
TRIBUNAL



Somos 
Primer Tribunal Ambiental



PRIMER TRIBUNAL
AMBIENTAL

Carátula:	Ilustre Municipalidad de Caldera con Empresas Copec S.A. y otro
Rol:	D N° 21-2023
Hechos asociados:	Derrame de hidrocarburos en la bahía de Caldera
Ministro redactor:	Marcelo Hernández Rojas
Integración:	Sandra Álvarez Torres, Marcelo Hernández Rojas y Alamiro Alfaro Zepeda
Ingreso de la demanda:	3 de abril de 2023
Fecha de audiencia:	8 y 9 de mayo de 2024
Fecha del acuerdo:	10 de septiembre de 2024
Fecha de la sentencia:	29 de mayo de 2025
Decisión:	- Se rechaza la excepción dilatoria de falta de capacidad de la demandante. - Se rechaza la demanda de reparación por daño ambiental. - No se condena en costas por haber tenido la parte demandante motivo plausible para litigar.
Resumen:	El Tribunal, si bien desestimó las excepciones de falta de capacidad y de legitimación activa de la I. Municipalidad de Caldera, rechazó la demanda de reparación por daño ambiental interpuesta en contra de COPEC S.A. y ULTRANAV Limitada, al determinar que no se acreditó fehacientemente la existencia de una afectación significativa en la bahía de Caldera derivada del derrame de hidrocarburos ocurrido el 25 de enero de 2023. En efecto, de acuerdo con el análisis de la prueba rendida en el juicio, se estableció que los componentes ambientales analizados, tales como la calidad del agua, los sedimentos

marinos y la biodiversidad, no evidenciaron alteraciones significativas ni efectos permanentes atribuibles al evento.

Palabras clave:

Daño ambiental; excepción dilatoria; falta de capacidad; legitimación activa de las municipalidades; límite comunal; significancia; metodología de determinación de significancia; derrame de hidrocarburos; impacto ambiental.

Normativa considerada:

Artículos 17 N° 2, 18 N° 2, y 33 y siguientes de la Ley N° 20.600; 2°, 3°, 51, 53, 54 y 60 de la Ley N° 19.300; 303 del Código de Procedimiento Civil; 4°, 56 y 63 de la Ley N° 18.695.

**Jurisprudencia
considerada:**

Corte Suprema: Rol N° 13.177/2018, de 25 de septiembre de 2019; Rol N° 37.273/2017, de 2 de abril de 2018; Rol 32.144/2015, de 23 de junio de 2016; Rol N° 25.720/2014, de 10 de diciembre de 2015.

Primer Tribunal Ambiental: Rol D-17-2022, de 12 de agosto de 2024; Rol D N° 11-2021, de 2 de junio de 2023.

Segundo Tribunal Ambiental: Rol D-37-2017, 23 de febrero de 2021; Rol D-39-2017, 29 de mayo de 2020; Rol D N° 32-2016, de 14 de mayo de 2019; Rol D N° 23-2016, 11 de mayo de 2018; Rol D N° 24-2016, 27 de abril de 2017; Rol D N° 15-2015, de 6 de enero de 2017; Rol D N° 14-2014, de 24 de agosto de 2015; Rol D N° 3-2013, de 10 de abril de 2015; Rol D N° 6-2013, de 29 de noviembre de 2014.

Tercer Tribunal Ambiental: Rol D N° 17-2016, de 28 de diciembre de 2017.



ÍNDICE

Vistos:	5
I. De la demanda	5
1. Elementos de la responsabilidad por daño ambiental	6
2. Medidas de reparación solicitadas	7
II. Contestaciones de la demanda	7
1. COPEC S.A.	7
2. ULTRANAV LIMITADA	9
III. De la interlocutoria de prueba	11
IV. De la prueba rendida en autos y posterior tramitación del proceso	12
1. Prueba documental	12
2. Oficios	22
3. Audiencia de conciliación, prueba y alegaciones finales	24
4. Citación a oír sentencia	25
5. Intervención de terceros	26
Considerando:	26
I. De la excepción de falta de capacidad de la I. Municipalidad de Caldera	28
II. De la falta de legitimación activa de la I. Municipalidad de Caldera	32
III. De la responsabilidad por daño ambiental	35
IV. Conclusiones	79
Se resuelve:	80

Antofagasta, veintinueve de mayo de dos mil veinticinco.

VISTOS:

El 3 de abril 2023 compareció la señora Brunilda González Anjel, en representación de la **Ilustre Municipalidad de Caldera** (“la demandante” o “la actora”), ambas domiciliadas para estos efectos en calle Matías Cousiño N° 395, comuna de Caldera, Región de Atacama, quien interpuso demanda de reparación por daño ambiental de conformidad con lo previsto en el [artículo 17 N° 2 de la Ley N° 20.600, que Crea los Tribunales Ambientales](#) (“Ley N° 20.600”), en contra de **Empresas COPEC S.A.**, representada por el señor Eduardo Navarro Beltrán, ambos domiciliados en Avenida El Golf N° 150, piso 17, comuna de Las Condes, Región Metropolitana (“COPEC”), y, en contra de la **Empresa Naviera ULTRANAV Limitada**, representada por el señor Raimundo Sánchez Hanisch, ambos domiciliados para estos efectos en Avenida El Bosque Norte N° 500, piso 20, Las Condes, Región Metropolitana (“ULTRANAV”).

En lo medular, la demandante solicitó a este Tribunal:

- a) Declarar que se produjo daño ambiental condenando a las demandadas a repararlo, a su cargo, a través de las medidas que se consideren idóneas; y,
- b) Condenar en costas a las demandadas.

Además, en la misma oportunidad, conforme con lo dispuesto en el [artículo 24 de la Ley N° 20.600](#), se solicitaron por la demandante las medidas cautelares de hacer cesar de inmediato las operaciones de la planta COPEC Caldera, así como la ejecución de medidas para recomponer el ecosistema afectado y a los pescadores de la zona, sin perjuicio de otras medidas que el Tribunal estimara procedentes.

Luego, a fojas 55, el Tribunal admitió a tramitación la demanda, confiriendo traslado a las demandadas para su contestación. En la misma resolución no se accedió a la medida cautelar solicitada, sin perjuicio de oficiar a la Capitanía de Puerto de Caldera, al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (“SERNAPESCA”), a la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región de Atacama (“SEREMI de Salud”) y a la Superintendencia del Medio Ambiente (“SMA”), para efectos que remitieran antecedentes vinculados a los hechos de la demanda.

I. De la demanda

La demandante deduce acción de reparación por daño ambiental conforme con lo dispuesto en los [artículos 51 y siguientes de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente](#) (“Ley N° 19.300”), y [17 N° 2](#), [18 N° 2](#) y [33 de la Ley N° 20.600](#), fundamentando su demanda de la siguiente forma:

1. Elementos de la responsabilidad por daño ambiental

a) Hechos, actos u omisiones constitutivos de daño ambiental

La demandante refiere que la bahía de Caldera es una zona de gran riqueza biológica marina, especialmente en especies bentónicas, lo que la convierte en una área única y valiosa para la biodiversidad. A nivel turístico, señala que también ha sido destacada por la Subsecretaría de Turismo como un lugar de interés, atrayendo visitantes por sus paisajes y riqueza natural.

En ese escenario, indica la actora que el 25 de enero de 2023, el buque Punta Angamos, operado por ULTRANAV, de bandera panameña, recaló en la planta de la empresa Copec S.A., ubicada en el extremo norte de la bahía de Caldera, para abastecer de hidrocarburos a dicha empresa. Explican que, durante esa operación, ocurrió un derrame de petróleo que se dispersó por toda la bahía, afectando su ecosistema marino.

Sostiene que fueron los pescadores artesanales los primeros en detectar la mancha de hidrocarburos y alertar a las autoridades locales. A partir de ello, el municipio de Caldera contactó a las autoridades pertinentes para coordinar medidas de respuesta y protección del ecosistema afectado. Añade que, en respuesta al incidente, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (“SERNAPESCA”) realizó un informe técnico al día siguiente al derrame, recogiendo observaciones y evidencias de los efectos ambientales que el vertido tuvo sobre la fauna marina y los recursos biológicos de la bahía.

b) Culpa

La demandante señala que para hacer efectiva la responsabilidad por daño ambiental, es necesario que el daño sea provocado por culpa o dolo, cuestión que en el caso de autos quedaría acreditada a partir de lo dispuesto en el [artículo 52 de la Ley N° 19.300](#), conforme con el cual, existiendo infracciones a la ley, se presume legalmente la responsabilidad del autor del daño ambiental.

De esta forma, en los hechos que se demanda, a juicio de la I. Municipalidad de Caldera existen infracciones a normas legales nacionales e internacionales.

c) Relación de causalidad

En lo que respecta a la causalidad del daño ambiental alegado, la demandante sostiene que aquél es consecuencia directa de las infracciones incurridas por las demandadas, sin que existan hechos o circunstancias ajenas a la actividad de aquellas que hayan intervenido en la generación del efecto dañoso.

d) Daño ambiental

A partir de las acciones imputadas a los demandados, el demandante afirma que el daño ambiental en la bahía de Caldera se produjo por un derrame de hidrocarburos durante una operación de abastecimiento en la planta de Copec el 25 de enero de 2023. Afirma que este derrame afectó gravemente al ecosistema marino, dispersando contaminantes por toda la bahía, lo que dañó su biodiversidad, especialmente en áreas ricas en especies bentónicas.

Precisa la entidad edilicia que las sustancias derramadas alteraron significativamente el equilibrio natural del ecosistema, no solo afectando a los organismos marinos, causando la muerte de varias especies, sino que también modificó las propiedades químicas y físicas del agua, alterando la salud general del entorno acuático. Añade que este daño ambiental impactó directamente a los pescadores artesanales que dependen de los recursos marinos de la bahía, así como a la economía local, que también se beneficia del turismo en esta zona, declarada como Zona de Interés Turístico ("ZOIT").

Agrega la demandante que la magnitud del daño es significativa, ya que afecta no solo la biodiversidad marina, sino también los servicios ecosistémicos, como la capacidad de la bahía para sostener la vida y proveer recursos. Indica la actora que los estudios preliminares mostraron que los niveles de hidrocarburos superan con creces las normas nacionales permitidas, lo que agrava el daño ambiental.

Como consecuencia de ello, sostiene la demandante que, a futuro, existe la posibilidad de que ese daño se incremente si no se toman medidas correctivas inmediatas, generándose un impacto negativo sobre la biodiversidad y los recursos naturales de la Región de Atacama.

2. Medidas de reparación solicitadas

En este punto, el libelo solicita que las demandadas, ULTRANAV y COPEC, sean condenadas a la reparación del daño ambiental a través de las medidas que este Tribunal considere idóneas.

II. Contestaciones de la demanda**1. COPEC S.A.**

A fojas 275, el abogado señor Sebastián Avilés Bezanilla, en representación de COPEC, contestó la demanda interpuesta en su contra, solicitando su rechazo en todas sus partes, con expresa condenación en costas, en virtud de los argumentos que se señalan a continuación:

- 1) La inexistencia de una acción u omisión por parte de la empresa COPEC en relación con el derrame de hidrocarburos ocurrido en la bahía de Caldera el 25 de enero de 2023, la cual habría sido constatada a través de diversos antecedentes y las investigaciones realizadas por las autoridades competentes. Según los hechos que expone, COPEC no tenía planificada la descarga de kerosene de aviación ese día y no participó en actividades que pudieran haber ocasionado el derrame. A pesar de ello, indica que la empresa activó su Plan de Contingencias y Emergencias tras ser notificada de la situación, procediendo de inmediato a detener la descarga de petróleo diésel y verificar sus instalaciones.

Por otra parte, COPEC indica que las investigaciones realizadas, incluidas inspecciones de la línea submarina y pruebas de presión, confirmaron que no hubo fallos en los sistemas de transferencia de COPEC. Además, asevera que la Superintendencia del Medio Ambiente (“SMA”) habría concluido que el derrame tuvo su origen en maniobras del buque tanque (B/T) Punta Angamos, donde se detectó kerosene de aviación en uno de sus estanques de lastre. Este combustible no estaba relacionado con las actividades de descarga programadas por COPEC, lo que descarta la responsabilidad de la empresa en el incidente.

En efecto, sostiene que la SMA archivó la denuncia tras verificar que COPEC había cumplido con todas las normativas y que su operación no estaba vinculada al derrame ocurrido. En atención a ello, COPEC sostiene que no existe ninguna acción u omisión atribuible a la empresa.

- 2) Por otra parte, COPEC sostiene que la demandante no ha logrado acreditar ni sustentar adecuadamente la existencia del daño alegado, no proporcionando elementos concretos que lo respalden. Añade que aquel se basa en un informe de SERNAPESCA que adolece de deficiencias técnicas y metodológicas, lo que debilita su validez como prueba. Precisa que la supuesta mortalidad de recursos hidrobiológicos reportada en dicho informe no ha sido suficientemente vinculada al derrame, ya que se observó que las especies estaban en distintos estados de descomposición, sugiriendo que no todas son atribuibles al evento del 25 de enero de 2023.

