Cartagena, así como en zona portuaria, su incidencia sobre el medio ambiente se prevé que sea poco significativa. No obstante, se pueden destacar las siguientes medidas que se podrían adoptar para minimizar dicho impacto:

- Con anterioridad a la iniciación de las obras, se procederá a señalizar y balizar toda la zona de obras. Se balizarán las áreas que se puedan ver afectadas por la instalación de los nuevos equipos, así como otras áreas que también puedan verse afectadas.
- El parque de almacenamiento de maquinaria, las zonas de acopio de materiales y almacenamiento temporal de residuos deberán ubicarse en el interior de la zona de obras, o en zonas específicamente dedicado a ello dentro de la Refinería. Estas zonas previamente serán revisadas y seleccionadas para que cumpla las características de seguridad y medioambiente adecuadas y convenientemente señalizada.
- La maquinaria de obras deberá estar en condiciones de reglaje y mantenimiento adecuado para evitar potenciales derrames de aceite o combustible; así como para minimizar las emisiones de los gases de escape de los motores de combustión y el ruido ocasionado por la maquinaria. REPSOL exigirá y revisará previo ingreso a la Refinería la documentación reglamentaria de la maquinaria y vehículos y se realizarán inspecciones con posterioridad de esta.
- En general, las operaciones de mantenimiento y limpieza de los vehículos y la maquinaria de obra se realizarán en talleres especializados fuera de la Refinería. En caso de realizarse operaciones de mantenimiento, lavado, repostaje, etc. en las propias instalaciones, se realizarán en zonas apropiadas, disponiéndose de las medidas necesarias para evitar contaminación de los suelos y las aguas.
- En caso de ser necesaria la instalación de tanques de almacenamiento temporal de combustibles (no se prevé la necesidad) para la maquinaria involucrada en la obra se localizarán cubetos de retención alrededor de estos, con capacidad superior a la del propio tanque y en cualquier caso, cumpliendo la legislación vigente al respecto.
- Los vehículos que transporten material pulverulento se cubrirán con una lona o mediante un sistema apropiado, al objeto de minimizar la emisión de polvo y partículas.
- Se tratarán de limitar, donde sea posible, las operaciones susceptibles de producir cantidades significativas de polvo y partículas en situaciones de condiciones

atmosféricas desfavorables (por ejemplo, fuerte viento o cuando el suelo está seco), adoptándose medidas de control apropiadas como la humectación previa de los materiales a manipular, en caso de que sea necesario. Asimismo, con el mismo objetivo, se tratará de reducir los acopios de tierras y granulometría fina, restos de obra y escombros, en caso de tener dichos acopios se buscarán lugares protegidos del azote del viento.

- Al objeto de reducir el levantamiento de polvo, en el interior del Complejo la velocidad de los vehículos estará limitada a 20 km/h. Los vehículos serán conducidos de forma responsable y se deberán seguir los requisitos de circulación de REPSOL.
- Se procurará planificar las obras de manera que la incidencia en el tráfico sea mínima durante el periodo de construcción, realizando el transporte de materiales y equipos de forma secuencial. Cuando se efectúen transportes especiales, se informará previamente a las autoridades competentes, a las autoridades municipales y a la policía, y se solicitará, en caso de que sea necesario, la autorización correspondiente a la autoridad competente.
- Las actividades de construcción que puedan producir mayor ruido se tratarán de llevar a cabo, en la medida de lo posible, en periodo diurno.
- Se acometerán los trabajos de tal manera que se minimice la generación de residuos, cuando esto no sea posible se realizará una correcta segregación de los mismos favoreciendo los tratamientos posteriores de En caso de no poder evitar la generación de los residuos de obra se favorecerá la reutilización, reciclado y otros tipos de valorización frente al depósito en vertedero, siempre que sea posible. Así, los posibles excedentes de tierra generados si es posible se utilizarán como rellenos o, en caso contrario, serán enviados a vertederos autorizados en función de sus características. Los residuos se segregarán en diferentes tipos y se almacenarán en áreas específicas antes de su entrega a gestor autorizado, considerándose el Real Decreto 105/2008, *de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*. Al término de las obras se retirarán todos los escombros, residuos de obras y materiales sobrantes.
- Está totalmente prohibida toda quema en el interior de la Refinería.
- En cuanto a los efluentes líquidos, durante la fase de construcción no se prevé se generen a excepción de los efluentes sanitarios de los operarios para la obra, que serán gestionados adecuadamente a través de los contratistas, incluyéndose la instalación de WC químicos, si se requiera. En cualquier caso, en el supuesto de generarse algún efluente diferente se tratará adecuadamente en las instalaciones de tratamiento de efluentes del complejo.



- Se impartirá formación específica al personal de obra en relación a las repercusiones que sobre el medio ambiente pueden tener sus actividades, así como las medidas a adoptar en cada caso para evitarlos o minimizarlas.
- En caso de derrames accidentales al suelo durante la fase de construcción, se procederá según los protocolos establecidos en la Refinería de Cartagena (utilización de material absorbente y gestión como residuo peligroso).
- En caso de vertido, éstos serán recogidos en la propia red de drenajes de las Refinería para su tratamiento en la planta de efluentes del Complejo. Si éste se diera en la zona portuaria, se procedería de acuerdo a los procedimientos establecidos en los Planes de Contingencias por contaminación marina accidental tanto de la Autoridad Portuaria de Cartagena como de REPSOL.
- Teniendo en cuenta que el Proyecto se desarrollará dentro de la parcela de una instalación industrial existente, y que, las actuaciones que se efectuarán sobre el suelo se reducen básicamente a la cimentación superficial, la posibilidad de que aparezcan restos arqueológicos durante tales actuaciones es mínima. No obstante, durante dichas tareas se estará a lo dispuesto en la normativa, notificándose cualquier aparición de restos arqueológicos durante las mismas.

## **11.2 MEDIDAS MITIGADORAS Y PREVENTIVAS EN LA FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO**

A continuación, se recogen las medidas mitigadoras y preventivas adoptadas en el Proyecto para minimizar los impactos, y en concreto los siguientes:

- 11.2.1 Medidas mitigadoras y preventivas del impacto por residuos
- 11.2.2 Medidas mitigadoras y preventivas del impacto por emisiones atmosféricas
- 11.2.3 Medidas mitigadoras y preventivas del impacto por vertidos
- 11.2.4 Medidas mitigadoras y preventivas del impacto por ruidos
- 11.2.5 Medidas mitigadoras y preventivas del impacto a suelos y aguas subterráneas

### **11.2.1 Medidas mitigadoras y preventivas del impacto por residuos**

#### **11.2.1.1 Gestión de residuos SANDACH**

En el presente apartado se describen aquellas medidas de seguridad que se implantarán en la Refinería de Cartagena con el fin de evitar que las instalaciones de gestión de SANDACH sean un lugar de riesgo para la difusión de enfermedades o cualquier otro tipo de afección a la salud. Estas medidas se centrarán en el mantenimiento de los equipos y la limpieza de las instalaciones, así como en las operaciones de recepción y trazabilidad de los productos.

Estas medidas, a su vez, se ajustan a los requisitos exigidos en la normativa de aplicación, concretamente en el Reglamento (CE) N° 1069/2009, en el Reglamento (UE) N° 142/2011 y en el Real Decreto 1528/2012.

A este respecto, cabe indicar que el Complejo cuenta con un Plan de Vigilancia Ambiental cuyo objeto es proteger al medio ambiente y a las personas de las afecciones inherentes a todas las actividades que se desarrollan en las instalaciones, donde se incluirá la nueva zona de almacenamiento de materias primas y la unidad de hidrotratamiento en la que se introducirán los SANDACH.

Además, el Complejo Industrial de Cartagena dispone de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) auditado y certificado, de acuerdo a la norma ISO 14001:2015, el cual permite identificar los aspectos medioambientales y establecer los procedimientos más adecuados para su seguimiento y control.

#### **a) Medidas de seguridad generales aplicables a la gestión de SANDACH**

En todo momento, REPSOL velará por el cumplimiento de una serie de principios generales de gestión como los que se detallan a continuación, enfocados a evitar la aparición de riesgos para la salud pública y la salud animal, así como la contaminación del medio:

- Los tanques de almacenamiento de materias primas y la nueva unidad de hidrotratamiento donde serán introducidos los SANDACH contará con las medidas

de protección al medio ambiente oportunas, por lo que no se prevé la afección al agua, al aire, al suelo, al paisaje, a la flora ni a la fauna del entorno, no generándose igualmente afección por olores o ruidos por el procesamiento previsto, tal y como se ha recogido a lo largo del presente Documento ambiental y en concreto en el Capítulo 9.