Asimismo, a juicio de COPEC, la demandante no habría identificado de manera específica cuáles serían los componentes del medio ambiente dañados ni proporciona detalles sobre cómo, cuándo y de qué manera se habrían producido las afectaciones. Señala que este enfoque genérico hace que la acusación carezca de sustento, lo que resulta en una alegación que no cumple con los criterios necesarios para calificar un daño ambiental como significativo. En otras

palabras, arguye que no se han presentado pruebas que demuestren que el derrame haya causado un detrimento importante en el ecosistema local, lo cual es un requisito fundamental para establecer responsabilidad.

Finalmente, sostiene que la afectación a las actividades turísticas, que también es parte de las alegaciones de la demandante, no se ha concretado. La ubicación de las instalaciones de COPEC y del derrame está fuera de la Zona de Interés Turístico correspondiente, lo que minimiza la posibilidad de que el derrame haya causado un impacto en este aspecto. Así, manifiesta que la falta de evidencia concreta y la inadecuación de las pruebas presentadas conducen a la conclusión, a su juicio, de que no ha habido daño significativo en la bahía de Caldera.

- 3) Por otra parte, COPEC argumenta que actuó de manera diligente y transparente al tomar medidas inmediatas tras enterarse del derrame, como la detención de la descarga de petróleo diésel y la activación del Plan de Emergencias y Contingencias. Estas acciones demuestran una actitud cooperativa y eficaz, lo que implica que no se puede atribuir culpa o dolo a la empresa en relación con los hechos ocurridos.
- 4) Además, arguye que la demandante no ha logrado establecer una relación causal entre el actuar de COPEC y el daño ambiental alegado, ya que su argumento se basa en afirmaciones genéricas y poco concretas sobre las infracciones atribuibles a los demandados, no señalándose cómo se configuraría esta relación, ni se identifican las normas específicas que COPEC habría infringido. Afirma que, aun en el caso de que existiera algún tipo de afectación, la responsabilidad no puede ser atribuida a la empresa, dado que no ha incumplido las normativas ambientales aplicables. Por lo tanto, COPEC concluye que tampoco se cumplen los requisitos para la aplicación de la presunción de culpabilidad establecida en el [artículo 52 de la Ley N° 19.300](#), reforzando la inexistencia de responsabilidad ambiental en este caso.

2. ULTRANAV LIMITADA

A fojas 525, comparece el abogado señor Max Morgan Searle, en representación de ULTRANAV, oponiendo la excepción de incompetencia del Tribunal y, en subsidio de esta, la de falta de capacidad de la demandante. En la misma presentación, en el primer otrosí y en caso del rechazo de las excepciones interpuestas, contestó la demanda interpuesta en contra de su representada, solicitando su rechazo en todas sus partes, con expresa condenación en costas.

- 1) En primer lugar, ULTRANAV sostiene que la acción presentada carece de objeto, ya que no existe un daño ambiental que se pueda reparar. Alega que la demanda

debe basarse en la existencia de un perjuicio tangible que derive de una acción u omisión culposa, por lo que, al no existir una afectación ambiental demostrable, no se puede establecer un fundamento lógico para la reparación. Refiere que este principio es esencial en el ámbito de la responsabilidad civil, donde la existencia de un daño es un requisito indispensable.

- 2) Por otra parte, ULTRANAV argumenta que la demandante no ha especificado en su libelo la norma que habría infringido, lo que complica aún más la imputación de responsabilidad. Alega que la [Ley N° 19.300](#) establece que, para que se configure la presunción de responsabilidad, debe haber una infracción a las normas de calidad ambiental o a otras regulaciones pertinentes, de manera que resulta necesario mencionar una norma específica que se considere incumplida por la empresa para que se pueda invocar dicha presunción legal.
- 3) Adicionalmente, argumenta que el “B/T Punta Angamos” y ULTRANAV actuaron con la debida diligencia en el cumplimiento de la normativa aplicable. Refiere que, según el [artículo 51 de la Ley N° 19.300](#) solo se debe responder por el daño ambiental si se causa “culposa o dolosamente”, pero que, en este caso, no se han presentado pruebas concretas que evidencien una conducta negligente por parte de la naviera o del capitán del buque en relación con el vertimiento de kerosene. Indica que este hecho es fundamental, dado que la carga de la prueba recae en quien alega la responsabilidad.
- 4) Asimismo, ULTRANAV sostiene que el análisis del nexo de causalidad entre la acción del “B/T Punta Angamos” y el daño ambiental alegado también es clave. Afirmar que la jurisprudencia ha establecido que la relación de causalidad no puede presumirse y que quien alega un daño debe demostrar que existe un vínculo directo entre la acción y el perjuicio. En este sentido, argumenta que el informe presentado por la demandante indica que no se pudo determinar la fecha de muerte de las especies afectadas, lo que limita la capacidad de establecer una relación causal directa entre el derrame y el daño a la biota marina.
- 5) Por otro lado, asevera que la legislación ambiental vigente requiere que el daño a ser reparado sea significativo y trascendente. En el presente caso, alega que la demandante no ha logrado demostrar que el vertimiento de kerosene haya tenido un impacto relevante en el ecosistema de la bahía de Caldera. Colige que, al no cumplirse este criterio de significancia, se debe considerar que la alegación de daño ambiental carece de sustento.
- 6) Finalmente, menciona que, si la demandante tiene preocupaciones sobre un posible daño futuro, la acción apropiada no sería intentar modificar el objetivo de

la reparación por un daño ya ocurrido, sino solicitar medidas preventivas conforme a la legislación ambiental. Señala que la presente acción de reparación está orientada a abordar daños pasados y no se puede extender a la previsión de daños futuros sin un marco jurídico adecuado. Concluye que al no cumplirse los requisitos de responsabilidad por daño ambiental corresponde solicitar al tribunal desestimar la demanda en todas sus partes.

III. De la interlocutoria de prueba

A fojas 640, de conformidad con lo dispuesto en el [artículo 36 de la Ley N° 20.600](#) en relación con el [artículo 318 del Código de Procedimiento Civil](#), se recibió la causa a prueba fijándose como hechos pertinentes, substanciales y controvertidos los siguientes:

1. Efectividad de haberse producido daño ambiental. Componentes ambientales afectados, hechos, época, naturaleza, extensión espacial, circunstancias e intensidad de la afectación;
2. Acciones u omisiones atribuidas a las demandadas que habrían provocado el daño ambiental alegado;
3. Hechos y circunstancias que configurarían la culpa o el dolo de las demandadas;
4. Efectividad que las demandadas infringieron normas sobre protección, preservación y/o conservación ambiental que configurarían la presunción del [artículo 52 de la Ley N° 19.300](#). Hechos que la constituyen; y,
5. Relación de causalidad entre la acción u omisión atribuida a las demandadas y el daño ambiental alegado.

En contra de dicha resolución, a fojas 643, la demandada ULTRANAV interpuso recurso de reposición, con apelación en subsidio.

A fojas 782, se rechazó el recurso de reposición interpuesto, mandando elevar los autos para el conocimiento de la apelación subsidiaria a la Ilustrísima Corte de Apelaciones de Antofagasta, en el solo efecto devolutivo.

A fojas 803, consta devolución de autos de la Ilma. Corte de Apelaciones de Antofagasta, confirmando el auto de prueba junto con condenar a las costas de la instancia a la recurrente.

A fojas 985, el Tribunal resolvió dictar el respectivo cúmplase.

IV. De la prueba rendida en autos y posterior tramitación del proceso

1. Prueba documental

En cuanto a la prueba documental, **la parte demandante**, en su escrito de fojas 1, acompañó los siguientes documentos:

FOJAS	DOCUMENTO
21	Copia de Acta de Proclamación del Tribunal Electoral Regional de Atacama, de 25 de mayo del año 2021.
22	Informe Técnico de Derrame Hidrocarburos en Sector Planta Copec, Bahía de Caldera, de SERNAPESCA de la Región de Atacama.
46	Copia de mandato judicial otorgado al abogado Sr. Rodrigo Flores, de 14 de julio de 2021.
49	Nota de prensa relativa al derrame de petróleo y oficio en la Cámara de Diputados con comunicado de Empresa Copec S.A.

A fojas 994, **la demandante** acompañó los siguientes documentos:

FOJAS	DOCUMENTO
997	Informe Técnico de Derrame Hidrocarburos en Sector Planta Copec, Bahía de Caldera, de SERNAPESCA de la Región de Atacama.
1021	Set de notas de prensa relativas al derrame de petróleo diarios: Radio Nostálgica de 27 de enero de 2023, Delegación Presidencial Regional, de 28 de enero de 2023, y Diario Chañarillo, de 12 de agosto de 2023.
1039	Oficio Ord. N° 897, de la Superintendencia del Medio Ambiente, de 18 de abril 2023.
1042	Oficio C.P. (CAL.) Ord. N° 12000/708, de 12 de junio de 2023, del Capitán del Puerto de Caldera.
1046	Oficios de la Cámara de Diputados, de 16 y 21 de marzo 2023, relativa a la generación del derrame de combustible en la comuna de Caldera.
1048	Oficio CP N° 7031, de 25 de mayo de 2023, de la SEREMI de Salud de la Región de Atacama.

Por su parte, a fojas 275, la demandada **COPEC** acompañó copia de escritura pública de mandato judicial de 21 de octubre de 2019, suscrita ante el señor Félix Jara Cadot, Notario Público de la Cuadragésima Primera Notaría de Santiago.

A fojas 660, esta misma parte acompañó los siguientes documentos:

FOJAS	DOCUMENTO
664	Currículum vitae del Sr. Humberto Díaz Oviedo.
741	Certificado de título del señor Humberto Díaz Oviedo, de la Universidad de Valparaíso.
742	Certificado de postítulo en Gestión y Ordenamiento Ambiental, otorgado por la Universidad de Santiago de Chile al señor Humberto Díaz Oviedo.
743	Certificado de título de la Universidad de Chile, de 10 de octubre del año 2006, otorgando grado de Doctor en Ciencias de la Ingeniería en Química al señor Humberto Díaz Oviedo.
744	Currículum vitae del señor Pablo Baraño Díaz.
753	Certificado de título y diplomados emitidos por la Pontificia Universidad Católica de Chile, respecto del título de Ingeniero Civil otorgado al señor Pablo Baraño Díaz entre los años 1996 y 1997.
756	Diploma certificado ante notario de 29 de septiembre de 2015, emitido por <i>University of British Columbia</i> , respecto del señor Pablo Baraño Díaz, en noviembre del año 2003. Diploma certificado ante notario de 29 de septiembre de 2015, emitido por la Universidad de Concepción, respecto del señor Pablo Baraño Díaz, respecto del posgrado de Ingeniería con Mención en Gestión Integrada de Medio Ambiente, Prevención de Riesgos Laborales y Responsabilidad Social.

Asimismo, a fojas 1950, **COPEC** acompañó los siguientes documentos:

FOJAS	DOCUMENTO
1971	Informe Técnico “Caracterización de la Comunidad Epibentónica Intermareal de la Bahía de Caldera”, elaborado por Ecotecnos.
2032	Comprobante N°1014143 de 27 de enero de 2023, emitido por el Sistema de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente.
2034	Formulario CLACC-01 – Comunicación de Accidente relacionado con combustibles líquidos derivados del petróleo, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
2036	Carta Programa Descarga, firmada por Primer Piloto Nave Punta Angamos (ULTRANAV) y Jefe de Turno de Terminal Marítimo COPEC, donde se da cuenta que se descargaría – en el momento de ocurrencia del derrame – el producto petróleo diésel, en un volumen total de 13.000 m ³ .
2038	Informe de Inspección N°56/2018 de 28 de diciembre de 2018 (Programa de Vigilancia Ambiental N°11), de COPEC.
2097	Programa de Vigilancia Ambiental N° 12 de octubre de 2019, de COPEC.
2174	Programa de Vigilancia Ambiental N° 13 de agosto de 2020, de COPEC.