- Las instalaciones y equipos que componen la zona de almacenamiento de materias primas y la Unidad de hidrot ratamiento donde se procesarán los SANDACH, se integrarán en el Plan de mantenimiento que REPSOL dispone en la actualidad. En concreto, dicho Plan garantiza el buen estado y condiciones de funcionamiento de todos los equipos y realiza un especial seguimiento sobre aquellos equipos de control críticos, que son revisados con regularidad.
- El procesamiento de los subproductos animales en la nueva unidad de hidrot ratamiento prevista en la Refinería se hará en continuo, velándose por el mantenimiento de la estanqueidad de los equipos, de manera que se eviten los riesgos de contaminación.
- Las condiciones de presión, temperatura y tiempo de residencia a las que será sometido el material SANDACH en la Unidad de hidrot ratamiento aseguran que su transformación se realiza debidamente, evitando riesgos de contaminación posterior, de acuerdo a la normativa vigente.
- Durante el procesamiento del material SANDACH se dispondrá de equipos de medición que controlen las condiciones en las que se encuentra el material, así como los parámetros de operación de los equipos que intervengan en el proceso. Adicionalmente se registrarán las fechas de calibrado de los equipos de medición utilizados para tal fin.
- El personal encargado de realizar las tareas en la zona de gestión de SANDACH tendrá la cualificación exigida por REPSOL y precisará en todo momento de la autorización del jefe de la Unidad para la realización de cualquier actividad relacionada con la gestión de SANDACH.
- Se establecerán un procedimiento que regule y controle los movimientos de los trabajadores que intervengan en la gestión de SANDACH.

#### **b) Medidas de seguridad relacionadas con la recepción y trazabilidad**

REPSOL asegurará la recepción y trazabilidad del origen de los SANDACH empleados mediante las medidas que a continuación se recogen, prestando especial atención a lo dispuesto sobre transporte y trazabilidad en el Título II, Capítulo I, Sección I del Reglamento (CE) Nº 1069/2009.

- Todos los subproductos animales que se manipulen en las instalaciones estarán correctamente identificados, incluyendo información acerca de su origen, destino, cantidad, descripción del producto, categoría, etc., elaborando los registros necesarios al respecto.
- Los residuos SANDACH serán recogidos, identificados y almacenados o gestionados sin demoras indebidas. La recepción de los SANDACH se hará de manera controlada y programada, asegurando la disponibilidad de los equipos de recepción y almacenamiento en el momento de la descarga del material en el Puerto de Cartagena.
- Los registros de recepción y trazabilidad de los SANDACH serán puestos a disposición de la administración en caso de ser necesario.

Atendiendo al Artículo 21, Punto 6.b), del Reglamento 1069/2009, dado el escaso riesgo que suponen para la salud pública y la salud animal los aceites de cocina usados y otros residuos de origen animal y vegetal, se asume que no será necesario solicitar los documentos comerciales de estas sustancias residuales de categoría 3, ni en consecuencia llevar a cabo un registro de los mismos.

### **c) Requisitos generales de higiene**

REPSOL garantizará en todo momento que las instalaciones del Complejo Industrial de Cartagena se encuentran en las condiciones de higiene y limpieza adecuadas, a través de las medidas que se especifican a continuación, basándose en los requisitos generales de higiene establecidos en el artículo 25 del Reglamento (CE) N° 1069/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo.

- Las instalaciones donde se almacenarán y tratarán los SANDACH, se encontrarán configuradas de manera que permitan realizar una limpieza y desinfección efectiva.
- Las instalaciones de higiene personal existentes en la instalación, tales como lavabos o aseos en las nuevas zonas, estarán conectadas a la red de agua potable, a disposición del personal encargado de trabajar con SANDACH y situados en las proximidades de la zona de trabajo. En el caso de que alguna persona entre en contacto con SANDACH, se procederá a la debida limpieza/desinfección antes de abandonar la zona de trabajo.
- La Refinería cuenta con un programa de control de plagas documentado para la protección contra las plagas como las de insectos, roedores y aves. Se verificará que los medios y dispositivos disponibles para la protección contra plagas son adecuados, se encuentran en buen estado y cumplen con su función correctamente.

- El personal de mantenimiento, limpieza o cualquier otra tarea que deba desarrollarse en las instalaciones donde se tratarán los SANDACH llevará ropa adecuada, limpia y cuando proceda, de protección.
- Se establecerán y documentarán los correspondientes procedimientos de limpieza llevados a cabo en las instalaciones que entren en contacto con SANDACH. En cualquier caso, es importante destacar que todo el proceso al que serán sometidos los SANDACH es continuo y estanco, por lo que las actuaciones de limpieza prestarán especial atención a situaciones de mantenimiento y drenaje de los equipos y tuberías, así como en la casuística eventual de la retirada de servicio de algún elemento.
- Ningún elemento o máquina que haya entrado en contacto con SANDACH podrá ser empleada en otra actividad sin antes ser limpiada debidamente.
- Los equipos/instrumentos que trabajen con SANDACH y sean susceptibles de ser objeto de trabajos de mantenimiento, dispondrán de válvulas de corte junto a los mismos, para aislarlos del resto de la instalación. Además, se contará con drenajes de producto para poder vaciar el contenido de dichos elementos y de punto bajos de tuberías en los que pueda quedar líquido contenido. Durante estas operaciones, en condiciones normales no será necesario el empleo de barreras de contención de derrames (disponibles en la Refinería) dado que por diseño todo se recoge en drenajes específicos y dedicados, incluso las aguas potencialmente contaminadas (dentro de las unidades de proceso) también son tratadas. Asimismo, los protocolos de actuación implantados, tratan de evitar cualquier posible derrame.
- El material SANDACH que sea retirado de la instalación durante trabajos de mantenimiento será contenido en recipientes estancos, para posteriormente ser reintroducidos en el proceso. Se habilitará una zona en el almacén de residuos existente en el Complejo, debidamente señalizada, para los pequeños residuos de productos SANDACH, donde se almacenarán temporalmente las garrafas o pequeños recipientes que se contengan este material, hasta su envío a gestor autorizado si procede.
- En caso de producirse algún derrame accidental de SANDACH, se actuará como cualquier otro derrame accidental, procediendo a retirar tanto el material derramado como el terreno contaminado para su posterior gestión como residuo por parte de un gestor autorizado.
- Se controlarán los parámetros característicos del proceso de tratamiento, tales como temperatura, presión y tiempo de residencia de manera regular. Para ello, se dispondrá de un sistema de control avanzado que permitirá la vigilancia de los citados parámetros.

Respecto a las medidas anteriores generales de gestión, de recepción y trazabilidad, así como los requisitos de higiene mencionados, cabe señalar que REPSOL supervisará internamente el cumplimiento de cada una de ellas dentro del Complejo. Asimismo, garantizará



que ninguna sustancia SANDACH que no cumpla con el Reglamento de aplicación salga de la Refinería de manera no controlada.

Atendiendo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) 1069/2009, REPSOL establecerá controles propios en la instalación para supervisar el cumplimiento de dicho Reglamento. Los controles y procedimientos establecidos se basarán en la metodología del análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC) y se recogen en el Capítulo 12 del presente Documento.

#### **11.2.1.2 Gestión de residuos**

En lo que respecta a la gestión de residuos de acuerdo a la Ley 22/2011, REPSOL llevará a cabo las siguientes actuaciones para minimizar el impacto:

- Mantendrá los residuos almacenados en condiciones adecuadas para evitar posibles derrames, fugas, etc. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos será inferior a dos años al tratarse de una valorización lo que se va a llevar a cabo en la Refinería.
- Durante su almacenamiento los residuos peligrosos estarán envasados y etiquetados y almacenados en lugares específicos y adecuados. Todo esto se realizará con arreglo a las normas internacionales y comunitarias vigentes.
- No se mezclarán los residuos con otras categorías de residuos peligrosos.

#### **11.2.1.3 Generación de residuos**

Como consecuencia del nuevo Proyecto, se generarán residuos de la misma tipología que actualmente se generan en la instalación.

La principal medida preventiva en la gestión de residuos, radica en una buena segregación, manipulación y almacenamiento de los residuos hasta su entrega a Gestor Autorizado.

Para llevar a cabo correctamente estas operaciones en el Complejo y por extensión en el nuevo Proyecto, se actúa conforme a los procedimientos incluidos en el Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) implantado en la Refinería.

En dichos procedimientos se detallan aspectos tales como la adecuada segregación de los residuos distinguiendo entre peligrosos y no peligrosos. Dentro de los peligrosos se controlará aquellos cuyo almacenaje sea incompatible, se vigilará que el tiempo de almacenamiento máximo no supere a seis meses, los etiquetados y envases (considerando las características físico-químicas de los residuos), el control de salidas de residuos por parte de las empresas gestoras, etc.

Dentro de la gestión interna de residuos, el almacenamiento de los mismos cobra una importancia vital, es por ello que en REPSOL se dispone de zonas habilitadas donde se almacenan los residuos separadamente, según sus características y clasificación en zonas perfectamente delimitadas e identificadas hasta su retirada por el gestor, el cual no será necesario modificar como consecuencia del nuevo Proyecto.