FOJAS	DOCUMENTO
2247	Programa de Vigilancia Ambiental N° 14 de noviembre de 2021, de COPEC.
2300	Programa de Vigilancia Ambiental N° 15 de noviembre de 2022, de COPEC.
2416	Programa de Vigilancia Ambiental Extraordinario de febrero de 2023, de COPEC.
2477	Minuta Revisión de Informe Técnico “Derrame Hidrocarburos en Sector Planta Copec Bahía de Caldera – SERNAPESCA”, elaborado por la consultora Ecotecnos en junio del año 2023, por encargo de COPEC.
2492	Relación de hechos y medidas tomadas por COPEC, documento enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente y Seremi de Salud de Atacama, durante el mes de febrero de 2023, a raíz de requerimientos de información efectuados por dichas autoridades.
2495	Oficio Ordinario O.R.A. N°18 de 27 de enero de 2023, remite Acta de Inspección Ambiental levantada por la SMA.
2501	Reporte diario de empresa externa Ambipar, correspondiente al día 27 de enero de 2023, relativo al control de hidrocarburo en mar abierto.
2506	Reporte diario de empresa externa Ambipar, correspondiente al día 28 de enero de 2023, relativo al control de hidrocarburo en mar abierto.
2511	Reporte diario de empresa externa Ambipar, correspondiente al día 29 de enero de 2023, relativo al control de hidrocarburo en mar abierto.
2514	Carta de 26 de enero de 2023, enviada por don Jorge Agelvis, Capitán del Buque Tanque Punta Angamos, a la Capitanía de Puerto de Caldera.
2515	Informe de prueba de presión realizada por COPEC el día 25 de enero de 2023 respecto de la línea submarina, entre las 17:37 y 19:06, y entre las 19:06 y las 19:20.
2516	Informe de prueba de presión realizada por COPEC el día 27 de enero de 2023, respecto de la línea submarina, entre las 12:49 y 13:24, y entre las 13:24 y las 14:24.
2517	Informe Técnico Experto “Análisis Ambiental Asociado a Derrame de Hidrocarburos en Bahía de Caldera”, elaborado por Pablo Baraño Díaz.
2573	Informe Inspección Submarina del Casco de BT Punta Angamos ATA-INOPER-005, elaborado por Atacama Ingesub.
2586	Acta de Fiscalización de la SEREMI de Salud de Atacama N° 254 de 27 de enero de 2023, del sector objeto del derrame.
2588	Respuesta remitida por COPEC S.A. a requerimiento de información efectuado por Seremi de Salud de Atacama, de 15 de febrero de 2023.

FOJAS	DOCUMENTO
2593	Informe de análisis de laboratorio elaborado por COPEC, de 25 de enero de 2023, relativo a muestras obtenidas desde el mar.
2594	Informe de análisis de laboratorio elaborado por COPEC, de 26 de enero de 2023, relativo a muestras obtenidas desde el mar.
2595	Informe de análisis de laboratorio COPEC de kerosene de aviación, efectuado en Planta Caldera, sobre producto de origen, de 18 de enero de 2023.
2596	Informe remitido en el Sistema de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente, de 27 de enero de 2023, dando cuenta de los hechos ocurridos.
Doc. Zip.	Registro fotográfico de muestras obtenidas los días 25 y 26 de enero de 2023.

A fojas 525, la demandada **ULTRANAV** acompañó copia autorizada de escritura pública de 1° de junio de 2023, otorgada en la Vigésima Séptima Notaría de Santiago del señor Álvaro González Salinas; y del estampe receptorial que da cuenta de la notificación practicada a su parte el 25 de mayo de 2023.

A fojas 760, la demanda **ULTRANAV** acompañó los siguientes documentos:

FOJAS	DOCUMENTO
765	Currículum vitae del señor Julio Alfredo Moscoso Sánchez.
772	Currículum vitae del señor Pablo Mackeney Urzúa.
779	Copia de certificado de título que acredita su calidad de biólogo marino del señor Pablo Mackeney Urzúa.
780	Copia de certificado de título que acredita su calidad de biólogo marino del señor Julio Alfredo Moscoso Sánchez.

A fojas 1050, esta última parte acompañó los siguientes documentos:

FOJAS	DOCUMENTO
1053	Monitoreo Ambiental Medio Marino Bahía Caldera, Región de Atacama, elaborado por Ecogestión Ambiental Ltda. y suscrito por los señores Julio Alfredo Moscoso Sánchez y Rodolfo Enrique Jerez Ruiz.
1206	Análisis Ambiental Post-Derrame BT Punta Angamos, Bahía Caldera, Región de Atacama, enero 2023, elaborado por el señor Pablo Mackeney Urzúa, Biólogo Marino.

FOJAS	DOCUMENTO
1523	MT Punta Angamos (IMO:9299367), <i>Alleged Jet Fuel A1 Spill</i> , January 25, 2023, elaborado por ITOPF y suscrito por Mark William Whittington, Doctor en Biología Marina.
1267	Traducción libre del documento individualizado anteriormente. Se acompaña bajo el apercibimiento del artículo 347 inciso 2° del Código de Procedimiento Civil.
1280	Decreto Exento N° 202200073, de 2 de junio de 2022, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, mediante el cual se declaró Zona de Interés Turístico Bahía Inglesa-Caldera.
1282	Acta N° 26, de 26 de enero de 2022, del Comité de Ministros del Turismo, en la que se aprobó la declaración de Zona de Interés Turístico Bahía Inglesa – Caldera.
1298	Mapa de la Zona de Interés Turístico Bahía Inglesa – Caldera. Se acompaña con citación.
1299	Nota de prensa publicada por el Ministerio del Medio Ambiente de 2 de octubre de 2023, titulada: “Con éxito se realizó limpieza del fondo marino y playas de Caldera”. Disponible en: https://mma.gob.cl/con-exito-se-realizo-limpieza-del-fondo-marino-yplayas-en-caldera/ .

Luego, a fojas 1303, la demandada **ULTRANAV** acompañó los siguientes documentos:

FOJAS	DOCUMENTO
1317	Ship Inspection and Assesment Services. Condition Assessment Programme (CAP). Hull Structure Report. Este informe respecto al BT Punta Angamos fue realizado por Lloyd’s Register Marine, de 4 de enero de 2021.
1515	Copia de documento en inglés “ <i>Certificate of insurance or other financial security in respect of civil liability for oil pollution damage</i> ”, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 12 de abril de 2023.
1516	Copia de documento en inglés “ <i>Certificate of Class</i> ”, emitido por Lloyd’s Register Group Limited, de 29 de abril de 2023.
1519	Copia de documento en inglés “ <i>Record of Construction and Equipment</i> ”, emitido por Lloyd’s Register Group Limited, de 29 de abril de 2023.
1524	Copia de documento en inglés “ <i>International Air Pollution Prevention Certificate The Republic of Panama</i> ”.

FOJAS	DOCUMENTO
1528	Copia de documento en inglés “ <i>International Ballast Water Management Certificate</i> ”, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 30 de mayo de 2023.
1530	Copia de documento en inglés “ <i>International Load Line Certificate</i> ”, emitido por Lloyd’s Register Group Limited, de 29 de abril de 2023.
1534	Copia de documento en inglés “ <i>International Sewage Pollution Prevention Certificate</i> ”, emitido por Lloyd’s Register Group Limited, de 29 de abril de 2023
1536	Copia de documento “Certificado Internacional de Arqueo (1969)”, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 4 de abril de 2023.
1538	Copia de documento en inglés “ <i>Record of Construction and Equipment for Oil Tankers FORM B</i> ”, emitido por Lloyd’s Register Group Limited, de 29 de abril de 2023.
1546	Copia de documento “Licencia Reglamentaria de Estación de Radio”, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 9 de mayo de 2023.
1548	Traducción libre del documento individualizado anteriormente. Se acompaña bajo el apercibimiento del artículo 347 inciso 2° del Código de Procedimiento Civil.
1767	Copia de documento en inglés “ <i>International Load Line Certificate</i> ”, emitido por Lloyd’s Register Group Limited, de 29 de abril de 2023.
1770	Copia de documento en inglés “ <i>Minimum Safe Manning Certificate</i> ”, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 31 de marzo de 2023.
1771	Copia de documento en inglés “ <i>Certificate of Entry</i> ”, emitido por The Britannia Steam Ship Insurance Association Europe.
1775	Copia de documento “Patente Reglamentaria de Navegación”, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 3 de mayo de 2023
1776	Copia de documento en inglés “ <i>Record of Equipment for Cargo Ship Safety (Form E)</i> ”, emitido por Lloyd’s Register Group Limited, de 24 de noviembre de 2023.
1778	Copia de documento en inglés “ <i>Certificate of Insurance or Other Financial Security in Respect of Liability for the Removal of Wrecks</i> ”, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 12 de abril de 2023.
1779	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un título expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado” que certifica el reconocimiento del título de don Jorge Luis Agelvis Gutiérrez, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 29 de noviembre de 2022.

FOJAS	DOCUMENTO
1781	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un título expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado” que certifica el reconocimiento del título de don Iñaki Zurimendi Pacheco, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 3 de julio de 2023.
1783	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un título expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado” que certifica el reconocimiento del título de don Henry Ramón Quiroz Rengifo, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 29 de noviembre de 2022.
1784	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un título expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado” que certifica el reconocimiento del título de don Javier Elías Chamochumbi Noriega, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 30 de noviembre de 2021.
1786	Enhanced Survey Programme Report. Este informe fue realizado por Lloyd’s Register Marine respecto al BT Punta Angamos, de 5 de septiembre de 2021.
1818	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un título expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado” que certifica el reconocimiento del título de don Carlos Raúl Jaimes Rivero, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 10 de febrero de 2021.
1820	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un título expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado” que certifica el reconocimiento del título de don Jorge Gregorio Quijada Delgado, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 2 de agosto de 2021.
1821	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un título expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado” que certifica el reconocimiento del título de don Víctor Christian Castro Medina, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 29 de noviembre de 2022.
1823	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. Daniel Fernández Chihuan, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 11 de enero de 2023.
1825	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. Álvaro Javier Rojas Medina, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 4 de julio de 2023.



FOJAS	DOCUMENTO
1826	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. José Gregorio Narváez Boadas, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 14 de febrero de 2022.
1827	Copia de documento “Certificado de Endoso de Cursos” del Sr. Edwin Amílcar González García, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 15 de septiembre de 2021.
1829	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. Francisco Eugenio Hooker Hooker, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 16 de mayo de 2022.
1830	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. José Francisco Magnoni Jiménez, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 6 de febrero de 2024.
1831	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. Rossell Iván Jr. Arana Ávila, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 30 de agosto de 2022.
1832	Traducción libre del documento individualizado anteriormente. Se acompaña bajo el apercibimiento del artículo 347 inciso 2° del Código de Procedimiento Civil.
1867	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. Edison Sierra Valverde, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 7 de abril de 2022.
1868	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. Alejandro Enrique Brante Manicke, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 11 de noviembre de 2022.
1869	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. Claudio Andrés Antinao Valdés, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 12 de junio de 2019.
1870	Copia de documento “Libreta de Embarque” de don Edinson Vásquez Lozano, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 30 de agosto de 2022.
1871	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. Ronald Eliarys Rojas Berrio, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 12 de marzo de 2021.
1872	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. Joe Gilbert Arroyo Ramos, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 31 de agosto de 2022.
1873	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. Álvaro David Silva Araya, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 26 de octubre de 2022.
1874	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. Matías Felipe Contreras Donoso, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 26 de octubre de 2022.
1875	Copia de documento “Libreta de Embarque” del Sr. Carlos Edgardo Flores Olmo, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 23 de noviembre de 2022.

FOJAS	DOCUMENTO
1876	Copia de documento “Certificación de Trámite de Título” de la Sra. Daira Franchesca Mellado Guerrero, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 21 de diciembre de 2022.
1877	Copia de documento en inglés “ <i>Certificate of insurance or other financial security in respect of civil liability for bunker oil pollution damage</i> ”, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 12 de abril de 2023.
1878	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un Certificado de Suficiencia expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado”, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 7 de noviembre de 2022.
1884	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un Certificado de Suficiencia expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado”, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 20 de junio de 2023.
1888	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un Certificado de Suficiencia expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado”, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, del 14 de noviembre de 2022.
1893	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un Certificado de Suficiencia expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado”, de 25 de agosto de 2022.
1898	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un Certificado de Suficiencia expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado”, de 5 de julio de 2021.
1900	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un Certificado de Suficiencia expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado”, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 25 de agosto de 2021.
1903	Copia de documento “Refrendo del reconocimiento de un Certificado de Suficiencia expedido en virtud de lo dispuesto en la Regla I/10 del convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar, 1978, enmendado”.
1905	Copias de documentos “Certificado de Endoso de Cursos” del Sr. Daniel Fernández Chihuan, emitidos por la Autoridad Marítima de Panamá, de 17 de abril de 2024 y 27 de noviembre de 2023.