### **11.2.2. Medidas mitigadoras y preventivas del impacto por emisiones atmosféricas**

Las medidas mitigadoras y preventivas aplicadas al Proyecto para minimizar las emisiones atmosféricas son las siguientes:

- La implantación del Proyecto conllevarán 4 nuevos focos de emisión, que se corresponden con los siguientes focos:
  - Foco 46: Hornos (607-F001 y 607-F002)
  - Foco 47: Planta de hidrógeno 3
  - Foco 48: Oxidador Térmico
  - Foco 49: Caldera de almacenamiento de materias primas pretratadas
- Los focos 46, y 47 cumplirán con los NEA-MTD establecidos para instalaciones de combustión que utilizan gas de refinería como combustible, establecidas en las Conclusiones MTD del refino.
- La instalación del oxidador térmico que permite el tratamiento de la corriente que, por sus características, no puede ser introducida en los hornos 601-F001 y 601-F002, es una medida mitigadora para minimizar estas emisiones a la atmósfera.
- Los niveles de emisión previstos para este equipo, son los incluidos en la actualidad para este tipo de sistemas en el BREF de Tratamiento de gases en el sector químico (WGC). Los niveles de emisión considerados se tratan en sí de una acción mitigadora puesto que por un parte, este BREF en la actualidad se encuentra en fase borrador y por otra, dado la baja emisión prevista<sup>1</sup>, no es de aplicación ni a la Refinería de Cartagena ni al foco en sí.
- Se ha previsto alturas mínimas de chimenea de 30 metros para todos los focos previstos, a excepción de la caldera del puerto, dadas las características de la misma (potencia de 1,75 MWt), las cuales permiten una buena dispersión atmosférica de los parámetros de emisión, no contribuyendo de manera apreciable a los niveles de inmisión del entorno de la Refinería, como se pone de manifiesto en el Capítulo 5 del presente Documento Ambiental.

---

<sup>1</sup> Los NEA-MTD para COV recogidos en el documento borrador del BREF WGC, es aplicable a día de hoy, para emisiones de este parámetro, superiores a 200 kg/h. Las emisiones de la corriente que se va a tratar, se encuentran muy por debajo de esta cantidad (0,036 kg/h).

- En la medida de lo posible, el Proyecto se han diseñado para minimizar las emisiones a la atmósfera, mediante el aprovechamiento energético de corrientes (que reduce el consumo de combustibles para la producción de vapor) así como la reintroducción de corrientes gaseosas en otras unidades para su tratamiento/consumo.
- Para situaciones anormales de funcionamiento, el Proyecto se han diseñado para que diversas corrientes puedan ser enviadas a las antorchas existentes, evitando así su descarga directa a la atmósfera.

A las medidas anteriores se suma el hecho de que, en materia de olores la totalidad de los equipos de la instalación serán cerrados y estancos, lo que minimizará cualquier potencial incidencia por este factor.

### 11.2.3 Medidas mitigadoras y preventivas del impacto por vertidos

A continuación, se indican las medidas mitigadoras y preventivas en materia de vertidos, que el Proyecto incluye, y las que están implantadas en la propia Refinería que son aplicables al mismo:

- El Complejo Industrial de Cartagena dispone de un sistema independiente de recogida y tratamiento de aguas de proceso, aguas sanitarias y aguas pluviales. Todas las aguas de proceso y las aguas sanitarias son tratadas previamente en la Planta de Tratamiento de Efluentes, y descargada al mar Mediterráneo mediante un emisario submarino.
- Los efluentes generados por el nuevo Proyecto, excepto los generados en la zona de almacenamiento de materias primas pretratadas, serán recogidos por la red de drenajes separativa con la que cuenta la Refinería, y tratadas en la planta de tratamiento de efluentes del Complejo.
- El sistema de tratamiento llevado a cabo en las instalaciones se recoge a continuación:

Tipo	Etapas
Tratamiento primario	Desbaste
	Desarenado
	Desaceitado-desengrasado
	Homogeneización
Tratamiento secundario	Coagulación
	Floculación
	Flotación por aire disuelto (DAF)
Tratamiento terciario (oxidación biológica)	Oxidación biológica
	Decantación secundaria
Gestión de lodos	Centrifugación
	Tratamiento y gestión separada

- Si bien el Proyecto prevé un aumento del caudal de vertido, éste será mínimo, por lo que no es necesario ampliar los sistemas de tratamiento de aguas con los que cuenta la instalación, dado que éstos tienen la capacidad suficiente para tratar el nuevo caudal previsto.
- Los límites de vertido, tras la implantación del Proyecto, no se verán modificados y cumplirán tanto con el Cuadro 3 de la MTD 13 del Documento de Conclusiones del refino, como lo establecido en la AAI vigente.
- La purga de la caldera de vapor que se instalará en la zona de almacenamiento de materias primas pretratadas, se atemperará antes de su descarga a la red de saneamiento del Puerto de Cartagena.
- El vertido a la red de saneamiento, cumplirá con los límites de emisión establecidos en la Ordenanza municipal de Cartagena de vertidos al alcantarillado público.
- El resto de pequeños drenajes que puedan generarse en la zona del puerto, se almacenarán y gestionarán como residuos.
- La instrumentación y los nuevos equipos que incluye el Proyecto estarán convenientemente sellados para evitar cualquier tipo de fuga.
- Todos los quipos que incluye el Proyecto, se integrarán en el plan de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, con el que cuenta la Refinería, con objeto de evitar posibles fugas.
- La instalación contará con un plan de mantenimiento exhaustivo, tanto preventivo como correctivo, de las tuberías y canalizaciones. Dicho mantenimiento tiene por objeto evitar cualquier rotura en las líneas que produzca un posible derrame y/o fuga.

Adicionalmente, los puntos de carga y descarga, tanto nuevos como existentes donde se descargarán materias primas y se expedirá el producto, estarán equipados con las siguientes **medidas de seguridad en la plataforma de descarga:**

- Instalación de protección contra incendios constituida por hidrantes situados a ambos del punto de descarga, para poder abordar potenciales puntos de fuego desde dos puntos.
- **Sistema de recogida de potenciales vertidos accidentales y derrames** en las operaciones de carga/descarga de buques, así como para la colección de drenajes y purgas de la tubería o del brazo de carga.

#### **11.2.4 Medidas mitigadoras y preventivas del impacto por ruidos**

En lo que concierne a las **emisiones sonoras** generadas como consecuencia de las modificaciones proyectadas, deben señalarse como principales fuentes de emisión acústica los equipos dinámicos.

El nivel máximo de emisión de ruido, en nivel continuo equivalente, de los elementos a instalar susceptibles de tener emisiones acústicas serán los definidos por REPSOL en los procedimientos ED-A-01.01-03 Criterios de diseño para control de Ruido en plantas y ED-A-01.02-03 Control de ruido en equipos. Además del cumplimiento de las especificaciones internas, en caso de ser necesario, los nuevos equipos estarán provistas de los debidos medios de insonorización, garantizando que la contribución de las emisiones sonoras al exterior no sea significativa. Aunque esta cuestión queda contemplada en las especificaciones generales para la adquisición de los mismos, no deja de constituir una medida de corrección acústica.

Por otra parte, estos equipos se montarán adecuadamente en sus propias bancadas, procurando evitar vibraciones que pudiesen redundar en un incremento de los niveles de emisión.

En cualquier caso, las características de las instalaciones existentes entre las que se ubicarán los nuevos equipos, además de la ubicación lejos de los límites de propiedad, hacen que el incremento de emisiones sonoras respecto a la situación actual sea poco significativo, por lo que no se consideran necesarias medidas mitigadoras adicionales a las ya mencionadas.

Si una vez llevado a cabo el Proyecto se detectasen superaciones de los límites de ruido establecidos en la AAI, REPSOL tomará las medidas necesarias para poder cumplir con lo establecido en la normativa vigente.

#### **11.2.5 Medidas mitigadoras y preventivas del impacto a suelos y aguas subterráneas**

Las medidas a tomar para evitar la afección al suelo y las aguas subterráneas como consecuencia de la implantación del Proyecto serán las siguientes:

- Las actuaciones previstas se dotarán de las correspondientes redes segregadas de drenaje de efluentes que se conectarán con las existentes, si se dispone o se adecuarán en caso de ser requerido, según lo anteriormente ya descrito.
- Las zonas sobre las que se localizarán las instalaciones proyectadas, equipos y edificios previstos se encontrarán debidamente pavimentadas.
- Todas las sustancias peligrosas se almacenarán y manejarán de manera adecuada y conforme a la normativa de aplicación.
- Todos los tanques dispondrán de la instrumentación adecuada para prevenir sobrellenados, tales como medidores de nivel, alarmas, etc. y se encontrarán alojados



en cubetos impermeables, los cuales recogen posibles derrames y/o fugas de productos que puedan producirse.

- Los tanques dispondrán de impermeabilización del fondo del tanque para evitar filtraciones al suelo y las aguas subterráneas en caso de fugas, con detección de fugas y pintura.
- Las aguas pluviales y de proceso susceptibles de contener aceites y grasas también serán tratadas en la planta de depuración de aguas de Refinería Cartagena.
- Los residuos peligrosos serán almacenados en lugares habilitados para ellos en la Refinería.
- Se llevará a cabo un adecuado mantenimiento de las nuevas instalaciones y equipos, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes; así como una adecuada limpieza, integrándose en el sistema de mantenimiento preventivo y correctivo existente la Refinería.
- La red de piezómetros existente, permitirá disponer de un control de las aguas subterráneas en las nuevas zonas de proceso.

### 11.3 MEDIDAS MITIGADORAS Y PREVENTIVAS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Indicar que el futuro desmantelamiento del nuevo Proyecto se prevé a priori una vez se determine el cierre definitivo global de la Refinería, o bien tras la finalización de su vida útil. Así, en la fase de desmantelamiento, las instalaciones proyectadas se integrarán en el plan de desmantelamiento general de la Refinería o se elaborará un plan específico para la misma, procediéndose de forma que el mismo se realice de acuerdo a la normativa vigente en esa fecha y siguiendo criterios medioambientales, de cara a la recuperación de los terrenos para la posible utilización futura de éstos y no afectar al medio ambiente de manera significativa.