FOJAS	DOCUMENTO
1907	Copias de documentos “Certificado de Endoso de Cursos” del Sr. Álvaro Javier Rojas Medina, emitidos por la Autoridad Marítima de Panamá, de 27 de julio de 2022 y 19 de agosto de 2022.
1910	Copias de documentos “Certificado de Endoso de Cursos” del Sr. José Gregorio Narváez Boadas, emitidos por la Autoridad Marítima de Panamá, de 8 de septiembre de 2021.
1913	Copia de documento en inglés “ <i>Cargo Ship Safety Construction Certificate</i> ”, emitido por Lloyd’s Register Group Limited, de 29 de abril de 2023.
1917	Copias de documentos “Certificado de Endoso de Cursos” del Sr. Edwin Amílcar González García, emitidos por la Autoridad Marítima de Panamá, de 19 de enero de 2021 y 9 de abril de 2019.
1920	Copia de documento “Certificado de Endoso de Cursos” del Sr. Francisco Eugenio Hooker Hooker, emitido por la Autoridad Marítima de Panamá, de 18 de mayo de 2022.
1922	Copias de documentos “Certificado de Endoso de Cursos” del Sr. José Francisco Magnoni Jiménez, emitidos por la Autoridad Marítima de Panamá, de 7 de diciembre de 2021 y 3 de enero de 2024.
1924	Copias de documentos “Certificado de Endoso de Cursos” del Sr. Rossel Iván Jr. Arana Ávila, emitidos por la Autoridad Marítima de Panamá, de 2 de agosto de 2022.
1926	Copias de documentos “Certificado de Endoso de Cursos” del Sr. Edison Sierra Valverde, emitidos por la Autoridad Marítima de Panamá, de 19 de agosto de 2022 y 2 de agosto de 2022.
1928	Copias de documentos “Certificado de Endoso de Cursos” del Sr. Alejandro Enrique Brante Manicke, emitidos por la Autoridad Marítima de Panamá, de 16 de noviembre de 2022.
1930	Copias de documentos “Certificado de Endoso de Cursos” del Sr. Claudio Andrés Antinao Valdés emitidos por la Autoridad Marítima de Panamá, de 6 de junio de 2019.
1932	Copias de documentos “Certificado de Endoso de Cursos” del Sr. Edinson Vásquez Lozano, emitidos por la Autoridad Marítima de Panamá, de 2 de agosto de 2022.
1934	Copias de documentos “Certificado de Endoso de Cursos” del Sr. Ronald Eliarys Rojas Berrio, emitidos por la Autoridad Marítima de Panamá, de 24 de enero de 2022.

FOJAS	DOCUMENTO
1938	Copias de documentos “Certificado de Endoso de Cursos” de Sr. Joe Gilbert Arroyo Ramos, emitidos por la Autoridad Marítima de Panamá, de 16 de agosto de 2022.
1941	Copia de documento en inglés “ <i>Cargo Ship Safety Equipment Certificate</i> ”, emitido por Lloyd’s Register Group Limited, de 29 de abril de 2023.
1946	Copia de documento en inglés “ <i>Cargo Ship Safety Radio Certificate</i> ”, emitido por Lloyd’s Register Group Limited, de 29 de abril de 2023.
1949	Copia de documento en inglés “ <i>Record of Equipment for Cargo Ship Safety Radio (Form R)</i> ”, emitido por Lloyd’s Register Group Limited, de 29 de abril de 2023.

A solicitud de **ULTRANAV**, el Tribunal autorizó la designación de perito traductor para los documentos de fojas 1515, 1516, 1519, 1524, 1528, 1530, 1534, 1538, 1767, 1770, 1770, 1771, 1776, 1778, 1877, 1913, 1941, 1946 y 1949.

Luego, a fojas 2623 consta que el Tribunal designó como perito traductor a la Sra. María Cristina Hinrichsen Valdés, y en subsidio, a la Sra. Claudia Soledad Aracena Hernández, ambas de la lista de peritos de la I. Corte de Apelaciones de Antofagasta, constando la aceptación de la primera a fojas 2626.

Previa determinación de los honorarios, a fojas 2703 el perito traductor dio cumplimiento a lo solicitado, presentando los documentos traducidos que el Tribunal, a fojas 2822, tuvo por acompañados con citación.

2. Oficios

A fojas 55, proveyendo la demanda interpuesta, por resolución de 5 de abril de 2023, el Tribunal ordenó despachar oficios a las siguientes instituciones:

- A la **Capitanía de Puerto Caldera**, para que acompañe la totalidad de los antecedentes que den cuenta de las actuaciones realizadas con ocasión del derrame de hidrocarburos producido en la bahía de Caldera, en el sector Planta Copec el día 25 de enero 2023. Se indicó, que resultaba de particular interés que se informara respecto de los siguientes aspectos: fecha(s) y hora(s) en que se produjo el derrame, motonave involucrada, lugar (coordenadas UTM WGS 84 huso 19), cantidad y características del hidrocarburo derramado, condiciones oceanográficas y/o meteorológicas del maritorio (bahía) al momento de ocurrido el accidente, detalle de las labores de contención y limpieza de hidrocarburos derramado, análisis de posibles causas y responsables, solicitudes de informes técnicos (monitoreo y/o

seguimiento ambiental) hacia la empresa COPEC S.A. y la Empresa Naviera ULTRANAV Ltda. Además, que se acompañe el o los planes de contingencia (vigentes) ante incidentes o accidentes de derrames con que cuenta COPEC S.A. y la Empresa Naviera ULTRANAV Ltda. Lo anterior, en el marco de las regulaciones establecidas por el Decreto Ley N° 2.222 y sus reglamentos.

El requerimiento fue contestado mediante oficio C.P. (CAL.) Ord. N° 12000/708 I.P.T.A., que rola a fojas 313.

- b) Al **Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura**, para que acompañe la totalidad de los antecedentes que den cuenta de las actuaciones realizadas con ocasión del derrame de hidrocarburos producido en la bahía de Caldera, en el sector Planta Copec el día 25 de enero 2023. Se indicó, que resultaba de particular interés conocer si se efectuaron fiscalizaciones en terreno, informes o reportes técnicos, acciones judiciales que persigan responsabilidades directas e indirectas de acuerdo con lo estipulado en el artículo 136 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, así como cualquier otra información que estime pertinente acompañar en el ámbito de sus competencias.

El requerimiento fue contestado mediante oficio Ord. N° ATCMA – 00056/2023 que rola a fojas 61.

- c) A la **Secretaría Regional Ministerial de Salud Región de Atacama**, para que acompañe la totalidad de los antecedentes que den cuenta de las actuaciones realizadas con ocasión del derrame de hidrocarburos producido en la bahía de Caldera, en el sector Planta Copec el día 25 de enero 2023. Se indicó que resultaba de particular interés conocer si se efectuaron fiscalizaciones en terreno, si se efectuaron tomas de muestras, la emisión de informes o reportes técnicos, si se inició algún sumario sanitario, así como cualquier otra información que estime pertinente acompañar en el ámbito de sus competencias.

El requerimiento fue contestado mediante oficio Ord. N° 7031/2023 que rola a fojas 254.

- d) A la **Superintendencia del Medio Ambiente**, para que acompañe la totalidad de los antecedentes que den cuenta de las actuaciones realizadas con ocasión del derrame de hidrocarburos producido en la bahía de Caldera, en el sector Planta Copec el día 25 de enero 2023. Se indicó que resultaba de particular interés conocer si se efectuaron actividades de fiscalización, si la planta COPEC y la Empresa Naviera ULTRANAV Ltda. cuentan con

instrumentos de gestión ambiental, fiscalizaciones realizadas por dicha institución, si se recibieron denuncias, así como cualquier otra información que estime pertinente acompañar en el ámbito de sus competencias.

El requerimiento fue contestado mediante oficio Ord. N° 897 que rola a fojas 87.

A fojas 2598, a solicitud de la demandante, el Tribunal ordenó despachar oficio a las siguientes instituciones, para que informaran respecto de actuaciones realizadas con posterioridad a lo informado en cumplimiento de lo requerido a fojas 55:

- a) **Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura**, el que respondió mediante el oficio Ord. /III/ N° ATCMA – 00099/2024, que rola a fojas 2669.
- b) **Gobernación Marítima de Caldera**, la que respondió mediante oficio G.M. CAL. Ordinario N° 12050/242 I.P.T.A., que rola a fojas 2624.
- c) **Gobierno Regional de Atacama**, el que respondió mediante oficio Ord. N° 365, que rola a fojas 2631.
- d) **Superintendencia del Medio Ambiente**, la que respondió mediante oficio Ord. N° 1201, que rola a fojas 2628.
- e) **Fiscalía Local de Caldera**, la que remitió comunicación que rola a fojas 2639 y, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 182 del Código Procesal Penal, se dispuso su reserva.
- f) **Secretaría Regional Ministerial de Salud de Atacama**, la que respondió mediante Oficio CP N° 9310/2024 que rola a fojas 2653.

3. Audiencia de conciliación, prueba y alegaciones finales

a) Del llamado a conciliación

Los días 8 y 9 de mayo de 2024 se llevó a cabo la audiencia de conciliación, prueba y alegatos finales, según consta en el acta de fojas 2614 y siguientes, ante la ministra Sandra Álvarez Torres, y los ministros Marcelo Hernández Rojas y Alamiro Alfaro Zepeda. En la audiencia, se realizó el llamado a conciliación, el que, por falta de voluntad de las partes, el Tribunal dio por frustrado.

b) Prueba testimonial

Posteriormente, en la misma audiencia, se procedió a la rendición de la prueba testimonial del demandante, deponiendo los siguientes testigos:

N°	NOMBRE	PROFESIÓN	CALIDAD	PUNTOS
1	Luis Mariano Palacios Valenzuela	Buzo mariscador	Simple	1 y 5

2	José Miguel Aguirre Kuhnnow	Capitán de embarcación de pesca artesanal	Simple	1 y 5
---	-----------------------------	---	--------	-------

Seguidamente, se recibió la prueba testimonial de la parte demandada **COPEC**, declarando los siguientes testigos:

N°	NOMBRE	PROFESIÓN	CALIDAD	PUNTOS
1	Humberto Díaz Oviedo	Biólogo Marino	Experto	1
2	Pablo Andrés Baraño Díaz	Ingeniero Civil con mención en Ingeniería Ambiental	Experto	2 y 5
3	Manuel Vallejo Lazcano	Ingeniero Mecánico en mantención de procesos industriales	Simple	2
4	Yackmanuel José Martínez Chávez	Ingeniero Mecánico	Simple	2

Finalmente, depusieron los testigos de la parte demandada **ULTRANAV**, correspondientes a:

N°	NOMBRE	PROFESIÓN	CALIDAD	PUNTOS
1	Pablo Mackenney Urzúa	Licenciado en Ciencias del Mar	Experto	1
2	Julio Alfredo Moscoso Sánchez	Biólogo Marino	Experto	2 y 5

c) Alegaciones finales

Posteriormente, según consta en el acta de audiencia del día 9 de mayo de 2024, a fojas 2621, finalizada la rendición de prueba por las partes, estas procedieron a efectuar los alegatos finales, conforme lo establece el [artículo 38 de la Ley N° 20.600](#). En la oportunidad alegaron:

- i. Por la parte demandante, alegó el abogado señor Arancibia, por 20 minutos.
- ii. Por la parte demandada COPEC, alegó el abogado señor Avilés, por 25 minutos.
- iii. Por la parte demandada ULTRANAV, alegó el abogado señor Morgan, por 20 minutos.

4. Citación a oír sentencia

A fojas 2949, el 10 de septiembre de 2024, el Tribunal citó a las partes a oír sentencia, conforme lo establece el [artículo 36 de la Ley N° 20.600](#).

Finalmente, previa constancia del relator de la causa de estar la causa en estado de acuerdo, a fojas 2951, el Tribunal designó como redactor al ministro Sr. Marcelo Hernández Rojas.