El cierre o clausura de las instalaciones conllevará la necesidad de restituir, en lo posible, las condiciones ambientales existentes antes de la implantación de las mismas. Ello implica la necesidad no sólo de abordar impactos relacionados con la ocupación de los terrenos o el control de la contaminación de los suelos, sino que es necesario el establecimiento de un conjunto de medidas que puedan garantizar que el desmantelamiento de las instalaciones se realiza de manera adecuada y sin incrementar el potencial riesgo de contaminación del entorno.

Existen varios aspectos a tener en cuenta, como pueden ser la correcta gestión de los materiales abandonados tras el cese de la actividad (materias primas, materias auxiliares, residuos, etc.), así como de los residuos del desmantelamiento de las instalaciones.

Por tanto, la recuperación ha de afrontarse de una manera integral desde un punto de vista medioambiental, y con absoluta garantía para la salud e integridad física de las personas implicadas en las operaciones de recuperación. La política de REPSOL busca minimizar el impacto ambiental de sus instalaciones, tanto en su fase de funcionamiento como una vez se produzca el cese de la actividad y se decida, en su caso, el futuro desmantelamiento de las instalaciones, así como facilitar la futura integración del terreno en su entorno.

Durante la fase de desmantelamiento de la instalación se designará una persona encargada de la **supervisión ambiental** de este desmantelamiento, al objeto de que en todo momento se controlen en la medida de lo posible, las emisiones a la atmósfera (polvo, ruido), los vertidos líquidos, los residuos y otros aspectos susceptibles de afectar al medio ambiente.

Sin perjuicio de las medidas concretas que puedan ser aplicadas en el momento de llevar a cabo los trabajos, a nivel general, REPSOL realizará:

- Una investigación específica de la contaminación de los edificios y suelos, diagnosticándose el estado ambiental de los mismos y diseñándose las actuaciones de recuperación más oportunas.
- Siempre que resulte técnicamente viable, los materiales contaminados se separarán de los no contaminados, a fin de optimizar la posterior gestión de unos y otros.

- La gestión (transporte, reutilización y/o eliminación) de los materiales contaminados se realizará acordes con las características de los mismos y siguiendo la legislación ambiental vigente.
- Se tomarán las precauciones necesarias con vistas a garantizar que los trabajos se realicen en condiciones de seguridad tanto para el personal implicado en los mismos como para terceras personas (según procedimiento de seguridad).
- Se cumplimentará la documentación aplicable para cada tipología de residuo.

## **12 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO**

El programa de vigilancia ambiental (PVA) tiene como función comprobar si la valoración de impactos y las medidas mitigadoras y preventivas planteadas en el Proyecto son válidas o requieren adecuación en la práctica. Consiste, por consiguiente, en la inspección de las instalaciones y su entorno afectado, atendiendo a una serie de criterios o indicadores de impactos determinados previamente. De esta manera es posible:

- Detectar impactos no considerados inicialmente o que se hayan infravalorado o sobrevalorado.
- Valorar si las medidas correctoras son eficientes y suficientes. Caso de existir impactos inadmisibles han de adoptarse nuevas medidas correctoras complementarias.

Durante la fase de funcionamiento, las nuevas medidas de vigilancia y control, se integrarán en las que se desarrollan dentro del Programa de Vigilancia y Control establecido en el Complejo Industrial de Cartagena.

El Proyecto, prevé que estas actuaciones estén sistematizadas como parte del Sistema de Gestión Medioambiental con el que cuenta REPSOL conforme a la Norma UNE-EN ISO 14001 “Sistemas de Gestión Medioambiental. Requisitos con orientación para su uso”. A continuación, se extractan los principales requisitos de la Norma:

- Compromiso de mejora continua del comportamiento ambiental y de cumplimiento de la normativa ambiental de aplicación. Éste quedará plasmado en la Política Medioambiental.
- Identificación y evaluación de todos los aspectos e impactos medioambientales. Esta actividad se realiza de forma periódica y adicionalmente ante cualquier cambio que pueda afectar al impacto producido por REPSOL.
- Sistematización de la identificación y aplicación de los requisitos derivados de la normativa legal que afecta a la organización, así como otros requisitos que la misma suscriba.
- Definición y seguimiento de objetivos ambientales que permitan a la Organización avanzar en la mejora continua.
- Definición de las responsabilidades y funciones básicas asociadas a la gestión medioambiental de la Organización.
- Existencia de programas de formación medioambiental de la plantilla, orientados a la sensibilización y competencia profesional de los empleados cuyas tareas puedan tener repercusión en el comportamiento ambiental de la organización.

- Definición de vías de comunicación en materia ambiental tanto externas (vecinos, organizaciones no gubernamentales, organismos oficiales, etc.) como internas.
- Control riguroso de la documentación asociada al Sistema.
- Identificación y planificación de operaciones asociadas a los aspectos medioambientales significativos. Esto permite que las operaciones de mayor incidencia sobre el medio ambiente se desarrollen de forma controlada minimizando el posible impacto.
- Identificación de posibles situaciones de accidente/incidente que pueda afectar al medio ambiente y definición de pautas de actuación en caso de ocurrencia.
- Definición de una sistemática para realizar seguimiento y medición del proceso, especialmente de aquellas operaciones que pueden tener un impacto significativo sobre el medio ambiente.
- Definición y aplicación de herramientas que permiten la mejora continua del sistema: identificación de no conformidades reales y potenciales y definición de las correspondientes acciones correctoras y preventivas respectivamente, realización de auditorías periódicas internas y externas y revisión periódica por la Dirección del funcionamiento del Sistema.

A continuación, se recogen las medidas para el seguimiento y control de los impactos potenciales derivados de la adecuación y funcionamiento de las actuaciones proyectadas para cada uno de los siguientes conceptos:

- 12.1 Vigilancia del impacto causado durante la construcción de las instalaciones**
- 12.2. Vigilancia del impacto por emisiones atmosféricas durante el funcionamiento**
- 12.3 Vigilancia del impacto por efluentes líquidos durante el funcionamiento**
- 12.4 Vigilancia del impacto por residuos durante el funcionamiento**
- 12.5 Vigilancia del impacto por ruidos durante el funcionamiento**
- 12.6 Vigilancia del impacto por afección a los suelos y las aguas subterráneas**
- 12.7 Vigilancia durante la fase de desmantelamiento**



## **12.1 VIGILANCIA DEL IMPACTO POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**

### **12.1.1 Vigilancia ambiental en la fase previa al comienzo de las obras**

Antes del comienzo de los trabajos se revisará y actualizará la situación y programación real de inicio de la obra, valorando la generación de nuevos impactos ambientales, de manera que se puedan tomar las medidas necesarias para mitigarlos.

Para ello, se revisará el Documento Ambiental a fin de comprobar que se contemplan la totalidad de las medidas correctoras definidas por REPSOL.

Durante esta fase previa a los trabajos de obra se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Control visual de la señalización de la zona, de manera que el balizamiento se ajuste a las especificaciones de planos, y que se garantice que la ocupación del terreno se restringe a las zonas previstas en Proyecto, evitando afecciones innecesarias a otras zonas.
- Verificar que existen lugares de estacionamiento y específicos para la maquinaria, correctamente impermeabilizados y señalizados. En cualquier caso, queda prohibido realizar cambios de aceite en la zona de obra no habilitada para ello.
- Se elaborará un listado de maquinaria y se confirmará que toda la maquinaria cuenta con los permisos necesarios vigentes y las revisiones necesarias.
- Comprobar visualmente que se han establecido zonas de almacenamiento temporal de contenedores debidamente impermeabilizadas y señalizadas, con acceso para la maquinaria y separación de focos de ignición.
- Control visual de que se dispone de los contenedores adecuados para transporte de residuos sin vertido. Se prestará especial atención a las características de los contenedores de residuos peligrosos, para asegurar que no hay derrames.
- Se comprobará que se ha realizado el balizamiento y señalización necesaria para que los camiones y maquinaria sigan, siempre que sea posible, el camino preferencial sobre área pavimentada.
- Verificar que los gestores de residuos autorizados contratados cuentan con los permisos vigentes para realizar las operaciones pertinentes, incluyendo los permisos de los vehículos.
- Se recogerá toda la información de la zona que pueda resultar de interés.
- Se elaborará un listado cronológico de las operaciones a realizar y de todas aquellas acciones sometidas a vigilancia ambiental.

- Se designará un “Técnico Responsable del Control Ambiental” (TRCA) como responsable del seguimiento y control de las medidas correctoras y preventivas implantadas, quien tendrá una formación y experiencia acreditada para dicha función. Dicho TRCA se integrará en el Equipo de Obra y contará con la autoridad suficiente para tomar las medidas necesarias en caso de identificar situaciones que supongan un claro riesgo para el medio ambiente o un incumplimiento manifiesto de lo especificado en el PVA. Asimismo, el TRCA estará en todo caso informado de la planificación de la obra y participará en las reuniones del equipo de obra, estando identificado convenientemente ante los responsables de la ejecución técnica. Dentro de las funciones del TRCA se incluye asistir a la reunión inicial y a las reuniones mensuales de seguimiento ambiental.
- Se realizarán cursos de formación en materia ambiental para los trabajadores de obra y subcontratas que participarán en la demolición.

Tras la inspección inicial, el contratista principal redactará un informe pre-operacional en el que recogerá la valoración de los análisis, riesgos medioambientales previstos, un reportaje fotográfico y resultados de inspecciones visuales.