5. Intervención de terceros

De acuerdo con el expediente judicial y en forma posterior a la citación a oír sentencia, el Tribunal autorizó la intervención en calidad de terceros coadyuvantes de la demandante, a las siguientes personas naturales:

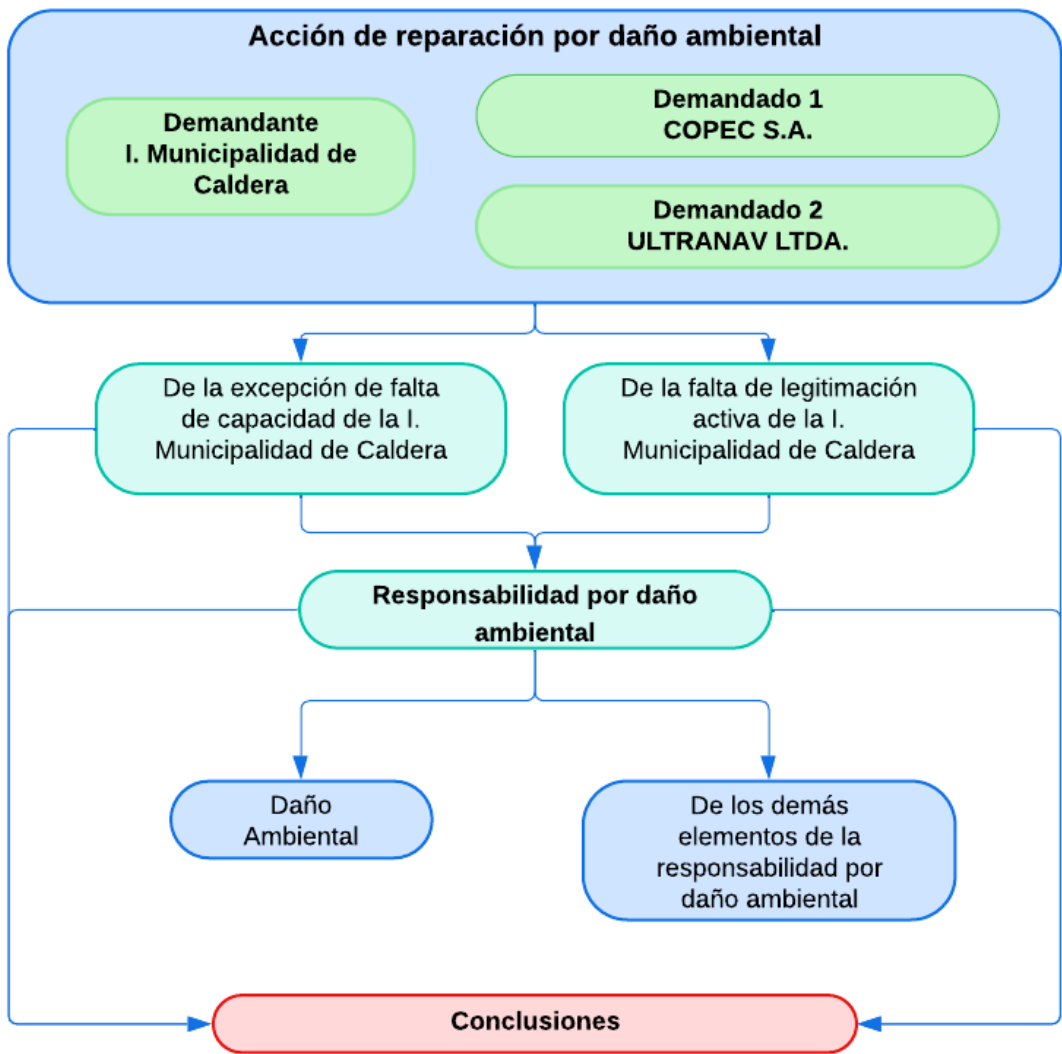
RESOLUCIÓN	TERCERO COADYUVANTE DE LA DEMANDANTE
3446	Ricardo Alejandro Palacios Valenzuela y otros.
3464	Luis Mariano Palacios Valenzuela y otros.
3480	Néstor Rodrigo Cáceres Cáceres.
3489	José Wilson Astudillo Figueroa.
3502	Pedro Víctor Martínez Águila y Max Brandon Oyanedel Cuevas.
3510	Carlos Giovanni Roco Torres.

CONSIDERANDO:

Primero. Para un adecuado desarrollo de la parte considerativa, el Tribunal abordará los argumentos expuestos por las partes y la prueba pertinente aportada por ellas, conforme con la siguiente estructura:

- I. De la excepción de falta de capacidad de la I. Municipalidad de Caldera
- II. De la falta de legitimación activa de la I. Municipalidad de Caldera
- III. De la responsabilidad por daño ambiental
 - 1. Del daño ambiental
 - 2. De los demás elementos de la responsabilidad por daño ambiental
- IV. Conclusiones

Figura 1. Estructura de la parte considerativa.

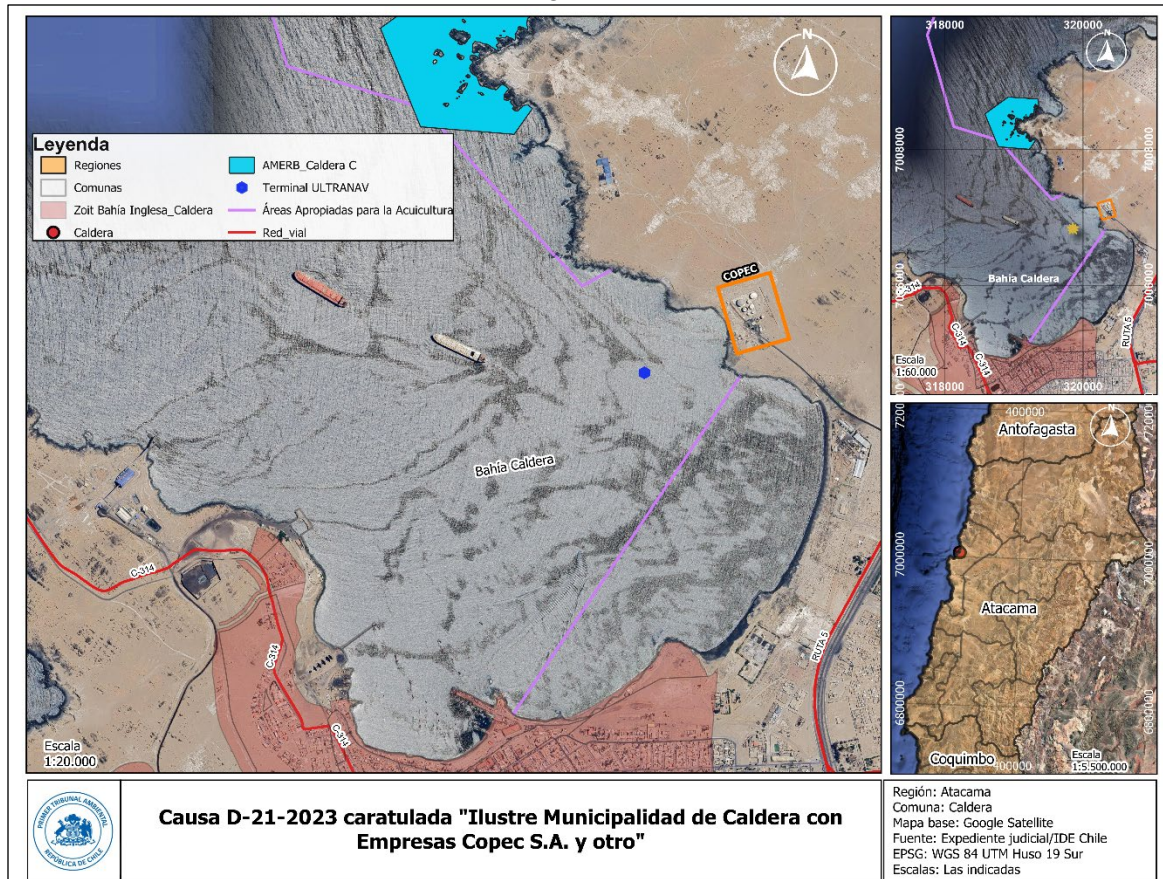


Fuente: Elaboración propia del Primer Tribunal Ambiental.

Con el mismo objetivo y a fin de tener una aproximación de los elementos territoriales que involucra la demanda de reparación por daño ambiental de autos, se presenta el siguiente mapa, que muestra la ubicación de la Planta COPEC dentro de la bahía de Caldera -lugar donde se habría producido el derrame-, así como la ubicación referencial del punto de amarre de los buques que descargan combustible en el terminal operado por ULTRANAV. Asimismo, se indica la ubicación de la AMERB denominada Caldera C y de las áreas apropiadas para la acuicultura, situadas en las inmediaciones del terminal de COPEC, información disponible en SUBPESCA.¹

¹ Visualizador de mapas Subsecretaría de Pesca y Acuicultura: <https://mapas.subpesca.cl/ideviewer>

Figura 2. Mapa de ubicación geográfica de la demanda por daño Ambiental, comuna de Caldera, Región de Atacama.



Fuente: Elaboración del Primer Tribunal Ambiental en base a los documentos del expediente judicial Rol D-21-2023.

I. De la excepción de falta de capacidad de la I. Municipalidad de Caldera

Segundo. La demandada ULTRANAV opuso la excepción dilatoria de falta de capacidad de la demandante, de conformidad con el [artículo 303 N° 2 del Código de Procedimiento Civil](#), en relación con el [artículo 54 de la Ley N° 19.300](#), toda vez que la Municipalidad de Caldera carecía de legitimación activa para interponer la demanda de reparación por daño ambiental.

Lo anterior, lo funda en que, a partir del Decreto con Fuerza de Ley N° 3-18.715, de 1989, del Ministerio del Interior, que precisa las delimitaciones de las comunas del país, se establece que la delimitación de la comuna de Caldera limita al Oeste con “[...] el Mar Chile, desde la punta Bandurrias o Caghey hasta la punta Salinas”. De esta forma, a su juicio el espacio marítimo no sería parte del territorio comunal, por lo que la Municipalidad de Caldera no tenía legitimación activa para ejercer la acción de daño ambiental respecto de hechos que acaecieron en el mar.

Precisa que tal razonamiento es concordante con el hecho que nuestra regulación entrega a la Autoridad Marítima la jurisdicción de las playas y terrenos fiscales de

playa colindantes con éstas en el mar, ríos y lagos, fondos de mar y porciones de agua dentro de las bahías, y a lo largo de las costas del litoral y de las islas.

Agrega la demandada ULTRANAV que, en el caso que se estime que el mar forma parte de la comuna de Caldera, se debe tener presente que corresponde a un bien nacional de uso público respecto del cual, según su propia naturaleza, la ley ha entregado su administración a otros órganos de la Administración del Estado, como la Autoridad Marítima.

Tercero. Evacuando el traslado conferido a fojas 619, la I. Municipalidad de Caldera indica que es una corporación autónoma de derecho público, cuyos deberes se relacionan con la satisfacción de las necesidades de la comunidad local y el aseguramiento de su participación en el progreso económico, social y cultural de la comuna, manifestándose, una de sus funciones, en la protección del medio ambiente.

En ese contexto, destaca que, en virtud del [artículo 54 de la Ley N° 19.300](#) se encuentran expresamente legitimados para accionar en materia de reparación por daño ambiental, motivo por el cual solicita el rechazo de la excepción deducida.

Cuarto. El Tribunal a fojas 636 tuvo por evacuado el traslado de la Municipalidad de Caldera, dejando para definitiva la resolución de la excepción deducida.

Quinto. Para resolver la presente excepción debe tenerse presente que el [artículo 4° del Código de Procedimiento Civil](#) -norma con aplicación supletoria conforme con el [artículo 47 de la Ley N° 20.600](#)- dispone que “[t]oda persona que deba comparecer en juicio a su propio nombre o como representante legal de otra, deberá hacerlo en la forma que determine la ley”.

Sexto. A su vez, el [artículo 303 de Código de Procedimiento Civil](#) refiriéndose a las excepciones dilatorias que puede deducir un demandado, señala que:

“Sólo son admisibles como excepciones dilatorias:

- 1a. La incompetencia del tribunal ante quien se haya presentado la demanda;
- 2a. La falta de capacidad del demandante, o de personería o representación legal del que comparece en su nombre;
- 3a. La litis pendencia;
- 4a. La ineptitud del libelo por razón de falta de algún requisito legal en el modo de proponer la demanda;
- 5a. El beneficio de excusión; y

6a. En general las que se refieran a la corrección del procedimiento sin afectar al fondo de la acción deducida”.

Séptimo. Asimismo, cabe considerar que la actora principal en estos autos corresponde a una municipalidad, persona jurídica de derecho público, para la cual, conforme con el [artículo 56 de la Ley N° 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades](#) (“Ley N° 18.695”):

“El alcalde es la máxima autoridad de la municipalidad y en tal calidad le corresponderá su dirección y administración superior y la supervigilancia de su funcionamiento”.

A su vez, el [artículo 63 del mismo cuerpo legal](#), señala que el alcalde tendrá, entre sus atribuciones, la de representar judicial y extrajudicialmente a la municipalidad.

Octavo. De esta forma, a diferencia de lo sostenido por la demandada ULTRANAV, la excepción de falta de capacidad de la demandante dice relación con aquel presupuesto que le permite actuar procesalmente, en este caso para requerir válidamente la intervención de un órgano jurisdiccional en la resolución de un conflicto jurídico, cuestión distinta a la legitimación concreta para ejercer un determinado tipo de acción procesal, como lo es, la de responsabilidad por daño ambiental.

Noveno. En ese contexto, la doctrina ha indicado que “[l]a capacidad, en el ámbito procesal, determina quién puede solicitar válidamente la tutela jurídica a los órganos jurisdiccionales, y quien puede ser compelido a la observancia del Derecho, a través del proceso”², y su ausencia “[...] determina la imposibilidad de pronunciar una sentencia sobre el fondo. Por tal razón, su carencia se denuncia a través de una excepción procesal o de oficio por el juez o tribunal”.³

Asimismo, se ha señalado que:

“[...] la capacidad para ser parte representa la faz procesal de la de goce. De ahí que se haya sostenido que esta capacidad se vincula con el derecho de acceder a la justicia y a poner en marcha el aparato jurisdiccional del Estado, cuestión que en cualquier caso, dependerá del cumplimiento de requisitos formales. [...]