### 12.1.2 Actuaciones generales de vigilancia y control

Previo y durante toda la ejecución del Proyecto se llevarán a cabo, de forma rigurosa y con la periodicidad indicada, las siguientes actuaciones, recogidas en la Tabla 12.1.

**TABLA 12.1**  
**ACTUACIONES SEGUIMIENTO PARA LA VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE OBRAS**

Actuación prevista en fase obra	Periodicidad
Balizamiento de la zona de trabajo, así como un control para no ocupar zonas externas	Inicio y durante la ejecución de las obras con una periodicidad quincenal
Comprobación del estado de la maquinaria de obra	Se inspeccionará que la primera vez que una maquinaria/vehículo entre en obra, cuente con la documentación en regla, y posteriormente con carácter semestral se volverá a verificar nuevamente su documentación
Operaciones de mantenimiento de maquinaria	Según periodo sustitución/repotaje
Minimización en la emisión de partículas	Durante realización de las obras, y en especial, con condiciones meteorológicas desfavorables
Minimización en la producción de residuos	Durante realización de las obras
Buenas prácticas en la gestión residuos	Durante realización de las obras
Limpieza general y clasificación de residuos/material sobrante	Al finalizar de cada jornada
Labores de hormigonado	Durante la realización de las actuaciones

**TABLA 12.1**  
**ACTUACIONES SEGUIMIENTO PARA LA VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE OBRAS**

Actuación prevista en fase obra	Periodicidad
Control de la velocidad de circulación de vehículos en zonas no pavimentadas	Durante toda la obra
Control del tráfico derivado de la construcción en la zona	Durante toda la obra
Labores de construcción con mayor ruido en periodo diurno	Durante la realización de las actuaciones
Formación medioambiental al personal de obra	A su incorporación a las obras

Además de las actuaciones anteriores se notificará cualquier aparición de restos arqueológicos a la autoridad competente, ante la eventualidad de cualquier hallazgo casual durante la realización de los trabajos relacionados con la fase de construcción, paralizando inmediatamente los mismos y garantizando su protección y notificando a la Administración de acuerdo con las obligaciones recogidas en la normativa vigente.

Para el desarrollo y ejecución del programa propuesto se prevén **reuniones de seguimiento ambiental** con periodicidad mensual con participación del Técnico responsable del control medioambiental y representación de la dirección de obra. Al respecto se elaborará un informe mensual de seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental como registro del cumplimiento del mismo en la Refinería de Cartagena.

El control de las medidas correctoras se llevará a cabo mediante un **sistema de seguimiento**, en las que se identificará la medida correctora, la fecha y hora de la inspección, el resultado de la misma y el visto bueno de conformidad.

En base a lo anterior, en caso de apreciarse una desviación respecto a los criterios de conformidad o en el caso de que se prevea un futuro incumplimiento, se anotaría en el campo de “observaciones” de la ficha de seguimiento, abriéndose una acción correctora o preventiva de las deficiencias observadas. Una vez restituidas las condiciones anteriores a la disconformidad se cerraría el procedimiento corrector, dando el visto bueno en la casilla correspondiente de la ficha, en caso contrario, en la siguiente reunión de seguimiento se abordarían las soluciones a tomar y se reforzaría la vigilancia hasta conseguir su adecuado cumplimiento.

Se dispondrá de un **modelo de “Propuesta de medida correctora/preventiva”**, con objeto de disponer de un programa de vigilancia flexible en el que todas las personas (no sólo las más directamente involucradas con la protección ambiental) puedan aportar sugerencias que permitan una mejor consecución del objetivo de minimización del impacto ambiental. En cada reunión de seguimiento se estudiarán las propuestas recibidas, las cuales serán incluidas en el programa de vigilancia en caso de considerarse oportuno.

## **12.2 VIGILANCIA DEL IMPACTO POR EMISIONES ATMOSFÉRICAS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO**

### **12.2.1 Clasificación de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y controles de emisiones atmosféricas**

La *Ley 34/2007, de 15 de Noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera*, establece las bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica con el objetivo de evitar o aminorar los daños que de ella puedan derivarse para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.

El catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera incluido en el anexo IV de la Ley 34/2007 se actualiza a través del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

Las normas de procedimiento de autorización y vigilancia del funcionamiento de instalaciones del funcionamiento de instalaciones industriales del catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera se definen a través de la *Orden de 18 de Octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera*

En relación a esta Orden se indica que el Real Decreto 100/2011 en su disposición derogatoria única recoge: *“Queda derogada asimismo la Orden del 18 de octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera. No obstante, la citada orden mantendrá su vigencia en aquellas comunidades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicta dicha normativa”*, siendo éste el caso en la Región de Murcia, para algunos aspectos tratados en la citada Orden.

Atendiendo al listado recogido en el Anexo del citado Real Decreto 100/2011, los nuevos focos que se prevén instalar, se clasifican según lo recogido en la Tabla 12.1.

**TABLA 12.1**  
**CLASIFICACIÓN DE LOS NUEVOS FOCOS SEGÚN REAL DECRETO 100/2011**

Número de foco	Descripción	Grupo	Código	Actividad
46	Hornos HDT (607-F-001 y 607-F-002)	Grupo B	01 03 06 02	Hornos de proceso sin contacto en refinerías de P.t.n. < 50 MWt
47	Planta de hidrógeno 3	Grupo B	01 03 06 02	Hornos de proceso sin contacto en refinerías de P.t.n. < 50 MWt
48 <sup>(1)</sup>	Oxidador Térmico	Grupo B	04 01 01 00	Procesamiento de productos petrolíferos: emisiones por focos canalizados (continuos o discontinuos) derivadas de eyectores, lavadores, strippers u otros equipos similares no contemplados bajo el resto de epígrafes 04 01
49	Caldera zona almacenamiento de Materias primas pretratadas	Grupo C	01 03 03 03	Caldera de P.t.n ≤2,3 MWt y > 70 kWt

(1) El Foco 48 no se encuentra incluido en la Decisión 2014/738

Las medidas de control que se realizarán a los focos recogidos en la Tabla anterior son los que se recogen en la Tabla 12.2, teniendo en cuenta tanto los controles establecidos en la MTD 4 de la Decisión 2014/738 (Conclusiones MTD refino) para los Focos 46 y 47 como lo establecido en la Orden del 18 de octubre de 1976, para el Foco 48, así como lo establecido en la AAI vigente.

**TABLA 12.2**  
**FRECUENCIA DE MUESTREO DE LOS FOCOS AFECTADOS POR EL PROYECTO**

Número de foco	Descripción	Grupo	Parámetros	Niveles de emisión previstos <sup>(1)</sup>	Frecuencia de muestreo
46	Hornos HDT (607-F-001 y 607-F-002)	B	NO <sub>x</sub> SO <sub>x</sub> Partículas CO	100 mg/Nm <sup>3</sup> 35 mg/Nm <sup>3</sup> - 100 mg/Nm <sup>3</sup>	Anual Anual Anual Semestral <sup>(2)</sup>
47	Planta de hidrógeno 3	B	NO <sub>x</sub> SO <sub>x</sub> Partículas CO	100 mg/Nm <sup>3</sup> 35 mg/Nm <sup>3</sup> - 100 mg/Nm <sup>3</sup>	Anual Anual Anual Semestral <sup>(2)</sup>
48 <sup>(4)</sup>	Oxidador Térmico	B	NO <sub>x</sub> COV	150 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(3)</sup> 20 mg C/Nm <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>	Cada 3 años
49	Caldera	C	NO <sub>x</sub>	100 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(5)</sup>	Cada 5 años

(1) En condiciones normales, en base seca y al 3 % de Oxígeno de emisión

(2) La frecuencia de monitorización podrá adaptarse si, después de un período de un año, las series de datos demuestran con claridad una estabilidad suficiente.

(3) Al oxígeno de emisión

(4) El Foco 48 no se encuentra incluido en la Decisión 2014/738

(5) Niveles de emisión recogidos en el Real Decreto 1042/2017 (instalaciones de combustión medianas).



### **12.2.2 Medición de niveles de emisión en la puesta en marcha**

En base al artículo 6 del Real Decreto 100/2011, los elementos necesarios para el cumplimiento de las disposiciones relativas al control y dispersión de las emisiones deberán estar operativos en el momento de la puesta en marcha (total o parcial) de la instalación, salvo que expresamente se consideren otras medidas en la autorización de la instalación, de acuerdo al artículo 13.4.d de la Ley 34/2007. En este sentido, han de verificarse los parámetros de emisión cuyos valores límite estén legislados.

Las medidas de las emisiones atmosféricas que se realicen durante la puesta en marcha se registrarán y remitirán a la autoridad competente, de acuerdo al programa de pruebas acordado y a los requerimientos legales de aplicación.

El control tras la puesta en marcha, se realizará incluyendo los nuevos focos en la planificación plurianual del Complejo Industrial.

### **12.2.3 Registro y documentación**

REPSOL dará de alta los nuevos focos de emisión asociados al Proyecto. Para ello se incluirán en las herramientas de seguimiento correspondientes junto con el resto de focos y contando con la misma información: datos relativos a la identificación de cada actividad, de cada foco emisor y de su funcionamiento, emisiones, incidencias, controles e inspecciones

La información registrada será comunicada al órgano competente de la comunidad autónoma de la Región de Murcia.

REPSOL conservará la información del registro físico o telemático, así como los informes de las mediciones realizadas por los organismos de control acreditados en dichos focos.

### **12.2.4 Informes de cumplimiento atmosférico**

REPSOL incluirá los nuevos focos de emisión en los informes que deberá presentar anualmente o con la periodicidad establecida en la AAI, a la Dirección General de Calidad Ambiental junto con la Declaración Anual de Medio Ambiente.

Dado que ninguno de los nuevos focos dispondrá de medidores en continuo, los resultados del control y seguimiento establecidos en el plan de vigilancia se registrarán en el sistema informático, común al de registro en continuo del resto de la Refinería, como base de datos de gestión de emisiones de acuerdo a como se procede en la actualidad con los focos con potencia inferior a 50 MWt.

### **12.2.5 Control de calidad del aire**

Las estaciones de calidad de aire en el entorno no se verán modificadas tras la implantación del Proyecto, ni será necesario la implantación de estaciones adicionales en la zona, quedando completamente cubiertas por las existentes actualmente.

## 12.3 VIGILANCIA DEL IMPACTO POR VERTIDOS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

En el Capítulo 7 del presente documento se han descrito los distintos efluentes generados como consecuencia del Proyecto, la naturaleza de los mismos y las cantidades que se prevén generar, así como la gestión dada a estos efluentes para alcanzar el mínimo impacto ambiental en el medio acuoso.

Los efluentes que se generarán a consecuencia del Proyecto, salvo los generados en la zona de almacenamiento de materias primas pretratadas, se integrarán en el sistema actual de vertido y recogida de drenajes del Complejo Industrial de Cartagena, teniendo en cuenta que o bien ya se producen o bien son de la misma tipología que los que actualmente se generan.

Dichos efluentes generados serán tratados en el sistema de depuración de aguas residuales de la Refinería, no siendo necesaria su adaptación para ello, puesto que dispone de suficiente capacidad para el tratamiento de los mismos. Una vez tratados, el efluente será descargado al mar Mediterráneo mediante un emisario submarino. El punto de vertido así como la propia conducción no se verá modificada tras la implantación del Proyecto.

El control que se llevará a cabo en el punto de vertido, así como los límites aplicables serán los establecido en la AAI vigente y que se corresponde con la MTD 12 Cuadro 3 de las Conclusiones MTD del refino, se recogen en la Tabla 12.3.

**TABLA 12.3**  
**CONTROL Y LÍMITES DE EMISIÓN APLICABLES AL VERTIDO A MAR TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO**

Parámetros	Valor límite	Control
<b>Valor límite como media anual AAI Exp AU/AAI/2018/0002 (MTD)</b>		
Índice de Hidrocarburos (IH)	2,5 mg/l	Diaria
Sólidos en suspensión (TSS)	25 mg/l	Diaria
Demanda química de Oxígeno (DQO)	125 mg/l	Diaria
DBO5	-	Semanal
Nitrógeno total, expresado como N	25 mg/l	Diaria
Plomo, expresado como Pb	0,03 mg/l	Mensual
Cadmio, expresado como Cd	0,008 mg/l	Mensual
Níquel, expresado como Ni	0,1 mg/l	Mensual
Mercurio, expresado como Hg	0,001 mg/l	Mensual
Vanadio	-	Mensual
Índice fenólico	-	Mensual
Benceno, tolueno, etilbenceno, xileno (BTX)	-	Mensual
Benceno	0,05 mg/l	Mensual

**TABLA 12.3**  
**CONTROL Y LÍMITES DE EMISIÓN APLICABLES AL VERTIDO A MAR TRAS LA**  
**IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO**

Parámetros	Valor límite	Control
<b>Valor límite AAI Exp. 1303/07 AU/AI</b>		
Etilbenceno	0,00004 mg/l*	Mensual
Tolueno	0,0003 mg/l*	Mensual
$\Delta T^*$	<3 °C	-
pH	6-9	Diario
Sulfuros	0,6 mg/l	Mensual
Mercaptanos	4 mg/l	Mensual
Amoniaco	10 mg/l	Semanal
Hierro	1,5 mg/l	Mensual
Cobre	0,2 mg/l	Mensual
Zinc	1 mg/l	Mensual
Fosfatos	<5 ppm	Mensual
Cloruros	640 (1)	Mensual
Sulfatos	255 (1)	Mensual
Fósforo total	2 mg/l*	Mensual
Arsénico y compuestos	1 mg/l*	Mensual
Cromo y compuestos	0,5 mg/l*	Mensual
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	0,0005 mg/l*	Mensual

(1) El 27 de febrero de 2017 se solicitó a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental la supresión de dicho valor límite de vertido debido a que carecía de justificación técnica

**Fuente:** AAI Exp AU/AAI/2018/0002 (MTD), Exp 1303/07 AU/AI

Asimismo, REPSOL continuará con el control del medio receptor, de acuerdo a lo establecido en la AAI vigente, basado en niveles físico-químicos, granulometría, sedimentos y estudio de las comunidades bentónicas (ver Capítulo 7 del presente Documento).

Tras la implantación del Proyecto, REPSOL entregará con la periodicidad establecida en la AAI, los informes pertinentes en materia de vertidos.

Respecto a las operaciones de descarga de buques, las mismas estarán monitorizadas y dispondrán de vigilancia, a efectos de identificar cualquier situación accidental o fuga de materias primas que impliquen la necesidad de actuaciones para su corrección.

## **12.4 VIGILANCIA DEL IMPACTO POR RESIDUOS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO**

### **12.4.1 Control de los residuos SANDACH**

Atendiendo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) 1069/2009, se deben establecer controles propios en la instalación para supervisar el cumplimiento de dicho Reglamento. Los controles y procedimientos establecidos se basarán en la metodología del análisis de peligros y puntos de control críticos (APPCC).

La metodología APPCC determina los puntos del proceso en los que es indispensable realizar un buen control para garantizar la seguridad del proceso, de manera que no entrañe riesgos para la salud o el entorno, así como para evitar posibles riesgos de contaminación derivados del mismo. Además, a partir de este análisis se determinan las medidas preventivas y correctivas para asegurar que el control se realiza de manera efectiva.

Para aplicar la metodología APPCC en primer lugar, se han identificado los puntos de control críticos que aparecen en el proceso. Dichos puntos son:

1. **Recepción de la corriente SANDACH en la Refinería**, ya que se debe asegurar que el material cumple con las especificaciones requeridas para ser introducido en el proceso de hidrotratamiento
2. **Trasiego del material SANDACH** hasta su introducción en el proceso de hidrotratamiento. Por un lado, se debe atender al estado de las conducciones, prestando especial atención a los elementos de conexión (juntas, bridas, cierres, etc), donde existe un mayor riesgo de derrame o fuga del producto. Por otro lado, las bombas encargadas de vehicular la corriente SANDACH se consideran un punto crítico, ya que su correcto funcionamiento garantiza que el material se transporta en las condiciones adecuadas. Adicionalmente, se considera como punto crítico el funcionamiento de los equipos de calentamiento para mantener la corriente SANDACH en condiciones adecuadas de fluidez para su transporte, evitando así estancamientos.
3. **Condiciones de operación óptimas (presión y temperatura) en los reactores de hidrotratamiento**, ya que garantizan que la conversión de los productos SANDACH se realiza correctamente.

En dichos puntos críticos se establecerán, de acuerdo con lo indicado en el artículo 29 del Reglamento (CE) 1069/2009, una serie de cuestiones que permitirán realizar un seguimiento y control del funcionamiento de la instalación, tanto por parte del operador como por parte de la Autoridad competente si fuera necesario.

En particular, se establecerán límites de los parámetros claves del proceso cuando corresponda. Estos límites diferenciarán la aceptabilidad o el rechazo del producto, y nunca deberán incumplirse para que se lleve a cabo la correcta gestión de los productos SANDACH.



Asimismo, en los puntos de control críticos se aplicarán procedimientos de vigilancia y control efectivos, los cuales se revisarán regularmente para verificar que cumplen con su función. Los resultados de los controles realizados en los puntos críticos se conservarán durante un periodo mínimo de dos años, de manera que se demuestre que se han aplicado los valores del proceso establecidos para cada punto de control.

Cuando a través de los controles realizados se detecte que un punto crítico no se encuentra debidamente controlado, se aplicarán de manera inmediata las medidas correctoras pertinentes para subsanar dicha situación.

En la Tabla 12.5 se recoge la metodología APPCC que se aplicará para las instalaciones donde se introducirán los SANDACH, de la Refinería de Cartagena.