Esta capacidad implica que todas las personas naturales y jurídicas se encuentran plenamente habilitadas para ser titulares de la relación jurídica procesal (Ortells);

² Romero Seguel, Alejandro (2017). *Curso de Derecho Procesal Civil. Los presupuestos procesales relativos al órgano jurisdiccional y a las partes*. Tomo II, 3ª edición. Thomson Reuters, Santiago de Chile, p. 279.

³ Ibid., p. 320.

vale decir, para detentar los derechos y cargas que conlleva la intervención en un proceso judicial. Por tanto, la capacidad para ser parte se posee sin importar cuáles sean las condiciones particulares de la persona ni el tipo de proceso en que interviene”.⁴

Décimo. De esta forma, la excepción dilatoria del numeral 2° del artículo 303 del Código de Procedimiento Civil se refiere solo a la capacidad procesal para actuar en juicio, más no al interés, competencia o legitimación activa de la parte demandante vinculada con la titularidad del derecho o interés legítimo que la habilita a accionar en contra de la demandada. Por este motivo, corresponde determinar únicamente en este acápite si la demandante cuenta con capacidad procesal para comparecer en juicio y si ha sido representada legalmente. Ahora bien, en el capítulo siguiente se abordará lo que respecta a la supuesta falta de legitimación activa de la I. Municipalidad de Caldera.

Undécimo. Habiéndose precisado el alcance de la excepción deducida por la demandada ULTRANAV, para su adecuada resolución deben considerarse los siguientes antecedentes que constan en el expediente judicial:

- a) A fojas 1, el 3 de abril de 2023, la señora Brunilda González Anjel, en su calidad de Alcaldesa y representante legal de la Ilustre Municipalidad de Caldera, presentó ante el Primer Tribunal Ambiental una demanda de reparación por daño ambiental en contra de las empresas COPEC S.A. y ULTRANAV Limitada;
- b) A fojas 21, consta el Acta de Proclamación del Tribunal Electoral Regional de Atacama, de 25 de mayo de 2021, en la cual se da cuenta de la proclamación como alcaldesa electa en la comuna de Caldera a la señora Brunilda González Anjel;
- c) A fojas 46, consta mandato judicial de 14 de julio de 2021, suscrito ante Notario Público Suplente de la comuna de Caldera, señor Camilo Zapata Rojas, otorgado por la señora Brunilda González Anjel en representación de la Ilustre Municipalidad de Caldera, al abogado señor Rodrigo Fernando Flores Osorio; y,
- d) A fojas 55, por resolución de 5 de abril de 2023, el Tribunal tuvo presente la personería del abogado señor Rodrigo Flores Osorio, para comparecer en

⁴ Cortez Matcovich, Gonzalo & Palomo Vélez, Diego (2018). *Procesal Civil. Normas comunes a todo procedimiento e incidentes*. 1ª Edición. Thomson Reuters, Santiago de Chile, pp. 112-113.

representación de la Municipalidad de Caldera, conforme al mandato aludido en la letra anterior.

Duodécimo. Conforme con los antecedentes expuestos precedentemente, se establece que el abogado señor Rodrigo Flores Osorio ha comparecido en esta causa actuando en representación de la I. Municipalidad de Caldera conforme con el mandato judicial que le otorgó la alcaldesa de dicha comuna, Sra. Brunilda González Anjel, quien fue proclamada en tal calidad de acuerdo con el acta de fojas 21 emitida por el Tribunal Electoral de Atacama.

Decimotercero. De esta forma, se advierte que quien comparece por la Ilustre Municipalidad de Caldera cuenta con la capacidad legal para demandar en estos autos, lo cual se encuentra debidamente acreditado con el documento singularizado en la letra b) del considerando undécimo, toda vez que la señora Brunilda González Anjel es la alcaldesa de dicha entidad edilicia, calidad que le confiere su representación legal conforme con el [artículo 56 de la Ley N° 18.695](#).

Decimocuarto. En consecuencia, conforme con establecido en los considerandos precedentes, y habiéndose verificado que quien comparece por la Ilustre Municipalidad de Caldera cuenta con capacidad para demandar, corresponde rechazar la excepción dilatoria deducida.

II. De la falta de legitimación activa de la I. Municipalidad de Caldera

Decimoquinto. La parte demandada ULTRANAV, además de deducir la excepción dilatoria por falta de capacidad de la I. Municipalidad de Caldera, invoca la falta de legitimación activa de dicha entidad para demandar por los hechos que motivan la acción de autos, toda vez que, a su juicio, carecería de competencia para deducir la acción de responsabilidad por daño ambiental respecto de hechos acaecidos fuera de sus límites comunales y existirían otros órganos con competencia sobre el territorio marítimo.

Decimosexto. Para resolver la presente controversia, es preciso considerar que el [artículo 53 de la Ley N° 19.300](#) dispone que “[p]roducido daño ambiental, se concede acción para obtener la reparación del medio ambiente dañado [...]”.

Decimoséptimo. En ese mismo orden de ideas, el [artículo 54 del mismo cuerpo legal](#) establece que son titulares de la acción ambiental con el objeto de obtener la reparación del medio ambiente dañado:

“[...] las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que hayan sufrido el daño o perjuicio, **las municipalidades, por los hechos acaecidos en sus**

respectivas comunas, y el Estado, por intermedio del Consejo de Defensa del Estado. [...]” (énfasis agregado).

Esta misma determinación de los titulares de la acción de reparación por daño ambiental es replicada en el [artículo 18 N° 2 de la Ley N° 20.600](#).

Decimoctavo. A partir de lo dicho marco normativo, para el Tribunal es pertinente dejar asentado que, para asegurar la procesabilidad de la acción en la sentencia, es necesario verificar si la demandante posee legitimación para ejercer la acción de reparación del daño ambiental respecto de los hechos ocurridos el 25 de enero de 2023 en la bahía de Caldera.

En ese escenario, el legislador ha establecido que la legitimación de las municipalidades está supeditada a demandar hechos acaecidos en sus respectivas comunas, sin que se exija haber sido afectada o perjudicada por el daño ambiental que alega.

Decimonoveno. Precisado lo anterior, la exigencia impuesta en los [artículos 54 de la Ley N° 19.300](#) y [18 N° 2 de la Ley N° 20.600](#), debe ser interpretada en consonancia con el concepto de medio ambiente, el cual consiste en un sistema interdependiente de relaciones entre sus distintos componentes, por lo que un eventual daño ambiental debe analizarse de acuerdo con dicho escenario.

Lo anterior, significa que los hechos que generan un daño ambiental pueden tener su origen fuera de los límites comunales de una determinada municipalidad, pero sus efectos se pueden manifestar tanto dentro del territorio comunal como fuera de él, ambos supuestos que quedan cubiertos por la hipótesis de legitimación que se establece para las municipalidades.

Vigésimo. Reforzando lo anterior, la jurisprudencia ambiental ha señalado respecto al alcance de los hechos que determinan la legitimación activa de las municipalidades en materia de daño ambiental, que:

“[...] los que se refiere el art. 54 LBGMA comprenden no solo aquellos que acaecen en el lugar donde tuvo su origen la acción que causa físicamente el daño, sino que se extienden a los demás hechos dañosos, que encadenados a esa primera acción, producen pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo al entorno. Por lo tanto, los hechos que dan origen y los que manifiestan el daño ambiental pueden acaecer en varias comunas, dependiendo de la naturaleza del mismo”.⁵

⁵ Tercer Tribunal Ambiental, Rol D N° 17-2016, de 28 de diciembre de 2017, c. 9°.

Vigésimo primero. Se explica también en la doctrina que para el caso que un hecho que causa un daño se produzca dentro de una determinada comuna, pero todos o algunos de sus efectos materiales se presentan en otra comuna, “[...] lo razonable sería entender que la legitimación quede radicada en los municipios de ambas comunas”.⁶

Vigésimo segundo. En ese contexto, no debe perderse de vista que, de acuerdo con la [Ley N° 18.695](#), las municipalidades cuentan con importantes atribuciones en su territorio, destacando de acuerdo con su [artículo 4°](#), que directamente o con otros órganos de la Administración del Estado, podrán desarrollar funciones relacionadas con la salud pública y protección del medio ambiente, así como el turismo, deporte y recreación.

Vigésimo tercero. Habiéndose efectuado las precisiones precedentes, de la demanda interpuesta por la Municipalidad de Caldera se observan, entre otras, las siguientes aseveraciones:

- a) En lo relativo a la legitimación activa, se indica por la actora que “[...] los hechos que han provocado el daño ambiental se ubican en la bahía de Caldera, es decir, dentro del territorio de la comuna, es indudable la legitimidad que posee el municipio al que representamos para entablar la presente demanda” (fojas 3).
- b) Asimismo, al abordar la relación de hechos en el libelo, se indica que en el extremo norte de la bahía de Caldera recaló el Buque Punta Angamos de bandera panameña cerca de la Planta de COPEC, produciéndose “[...] un derrame en el lugar donde se encuentra emplaza dicha planta, el cual se diseminó por toda a bahía de Caldera” (fojas 4).
- c) A su vez, la demanda reproduce elementos de un informe evacuado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, en cual, a partir de fotografías, se habría constatado la mortandad de erizos, pepinos y estrellas de mar, los cuales se encontrarían esparcidos en la playa.

Vigésimo cuarto. De acuerdo con lo anterior, y considerando que los hechos que motivan la presente acción se originaron en el espacio marítimo colindante a la comuna de Caldera, específicamente, el derrame de kerosene de aviación, y este habría tenido interacción con las costas de la bahía de Caldera en la comuna de

⁶ Hunter Ampuero, Iván (2024). *Derecho ambiental chileno, Tomo III. Cambio climático, responsabilidad ambiental, sectores especiales del medio ambiente y jurisdicción ambiental*. Santiago de Chile: Der Ediciones, p. 115.

Caldera, lugar donde se habrían producido efectos como consecuencia de dicha acción, se cumple el presupuesto establecido en los [artículos 54 de la Ley N° 19.300](#) y [18 N° 2 de la Ley N° 20.600](#).

Asimismo, cabe destacar que los ecosistemas marinos costeros mantienen una estrecha interrelación con las zonas costeras, especialmente debido a las actividades que allí se desarrollan, existiendo entre ambos un vínculo permanente y continuo.⁷⁸ En este sentido, los hechos que afectan el espacio marítimo pueden proyectarse hacia el medio terrestre al que se conectan, tal como se alega en el presente caso.

Vigésimo quinto. De acuerdo con lo precedentemente expuesto, la alegación formulada por la demandada ULTRANAV será desestimada.

III. De la responsabilidad por daño ambiental

Vigésimo sexto. La acción de responsabilidad objeto de autos se encuentra regulada en la [Ley N° 19.300](#), específicamente, en su Título III “De la Responsabilidad por Daño Ambiental”, en [los artículos 51 y siguientes](#). Dichas normas se ven complementadas con las reglas establecidas en los [artículos 2° letras e\) y II\)](#), y [3° del mismo cuerpo legal](#).

En relación con esta acción, el [artículo 3°](#) indica que:

“Sin perjuicio de las sanciones que señale la ley, todo el que culposa o dolosamente cause daño al medio ambiente, estará obligado a repararlo materialmente, a su costo, si ello fuere posible, e indemnizarlo en conformidad a la ley”.

Asimismo, el [artículo 51](#) del mismo cuerpo legal prescribe que:

“Todo el que culposa o dolosamente cause daño ambiental responderá del mismo en conformidad a la presente ley.

No obstante, las normas sobre responsabilidad por daño al medio ambiente contenidas en leyes especiales prevalecerán sobre las de la presente ley.

Sin perjuicio de lo anterior, en lo no previsto por esta ley o por leyes especiales, se aplicarán las disposiciones del Título XXXV del Libro IV del Código Civil”.

⁷ AGUILERA, Moisés A. Artificial defences in coastal marine ecosystems in Chile: Opportunities for spatial planning to mitigate habitat loss and alteration of the marine community structure. *Ecological Engineering*, 2018, vol. 120, p. 601-610.

⁸ PERKINS, Matthew J., et al. Conserving intertidal habitats: what is the potential of ecological engineering to mitigate impacts of coastal structures? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2015, vol. 167, p. 504-515.

Vigésimo séptimo. A partir de lo anterior, para que prospere la acción en cuestión es menester que concurren los siguientes requisitos:

- a) que exista una acción u omisión;
- b) que la acción u omisión produzca un daño ambiental;
- c) que el daño ambiental pueda ser imputado a dolo o culpa del agente; y,
- d) que entre la acción u omisión culposa o dolosa y el daño producido exista una relación de causalidad.

Vigésimo octavo. Lo anterior, implicará que quien alega la existencia del daño ambiental deberá probarlo, teniendo la carga de aportar la información y antecedentes suficientes que acrediten los presupuestos de la acción de reparación.

Vigésimo noveno. En efecto, para resolver el fondo de la cuestión debatida, es menester determinar si, conforme con la prueba rendida en autos se puede dar por acreditada la existencia del daño ambiental alegado, para luego analizar si concurren en la especie los demás elementos de la responsabilidad por daño ambiental.

a) Del daño ambiental

Trigésimo. La demandante indica que, el 25 de enero de 2023, el buque Punta Angamos, de bandera panameña, recaló en la planta de la empresa COPEC, ubicada en el extremo norte de la bahía, para abastecer de hidrocarburos. Durante esta operación, se habría producido un derrame de petróleo que se dispersó por toda la bahía de Caldera, afectando su ecosistema marino.

A partir de ello, a juicio de la demandante, se habría producido un daño ambiental en la bahía de Caldera por un derrame de hidrocarburos ocurrido durante una operación de abastecimiento en la planta de COPEC, el cual afectó gravemente al ecosistema marino, dispersando contaminantes por toda la bahía, lo que dañó su biodiversidad, especialmente en áreas ricas en especies bentónicas.

Precisa que las sustancias derramadas alteraron significativamente el equilibrio natural del ecosistema, no solo afectando a los organismos marinos, causando la muerte de varias especies, sino que también modificó las propiedades químicas y físicas del agua, alterando la salud general del entorno acuático.

Como consecuencia de lo anterior, se produjo un impacto directo en los pescadores artesanales que dependen de los recursos marinos de la bahía, así como a la economía local, que también se beneficia del turismo en esta zona, declarada como Zona de Interés Turístico.

Agrega la demandante que la magnitud del daño es significativa, ya que afecta no solo la biodiversidad marina, sino también los servicios ecosistémicos, como la capacidad de la bahía para sostener la vida y proveer recursos. Los estudios preliminares mostraron que los niveles de hidrocarburos superan con creces las normas nacionales permitidas, lo que agrava el impacto ambiental.

Como consecuencia de ello, sostiene la demandante que, a futuro, existe la posibilidad de que ese daño se incremente si no se toman medidas correctivas inmediatas, generándose un impacto negativo sobre la biodiversidad y los recursos naturales de la región.

Trigésimo primero. Por su parte, COPEC sostiene que no hay daño ambiental como resultado del derrame de kerosene de aviación en la bahía de Caldera, argumentando para ello que el documento titulado “Informe Técnico de Derrame Hidrocarburos en Sector Planta Copec, Bahía de Caldera”, de SERNAPESCA de la Región de Atacama, utilizado por la parte demandante, contienen graves errores metodológicos y conceptuales. Afirman que las normas invocadas para evaluar la contaminación, como el [Decreto Supremo N° 90, de 2000, del Ministerio Secretaría de la República, que Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales](#) (“D.S. N° 90/2000”), no son aplicables en este contexto, ya que regulan los límites de descarga de riles a cuerpos de agua, no la concentración de contaminantes en organismos hidrobiológicos. Además, señalan que las tablas presentadas en los informes contienen datos incorrectos, como límites inexistentes para hidrocarburos y aceites, lo que afecta la validez de sus conclusiones.

Asimismo, la aludida empresa cuestiona las referencias a normativas internacionales, como un estudio sudafricano sobre hidrocarburos, argumentando que no tiene validez legal en Chile y, además, ni siquiera está reconocido como una norma oficial en Sudáfrica. Según COPEC, los resultados presentados por la demandante no muestran un daño real, ya que las concentraciones de contaminantes detectadas se corresponden con las condiciones naturales del ecosistema local y no con una afectación derivada del derrame. Resaltan que el supuesto daño ambiental no puede sustentarse en estudios que no aplican los estándares adecuados para la evaluación del caso.

Asimismo, COPEC subraya que el documento titulado “Informe Técnico de Derrame Hidrocarburos en Sector Planta Copec, Bahía de Caldera”, de SERNAPESCA de la Región de Atacama, reconoce que los organismos marinos encontrados muertos se hallaban en diferentes estados de descomposición, lo que indica que su muerte no

se debió al derrame de kerosene, sino que habrían llegado a la zona en diferentes momentos. Señala que, incluso si algunos individuos hubieran sido afectados por el derrame, esto no implica que el ecosistema en su conjunto haya sido dañado, ya que para que se produzca un daño ecológico significativo debe haber una afectación en los componentes bióticos y abióticos, así como en sus relaciones, lo cual no ocurrió en este caso.

Por otra parte, la referida empresa también argumenta que no se ha producido daño a las actividades turísticas, ya que la planta de COPEC y el área afectada por el derrame están fuera de la Zona de Interés Turístico declarada en la bahía de Caldera, por lo que no es posible que se haya generado un daño en ese componente ambiental.

Por último, COPEC menciona que lleva realizando monitoreos anuales de la calidad del agua y los sedimentos en la bahía de Caldera desde 1997, lo que les ha permitido establecer una línea base histórica con la cual comparan los resultados actuales. Según la empresa, los estudios posteriores al derrame muestran que no hubo cambios en la calidad de las aguas ni de los sedimentos en relación con los registros históricos, lo que refuerza su posición de que no ha habido un daño ambiental en la zona.

Trigésimo segundo. En este mismo orden de ideas, UltranaV arguye que los hechos ocurridos en enero de 2023 no han generado un daño ambiental en la bahía de Caldera como consecuencia del derrame de kerosene de aviación. La empresa sostiene que la demanda busca demostrar un supuesto daño ambiental confundiendo la normativa aplicable al caso, toda vez que el D.S. N° 90/2000 aludido en el documento titulado “Informe Técnico de Derrame Hidrocarburos en Sector Planta Copec, Bahía de Caldera”, de SERNAPESCA de la Región de Atacama, solo resultaría aplicable cuando existe una fuente emisora y residuos, no relacionándose con la contaminación en organismos marinos.

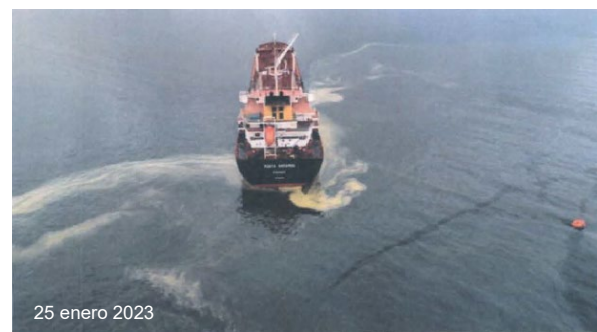
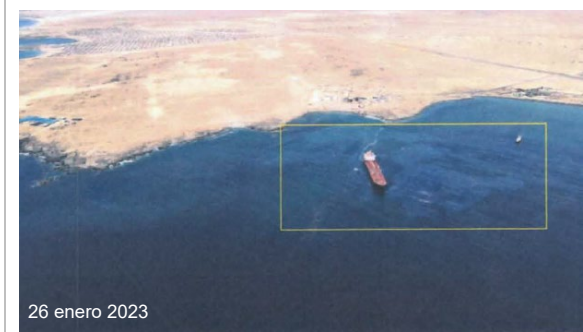
En relación con la supuesta mortalidad de especies marinas -erizos negros, pepinos de mar, cangrejos decápodos y erizos rojas-, ULTRANAV destaca que los hallazgos contenidos en el documento antes referido, no se encuentran en el Listado de Especies Clasificadas del Ministerio del Medio Ambiente, sin que tengan una categoría especial de protección, razón por la cual no es posible estimar que se afectó significativamente a tales especies.

En cuanto a la actividad turística, ULTRANAV sostiene que el derrame no ha tenido repercusiones en tales actividades en la bahía de Caldera, y el área afectada está

situada fuera de la Zona de Interés Turístico, lo que reduce la probabilidad de que las actividades turísticas se vean perjudicadas.

Trigésimo tercero. De esta forma, con el propósito de contextualizar los principales hechos ocurridos, que dicen relación con el derrame de hidrocarburos ocurrido en la bahía de Caldera, a continuación, se presentan fotografías y mapas cartográficos que constan en el expediente judicial (**Figuras 3, 4 y 5**), que dan cuenta de los hechos objeto de la demanda.

Figura 3. Fotografías que ilustran el derrame de kerosene del tipo de aviación Jet A-1 y su extensión en la bahía Caldera.

Foto N° 1	Foto N° 2
 25 enero 2023	 26 enero 2023
Foto N° 3	Foto N° 4
 27 enero 2023	 27 enero 2023
Descripción	
Foto 1 y 2. Vistas aéreas de la mancha de hidrocarburo en las inmediaciones del B/T “PUNTA ANGAMOS”. Foto 3. Vista general área que muestra una estimación de la extensión del impacto del derrame de hidrocarburo. Foto 4. Cambio en la tonalidad de la columna de agua en el área costera afectada por el derrame de hidrocarburo.	

Fuente: Fotos 1, 2 y 3. Copia digital del expediente que resuelve inspección sumaria administrativa marítima incluida en el oficio Ord. N° 12050/242 M.P.T.A Gobernación Marítima de Caldera, de 7 mayo 2024, anexo fojas 152-161. Foto 4. Fuente: Informe Técnico Derrame de hidrocarburos en sector Planta COPEC Bahía de Caldera, p. 5.

Figura 4. Fotografías que muestran el varamiento y mortalidad de especies marinas producto del derrame de kerosene del tipo de aviación Jet A-1 en el borde costero de la bahía Caldera.

Foto N° 5	Foto N° 6
Foto N° 7	Foto N° 8
Descripción	
Foto 5, 6 y 7. Estado del área costera de la Bahía de Caldera. Foto 8. Vista general de una mancha de hidrocarburos con presencia de erizos muertos en la superficie de la columna de agua.	

Fuente: Fotos 5, 6 y 8. Copia digital del expediente que resuelve inspección sumaria administrativa marítima incluida en el oficio Ord. N° 12050/242 M.P.T.A Gobernación Marítima de Caldera, de 7 mayo 2024, anexo fojas 165-166. Foto 7. Fuente: Informe Técnico Derrame de hidrocarburos en sector Planta COPEC Bahía de Caldera, p. 5.

Figura 5. Fotografías de la inspección submarina y las acciones de contención y limpieza realizadas por COPEC, en coordinación con la Autoridad Marítima, a raíz del derrame de kerosene Jet A-1 en el borde costero de la bahía de Caldera.

Foto N° 9	Foto N° 10
Foto N° 11	Foto N° 12
Descripción	
Foto 9. Faenas de buceo de la empresa de operaciones submarinas “ATACAMA SUB” en el sector del derrame de hidrocarburos. Foto 10. Vista general de las barreras de contención desplegadas por COPEC en el sector de derrame de hidrocarburos del B/T “PUNTA ANGAMOS” en Caldera. Fotos 11 y 12. Vista aérea del sector del derrame y las barreras de contención en la periferia del B/T “PUNTA ANGAMOS”.	

Fuente: Copia digital del expediente que resuelve inspección sumaria administrativa marítima incluida en el oficio Ord. N° 12050/242 M.P.T.A Gobernación Marítima de Caldera, de 7 mayo 2024, anexo fojas 153-181.

Trigésimo cuarto. Ahora bien, para determinar si los hechos demandados constituyen daño ambiental, cabe considerar que dicho término es definido en el [literal e\) del artículo 2° de la Ley N° 19.300](#) como “toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes”.

Además, en el literal II) del mismo artículo se define el medio ambiente como:

“el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones”.

Trigésimo quinto. Conforme con las disposiciones citadas en el considerando precedente, se desprende que el daño ambiental consiste en cualquier tipo de afectación significativa al medio ambiente que, de acuerdo con su amplio concepto comprende un conjunto de elementos bióticos y abióticos, naturales o artificiales, de diversa naturaleza, así como sus interacciones.

De esta forma, la afectación constitutiva de daño ambiental debe ser significativa, sin que exista una definición legal o reglamentaria de tal carácter, motivo por el cual constituye un concepto jurídico indeterminado cuyo contenido corresponde establecer a la jurisprudencia.

Trigésimo sexto. Sobre el particular, la Excma. Corte Suprema ha resuelto que la determinación de la significancia de la afectación constitutiva de daño ambiental es una cuestión que debe realizarse conforme con las características de cada caso a la luz de los principios del Derecho Ambiental y el concepto de medio ambiente.⁹ De esta forma, para el máximo tribunal el carácter significativo de un menoscabo, perjuicio o afectación ambiental depende del área o elemento del medio ambiente que se busque proteger, los cuales, por su naturaleza, se encuentran en constante modificación.¹⁰

En este sentido, la Excma. Corte Suprema ha enumerado en su jurisprudencia, de manera no taxativa, diversos criterios para determinar la significancia,¹¹ entre los cuales se incluyen:

- | | |
|---|---|
| i. Duración; | viii. Calidad o valor de los recursos dañados; |
| ii. Magnitud o intensidad; | |
| iii. Cantidad de recursos afectados; | ix. Efectos en el ecosistema y la vulnerabilidad de este; |
| iv. Extensión del daño; | |
| v. Reversibilidad e irreversibilidad; | x. Dimensión y zona geográfica; |
| vi. Capacidad de reemplazo de los recursos afectados; | xi. Efectos físicos o materiales; y, |
| vii. Capacidad y tiempo de regeneración; | xii. Situación general del medio ambiente. |

⁹ Excma. Corte Suprema, Rol N° 37.273/2017, sentencia de casación, de 2 de abril de 2018, c. 10. En el mismo sentido: Rol N° 13.177/2018, sentencia de casación, de 25 de septiembre de 2019, c. 24.