**TABLA 12.4**  
**METODOLOGÍA DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS (APPCC)**

PUNTO DE CONTROL CRITICO			POTENCIAL PELIGRO	LIMITE CRITICO	PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION	SISTEMA DE REGISTRO
1	Recepción del SANDACH	• Entrada al Complejo de la corriente SANDACH	• Introducción de carga no apta en Refinería, con potencial peligro higiénico/sanitario e incumplimiento de la normativa	• Ausencia de documentación (o incompleta) • Especificaciones diferentes a las aptas para el material a emplear.	• Comprobación de documentación SANDACH en el punto de control de entradas por parte de los vigilantes (Puerto)	• Incluir en Registro incidencias relativas a la documentación de aceptación
2	Descarga y trasiego desde Puerto a almacenamiento de materias primas pretratadas y de zona de almacenamiento a Refinería	• Brazo de descarga	• Riesgo higiénico por fugas y derrames	• Elemento en mal estado	• Inspección periódica	• Detención de la descarga de SANDACH desde barcos hasta recuperar el correcto funcionamiento
3		• Elementos de conexión (juntas, bridas, cierres)	• Riesgo higiénico por fugas y derrames	• Elemento en mal estado	• Inspección periódica incluida en el Plan de mantenimiento	• Documentación y archivo de operaciones de mantenimiento e incidencias
4		• Traceado térmico (conducciones y tanque pulmón)	• Riesgo higiénico por obstrucción del sistema	• Niveles de temperatura y presión	• Seguimiento continuado del operador de planta	• Documentación y archivo de operaciones de mantenimiento e incidencias
5		• Equipos de bombeo	• Riesgo higiénico por obstrucción del sistema	• Niveles de caudal y presión en las bombas que intervienen en el trasiego desde Puerto hasta unidad HDT/HDI	• Seguimiento continuado del operador de planta	• Documentación y archivo de operaciones de mantenimiento e incidencias

**TABLA 12.4 (CONT.)**  
**METODOLOGÍA DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS (APPCC)**

PUNTO DE CONTROL CRITICO			POTENCIAL PELIGRO	LIMITE CRITICO	PROCEDIMIENTO DE SUPERVISION	SISTEMA DE REGISTRO
6	Almacenamiento material SANDACH	• Tanques y cubetos asociados destinados al almacenamiento de MMPP, materia pretratada y producto fuera de especificación	• Riesgo higiénico por fugas y derrames	• Estabilidad estructural	• Inspección periódica • Detención de la descarga de SANDACH desde barcos hasta recuperar el correcto funcionamiento del sistema	• No utilizar el tanque deteriorado hasta restablecer las condiciones de tanque y/o cubeto.
7		• Tanque pulmón y cubeto asociado	• Riesgo higiénico por fugas y derrames	• Estabilidad estructural	• Inspección periódica	• Documentación y archivo de operaciones de mantenimiento e incidencias
8	Condiciones de reacción	• Condiciones de operación en el reactor HDT y HDI	• Riesgo higiénico por no cumplirse las condiciones mínimas de tratamiento de SANDACH	• Mantenimiento de las condiciones de operación establecidas en los reactores de HDT y HDI, que permitan el cumplimiento de la normativa	• Seguimiento continuado del operador de panel	• Registro de datos del sistema de control continuo de operaciones de la nueva Unidad

### 12.4.3 Generación y gestión de residuos

Los posibles residuos no peligrosos o peligrosos que se generen, al igual que en la actualidad, se gestionarán de acuerdo con la legislación vigente para este tipo de residuos (Ley 22/2011).

REPSOL incluirá los residuos producidos en el proceso de gestión de residuos de la refinería, aplicando el mismo criterio de jerarquía de residuos y cumpliendo los requisitos aplicables en la legislación y normativa vigente, así como otros requisitos establecidos en la Autorización Ambiental Integrada.

REPSOL realizará los trámites oportunos para incluir los nuevos residuos producidos o gestionados en la autorización ambiental integrada.

## 12.5 VIGILANCIA DEL IMPACTO POR RUIDOS DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

El Real Decreto 1367/2007<sup>1</sup>, de 19 de octubre, *por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas viene a completar el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido, buscando como objetivo general abordar mediante medidas preventivas y correctivas los problemas que causa el ruido ambiente.

En el citado Real Decreto, se establecen objetivos de calidad acústica y limitaciones a las emisiones sonoras, marcando los criterios y la programación necesarios para llevar a cabo la zonificación acústica que contemple tanto las actividades económicas como la población y su proximidad.

Según la disposición adicional segunda del citado Real Decreto relativo a "*Actividades e infraestructuras nuevas*" se establece que:

- "1. A los efectos de lo previsto en este Real Decreto tendrán la consideración de actividades nuevas aquéllas que inicien la tramitación de las actuaciones de intervención administrativa previstas en los párrafos a), b) y c) del art. 18.1 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, con posterioridad a la entrada en vigor de este Real Decreto.*
- 2. Asimismo, lo dispuesto en este Real Decreto para las infraestructuras nuevas será de aplicación, teniendo en cuenta lo dispuesto en la disposición adicional tercera, a aquellas de competencia de la Administración General del Estado, cuya tramitación de la declaración de impacto ambiental se inicie con posterioridad a la entrada en vigor de este Real Decreto. A estos efectos, se entenderá como inicio de la tramitación la recepción por el órgano ambiental del documento inicial del proyecto, procedente del órgano sustantivo, conforme a lo dispuesto en la legislación en materia de evaluación de impacto ambiental.*
- 3. Las actividades e infraestructuras nuevas se someterán a los valores límite de inmisión establecidos en el Anexo III, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 10 en caso de tratarse de una zona de servidumbre acústica de una infraestructura."*

En base a lo anterior, a la Refinería les aplican los **valores límites de nivel de inmisión en el ambiente exterior (NIE)** aplicables a infraestructuras y a actividades industriales, que deberían verificarse como contribución máxima del Proyecto, siendo los indicados en el Capítulo 6 y en el Anexo I del presente documento.

Por otro lado, en el artículo 14 del Real Decreto 1367/2007 se establece el ámbito de aplicación para el cumplimiento de los **objetivos de calidad acústica**.

---

<sup>1</sup> Modificado por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio.

*"1. En las áreas urbanizadas existentes se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:*

- a) Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor. En estas áreas acústicas las administraciones competentes deberán adoptar las medidas necesarias para la mejora acústica progresiva del medio ambiente hasta alcanzar el objetivo de calidad fijado, mediante la aplicación de planes zonales específicos a los que se refiere el artículo 25.3 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.*
- b) En caso contrario, el objetivo de calidad acústica será la no superación del valor de la tabla A, del anexo II, que le sea de aplicación".*

Por último, indicar que, una vez puesta en marcha el Proyecto, se realizará una campaña de medición de los niveles sonoros en los puntos de control que la Refinería tienen estipulados en el entorno. Las medidas de ruido se llevarán a cabo según lo dispuesto en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

## **12.6 VIGILANCIA DEL IMPACTO POR AFECCIÓN A LOS SUELOS Y LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS**

Para prevenir la potencial contaminación de suelos y aguas superficiales y subterráneas ante fugas o derrames de materiales, sustancias peligrosas y aceites o combustibles, se actuará según los procedimientos preventivos y correctivos descritos en el Capítulo 11.

Por otro lado, señalar que el Complejo Industrial de Cartagena dispone de Informe Base de suelos presentado el 05/02/2007. En concreto, la instalación cuenta con una red piezométrica que permiten realizar el seguimiento y control de aguas subterráneas de la Refinería, los cuales se mantendrán tras la implantación del Proyecto.

Para garantizar que el Proyecto no tienen afección significativa sobre el suelo y las aguas subterráneas del emplazamiento, al mismo tiempo que se asegura que las medidas preventivas y correctoras definidas se realizan adecuadamente, se llevarán a cabo las siguientes acciones.

- Se vigilará el correcto funcionamiento de los dispositivos de canalización, drenaje, retención y recogida de efluentes, atendiendo a la correcta segregación de los efluentes gestionados.
- Se comprobará periódicamente, mediante inspecciones visuales, que la pavimentación de los suelos, con especial detenimiento en la pavimentación dispuesta sobre zonas de almacenamiento de sustancias peligrosas y sobre zonas de lavado, se encuentra en buen estado, sin grietas ni defectos que puedan ocasionar filtraciones al terreno.
- Se atenderá a cualquier defecto o síntoma de deterioro del acabado asfáltico u hormigonado dispuesto en los viales y Acerados, en especial de los más transitados, tanto por personas como por vehículos o maquinaria.
- Se comprobará, mediante inspección visual, si existen evidencias de derrame en el interior de la instalación, con mayor detenimiento en las áreas destinadas al almacenamiento de residuos peligrosos y sustancias químicas.

REPSOL llevará a cabo el control del suelo y las aguas subterráneas, conforme a la sistemática actual, no siendo necesaria una modificación de la misma tras la implantación del Proyecto.



## **12.7 PLAN DE VIGILANCIA EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO**

En la hipotética fase de desmantelamiento de la instalación se establecerá un plan de seguimiento y vigilancia previo, durante y posterior a la recuperación de la zona.

Sin tener en cuenta los posibles controles específicos que se deriven del Proyecto de desmantelamiento, a nivel general se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- Precipitación
- Temperatura
- Viento
- Humedad
- Insolación
- Radiación
- Evaporación

Los medios afectados pueden ser:

- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas
- Suelo
- Atmósfera

Adicionalmente, se controlarán otros aspectos de la recuperación, relacionados con el estado general del emplazamiento recuperado.

La duración del seguimiento posterior a la recuperación y la frecuencia de los controles se determinará dependiendo de la magnitud y alcance de los trabajos y el grado de recuperación alcanzado.

## 13 RESUMEN Y CONCLUSIONES

REPSOL PETRÓLEO, S.A. (en adelante REPSOL) es titular de la Refinería de petróleo ubicada en el Valle de Escombreras, en Cartagena (Murcia). La actividad del Complejo Industrial de REPSOL en Cartagena se centra en la transformación de productos petrolíferos a partir de petróleo crudo, con una capacidad de destilación de 11 Mt/año, obteniéndose como productos la práctica totalidad de destilados petrolíferos, tales como: gasolinas, gasóleos, queroseno, asfaltos, coque, fueloil, productos licuados del petróleo, azufre y naftas.

REPSOL pretende acometer en la Refinería de Cartagena (Murcia) **la ejecución del Proyecto C-43 que se corresponde con una nueva unidad de hidrotratamiento de BIOS 2G** a partir de productos derivados no destinados al consumo humano, principalmente UCO (Aceites usados de cocina) y residuos de industria agroalimentaria que pueden venir del refinado de aceites vegetales, fondos de depósitos de almacenamiento, residuos de industria oleoquímica, así como otros materiales de origen animal y vegetal.

La implantación de la Unidad de hidrotratamiento para la fabricación de biocombustibles de segunda generación a partir de materias primas residuales, se basa en el **firme compromiso de REPSOL de acometer proyectos de economía circular que contribuyan al proceso de descarbonización** actual, así como en la estrategia política comunitaria de **fomento del uso de biocombustibles de segunda generación**, en detrimento de los biocombustibles de primera generación.

El presente Documento Ambiental tiene como objeto, por tanto, evaluar los efectos ambientales, que el anterior Proyecto puede causar, dando cumplimiento a lo establecido al respecto en la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada, de la Región de Murcia y en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. **Con ello se pretende obtener la resolución favorable del órgano competente, formulando el correspondiente informe de impacto ambiental del Proyecto y en el que se concluya que no se prevén efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, asociados al mismo.**

El Documento ambiental se ha llevado a cabo, teniendo en cuenta los contenidos y preceptos establecidos en el artículo 45 de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, *de evaluación ambiental*. Para ello en el mismo se ha incluido:

1. **La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación ambiental simplificada.** Concretamente, el Proyecto consiste en la modificación de una instalación del Anexo I de la Ley 21/2013, con una posible afección a un espacio natural protegido (el Red Natura 2000 "Sierra de la Fausilla" limita al sur con la Refinería), supuesto recogido en el artículo 7.2c de la Ley 21/2013.
2. Una **descripción del Proyecto** que REPSOL pretende acometer en la Refinería de Cartagena.

3. El **inventario ambiental** del entorno, habiendo sido descritos los factores ambientales que posteriormente serán considerados en la evaluación de impactos.
4. Un **análisis de alternativas**, basado, primeramente, en la justificación del Proyecto, desde el marco regulatorio actual, posteriormente en la afección ambiental asociada a la realización o no del Proyecto (Alternativa 0) y por último en la evaluación de alternativas tecnológicas y de localización que permitan determinar cuál supondría ocasionar menor impacto ambiental.

En este sentido se ha concluido como mejores opciones desde un punto de vista ambiental:

- **La realización del Proyecto** frente a no ejecutarlo teniendo en cuenta que la necesidad de llevar a cabo este tipo de inversiones es una realidad, por lo que tiene sentido su implantación en aquellos emplazamientos donde las interacciones con el entorno sean mínimas, como es el caso de la Refinería de Cartagena, **donde los efectos previstos derivados del Proyecto no se prevén distintos de los actuales si éste no se llevara a cabo**, mientras que **sí suponen un beneficio social y económico** importante en su entorno, así como también un beneficio ambiental a nivel global, por la contribución a la **descarbonización** de la economía y el fomento de la **economía circular**.
- **La Alternativa 2 (fabricación de hidrobiodiesel) es más favorable que la Alternativa 1 (fabricación de biodiesel)**, derivado por una parte de la capacidad de procesar residuos de origen vegetal y animal como materias primas para la **fabricación de biocombustibles de segunda generación**, en sustitución de materias primas más intensivas con el uso del suelo como sería en la Alternativa 1, y por otra, del **fomento de la economía circular mediante la valorización de residuos frente a la eliminación**.

El Proyecto incluye todas las MTD aplicables, recogidas en la *Decisión de Ejecución de la Comisión de 9 de octubre de 2014 por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) conforme a la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre las emisiones industriales procedentes del refino de petróleo y de gas (2014/738/UE)*.

- **La Alternativa 1** (construcción del Proyecto en terrenos de la Refinería de Cartagena) es más favorable que el resto de Alternativas (Alternativa 2: construcción del Proyecto C-43 en otra Refinería propiedad de REPSOL ubicada próxima a una zona portuaria, Alternativa 3: Construcción del Proyecto C-43 en otra Refinería propiedad de REPSOL, ubicada lejos de una zona portuaria), **al disponer de terrenos adecuados para la implantación del Proyecto sin ser necesaria la adquisición de nuevos, así como menores necesidades de transporte y emisiones asociadas**

5. **Identificación de los impactos**, para ello se han considerado los principales vectores de impacto que pueden tener efectos sobre los diferentes factores del medio en el que se insertará el Proyecto durante la fase de construcción y funcionamiento
6. **Análisis y evaluación de los impactos**, donde se ha evaluado cuales de los identificados tienen más incidencia o menos sobre el medio, tanto en la fase de construcción, funcionamiento como en un futuro desmantelamiento.

La **valoración global** obtenida para la implantación del Proyecto C-43 en la Refinería de Cartagena es inferior a 20 puntos, es decir, se cataloga como **impacto negativo pero compatible con el medio ambiente**.

La matriz de importancia resultante, donde se recogen las interacciones de los vectores de acciones frente a los factores ambientales, así como la puntuación obtenida, se recoge en la Figura 13.1

**FIGURA 13.1**  
**IMPORTANCIA TOTAL DEL PROYECTO**

VECTORES DE ACCIÓN			CONSTRUCCIÓN								FUNCIONAMIENTO								IMPORTANCIA PONDERADA
FACTORES AMBIENTALES			UIP	MOVIMIENTO DE TIERRAS	MAQUINARIA Y TRANSPORTE	RUIDO CONSTRUCCIÓN	RESIDUOS CONSTRUCCIÓN	VERTIDOS/DERRAMES EN LA CONSTRUCCIÓN	GENERACIÓN EMPLEO CONSTRUCCIÓN	GENERACIÓN RENTAS CONSTRUCCIÓN	PRESENCIA DE ESTRUCTURAS	EMISIONES ATMOSFÉRICAS	VERTIDOS	RUIDO	TRÁFICO MARÍTIMO	GESTIÓN DE RESIDUOS	GENERACIÓN EMPLEO/RENTAS		
MEDIO FÍSICO	GEOLOGÍA		25	-18														-0,5	
	EDAFOLOGÍA		25	-16														-0,4	
	HIDROLOGÍA		75	-16				-16					-17			-15		-4,8	
	ATMÓSFERA		160	-17	-17							-17				36		-2,4	
MEDIO BIÓTICO	BIOCENOSIS MARINA		70										-14		-17			-2,2	
	FLORA		160									-15						-2,4	
	FAUNA		160			-17								-17				-5,4	
MEDIO CULTURAL	SOCIOECONOMÍA	SOCIAL	150		-17	-17	-13		25			-16	-12	-14	-14	34		-6,6	
		ECONÓMICO	150							22					18		24	9,6	
	PAISAJE		25								-18							-0,5	
IMPORTANCIA PONDERADA			1000	-4,8	-5,3	-5,3	-2,0	-1,2	3,8	3,3	-0,5	-7,5	-4,1	-4,8	-1,7	10,9	3,6	-15,5	

Compatible positivo  
Moderado positivo

Compatible negativo  
Moderado negativo

7. **Vulnerabilidad del Proyecto**, donde se han identificado los principales impactos asociados a accidentes graves, catástrofes naturales y a los efectos derivados del cambio climático, identificando los riesgos asociados a dichos impactos. Posteriormente, se ha evaluado la capacidad de adaptación del Proyecto a los impactos sufridos. Finalmente, se ha definido la **vulnerabilidad** asociada al Proyecto frente a los riesgos ambientales más significativos **como muy baja**.
8. **Medidas mitigadoras y correctivas**, en base a la evaluación realizada y teniendo en cuenta los impactos negativos sobre el medio que se han detectado.
9. **Programa de Vigilancia Ambiental** para comprobar la materialización de dichas medidas protectoras y para vigilar la afección del Proyecto sobre el entorno, se ha definido un Programa de Vigilancia Ambiental el cual se ha integrado en el llevado a cabo actualmente por la Refinería, y que se recoge en el Capítulo 11 del presente documento.

Finalmente, y a modo de conclusión, se considera que atendiendo al análisis efectuado de cada uno de los impactos evaluados, puede considerarse que el Proyecto **no tiene efectos adversos significativos sobre el medio ambiente**, de acuerdo a los criterios establecidos en el Anexo III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Cartagena, 15 de enero de 2021

Fdo.: Vanessa Rodríguez Roberto  
Ingeniera Química

Fdo.: M<sup>a</sup> Ángeles Martín Barrantes  
Ingeniero Químico

Fdo.: Aurora Artolachipi  
Licenciada Ciencias Ambientales

Fdo.: Ángel Pérez Garrido  
Ingeniero Industrial  
Diplomado en Ingeniería y  
Gestión Medio Ambiental  
Jefe de Área de modelizaciones

Fdo.: F. Javier Hidalgo Galdón  
Ingeniero Industrial  
Jefe del Departamento de Medio Ambiente