¹⁰ Ídem.

¹¹ Excma. Corte Suprema, Rol N° 25.720/2014, de 10 de diciembre de 2015, c. 5; Rol 32.144/2015, de 23 de junio de 2016, c. 17; Rol N° 37.273/2017, de 2 de abril de 2018, c. 14; Rol N° 13.177/2018, de 25 de septiembre de 2019, c. 24.

Trigésimo séptimo. Al respecto, este Tribunal ha destacado el carácter significativo que requiere la afectación, detrimento o perjuicio inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes para constituir daño ambiental, distinguiéndose de otro tipo de actos lesivos que son tolerados atendida a su menor entidad.¹²

Trigésimo octavo. Luego, esta judicatura especializada ha incorporado diversos criterios, principalmente de carácter cualitativo, tales como el servicio o función ecosistémica, la identificación de ecosistemas altamente vulnerables, la alteración del hábitat para especies endémicas y declaradas en alguna categoría de conservación, la afectación o generación de un riesgo significativo de la salud de las personas, la presencia y concentración de metales pesados y otros elementos, potencialmente contaminantes, la probabilidad de extensión de la afectación a otros componentes ambientales, la superación de parámetros máximos establecidos en la normativa vigente,¹³ la situación particular del ecosistema, la presión antrópica existente y la fragmentación de hábitats.¹⁴ Adicionalmente, se han planteado criterios de significancia atendida la situación de riesgo de conservación ante el cambio climático, así como la cercanía con áreas protegidas y afectación de corredores biológicos.¹⁵

Esta judicatura, recientemente, ha reconocido como criterios de significancia para el establecimiento del daño ambiental la cercanía a poblaciones, el efecto tóxico de los compuestos detectados, su composición, lenta degradación en el tiempo, cercanía a fallas geológicas y la existencia de acuíferos en el lugar afectado.¹⁶

Trigésimo noveno. Igualmente, la doctrina ha catalogado a la significancia como un concepto jurídico indeterminado, de manera que corresponde a los tribunales establecer los criterios que permitan distinguir la afectación constitutiva de daño ambiental de otros fenómenos que, si bien ocasionan efectos lesivos al medio ambiente no corresponde a daños ambientales propiamente tales.¹⁷

¹² Primer Tribunal Ambiental, Rol D N° 11-2021, de 2 de junio de 2023, c. 20-23.

¹³ Segundo Tribunal Ambiental, Rol D-3-2013, c. 71; D-6-2013, c. 51; D-14-2014, c. 59; D-15-2015, c. 23; D-23-2016, c. 63-64; D-24-2016, c. 40 y D-32-2016, c. 69 y 71.

¹⁴ Segundo Tribunal Ambiental, Rol D-39-2017, 29 de mayo de 2020, c. 112.

¹⁵ Segundo Tribunal Ambiental, Rol D-37-2017, 23 de febrero de 2021, c. 31.

¹⁶ Primer Tribunal Ambiental, Rol D-17-2022, de 12 de agosto de 2024, c. 31 y 37.

¹⁷ FEMENÍAS SALAS, Jorge. *La responsabilidad por daño ambiental*. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile, 2017, p. 215-218; LUENGO TRONCOSO, Sebastián. "Responsabilidad por daño ambiental: configuración jurisprudencial de la significancia". *Revista justicia ambiental*. 2017, n. 9, p. 42; MORAGA SARIEGO, Pilar y DELGADO SCHNEIDER, Verónica. El aporte jurisprudencial de los Tribunales Ambientales chilenos en materia de reparación del daño ambiental. *Ius et Praxis* [online]. 2022, vol. 28, n. 2, p. 295-297.

Cuadragésimo. Ahora bien, para abordar la concurrencia del daño ambiental alegado, es preciso indicar que el Tribunal, a fojas 640, fijó el punto de prueba N° 1 consistente en:

“Efectividad de haberse producido daño ambiental. Componentes ambientales afectados, hechos, época, naturaleza, extensión espacial, circunstancias e intensidad de la afectación”.

Cuadragésimo primero. Conforme con lo sostenido por la demandante y las defensas de la demandada, el tribunal examinará los componentes ambientales que supuestamente se habrían afectado, determinando si existe tal afectación y si ésta es significativa.

- **Prueba documental de la demandante**

Cuadragésimo segundo. En relación con el daño ambiental, la parte demandante acompañó el documento titulado “Informe Técnico de derrame hidrocarburos en Sector Planta Copec, Bahía de Caldera”, de SERNAPESCA de la Región de Atacama, de marzo de 2023.

- **Prueba testimonial de la demandante**

Cuadragésimo tercero. Con relación al punto de prueba N° 1, la demandante rindió la prueba testimonial de los señores Luis Mariano Palacios Valenzuela y José Miguel Aguirre Kuhnow, ambos en calidad de testigos simples.

- **Prueba documental de la demandada COPEC S.A.**

Cuadragésimo cuarto. Por su parte, la demandada COPEC acompañó los siguientes documentos en relación con el punto de prueba N° 1:

- a) Informe Técnico “Caracterización de la Comunidad Epibentónica Intermareal de la Bahía de Caldera”, elaborado por Ecotecnos;
- b) Informe de Inspección N° 56/2018, de 28 de diciembre de 2018 (Programa de Vigilancia Ambiental N° 11);
- c) Programa de Vigilancia Ambiental N° 12, de octubre de 2019, de COPEC;
- d) Programa de Vigilancia Ambiental N° 13, de agosto de 2020, de COPEC;
- e) Programa de Vigilancia Ambiental N° 14, de noviembre de 2021, de COPEC;
- f) Programa de Vigilancia Ambiental N° 15, de noviembre de 2022, de COPEC;
- g) Programa de Vigilancia Ambiental Extraordinario de febrero de 2023, de COPEC;

- h) Minuta titulada “Revisión de Informe Técnico ‘Derrame Hidrocarburos en Sector Planta Copec Bahía de Caldera – SERNAPESCA’”, elaborado por Ecotecnos en junio del año 2023;
- i) Oficio Ordinario O.R.A. N° 18, de 27 de enero de 2023, de la SMA, a través del cual se remite Acta de Inspección Ambiental a COPEC;
- j) Informe Inspección Submarina del Casco de BT Punta Angamos ATA-IN-OPER-005, elaborado por Atacama Ingesub; y,
- k) Informe Técnico Experto “Análisis Ambiental Asociado a Derrame de Hidrocarburos en Bahía de Caldera”, elaborado por el señor Pablo Baraño Díaz.

- **Prueba testimonial de la demandada COPEC S.A.**

Cuadragésimo quinto. Con relación al punto de prueba N° 1, COPEC rindió la prueba testimonial del señor Humberto Gonzalo Díaz Oviedo, en calidad de testigo experto.

- **Prueba documental de la demandada ULTRANAV**

Cuadragésimo sexto. A su vez, la demandada ULTRANAV acompañó los siguientes documentos respecto al punto de prueba referido a la efectividad de haberse producido el daño ambiental demandado:

- a) Monitoreo Ambiental Medio Marino Bahía Caldera, Región de Atacama, elaborado por Ecogestión Ambiental Ltda. y suscrito por los señores Julio Alfredo Moscoso Sánchez y Rodolfo Enrique Jerez Ruiz;
- b) Análisis Ambiental Post-Derrame BT Punta Angamos, Bahía Caldera, Región de Atacama, enero 2023, elaborado por el señor Pablo Mackenney Urzúa;
- c) Reporte “MT Punta Angamos (IMO:9299367), Alleged Jet Fuel A1 Spill, January 25, 2023”, elaborado por ITOPF y suscrito por el señor Mark William Whittington, junto con su traducción al español; y,
- d) Decreto Exento N° 202200073, de 2 de junio de 2022, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, mediante el cual se declaró Zona de Interés Turístico Bahía Inglesa-Caldera.

- **Prueba testimonial de la demandada ULTRANAV**

Cuadragésimo séptimo. Con relación al punto de prueba N° 1, ULTRANAV rindió la prueba testimonial del señor Pablo Eduardo Mackenney Urzúa, en calidad de testigo experto.

Cuadragésimo octavo. Además, el Tribunal tuvo en consideración, los siguientes antecedentes que constan en el expediente:

- a) Oficio Ord. N° ATCMA – 00056/2023, de SERNAPESCA, que rola a fojas 61, en respuesta a requerimiento del Tribunal, respecto de las actuaciones realizadas con ocasión del derrame de hidrocarburos;
- b) Oficio Ord. N° 897/2023, de la SMA, que rola a fojas 87, en respuesta a requerimiento del Tribunal, respecto de las actuaciones realizadas con ocasión del derrame de hidrocarburos. A través de dicho antecedente se acompañó el informe de fiscalización ambiental DFZ-2023-259-III-RCA;
- c) Oficio CP N° 7031/2023, de la SEREMI de Salud de la Región de Atacama, que rola a fojas 254, en respuesta a requerimiento del 1TA, respecto de las actuaciones realizadas con ocasión del derrame de hidrocarburos;
- d) Oficio C.P. (CAL) ORDINARIO N°12000/708 I.P.T.A., que rola a fojas 313, emitido por el Capitán de Puerto de Caldera, en respuesta a requerimiento del Tribunal, respecto de las actuaciones realizadas con ocasión del derrame de hidrocarburos;
- e) Oficio Ord. N° 1201/2024, de la SMA, que rola a fojas 2628, en respuesta a requerimiento del Tribunal, respecto de las actuaciones realizadas con posterioridad al derrame de hidrocarburos. A través de dicho antecedente se acompañó el informe de fiscalización ambiental DFZ-2024-137-III-RCA; y,
- f) Oficio G.M.CAL. ORDINARIO N° 12050/242 M.P.T.A, de la Gobernación Marítima de Caldera, que rola a fojas 2624, a través del cual se remite copia digital del expediente que resuelve la investigación sumaria administrativa marítima. En particular, en dicho expediente se adjunta el informe técnico pericial elaborado por la profesional Srta. Marcela Blanco Cabrera, bióloga Marina.

Cuadragésimo noveno. A continuación, corresponde analizar a la luz de la prueba rendida en autos y apreciada de acuerdo con las reglas de la sana crítica, si se ha configurado el daño ambiental alegado. Para ello se examinará la afectación que, conforme con la demandante, se habría producido a los diversos componentes de la bahía de Caldera.

Quincuagésimo. Para tal efecto, de acuerdo con la prueba rendida en estos autos, se advierte que la acción de reparación por daño ambiental de la demandante se funda en el “Informe Técnico de Derrame Hidrocarburos en Sector Planta Copec, Bahía de Caldera”, elaborado por el SERNAPESCA de la Región de Atacama.

Dicho documento efectúa una descripción de lo observado con ocasión del derrame de hidrocarburos ocurrido durante una operación de descarga de combustible desde el B/T Punta Angamos (bandera panameña) hacia los estanques de la planta COPEC, en el cual se indica que:

“El día viernes 27 de enero de 2023 mediante correo electrónico enviado por Fabián Salazar presidente de la Asociación Gremial de Pescadores y Buzos Mariscadores de Caldera, se nos informa de un derrame de “petróleo” en el mar en Bahía Caldera, frente del sector ubicado en la planta de Copec cuando se realizaba una operación de descarga de combustible de una nave cisterna a los estanques de la planta”.¹⁸

En el referido documento, se dejó constancia de una mortandad masiva de especies marinas, incluyendo erizos, pepinos de mar y estrellas de mar en el borde costero y la superficie del agua. Como consecuencia de ello, se procedió a la toma de muestras de organismos afectados en tres puntos distintos, desde sur a norte, tal como se ilustra en la siguiente figura:

Figura 6. Mapa de distribución de las zonas donde se recolectaron las muestras.



Fuente: Informe Técnico Derrame de hidrocarburos en sector Planta COPEC Bahía de Caldera, de SERNAPESCA, p. 8.

Las muestras tomadas en los 3 puntos corresponden a:

¹⁸ Informe Técnico de Derrame Hidrocarburos en Sector Planta Copec, Bahía de Caldera, de SERNAPESCA de la Región de Atacama, p. 3.

- a) En el punto 1, se tomaron muestras de erizos negros (5 unidades), pepinos de mar (5 unidades), cangrejos decápodos (5 unidades) y erizos rojos (3 unidades); y,
- b) Por su parte, en los puntos 2 y 3 se recolectaron erizos rojos (6 unidades).

De acuerdo con el documento en análisis, los análisis químicos indicaron concentraciones muy altas de hidrocarburos en los organismos marinos, superando ampliamente los valores de referencial utilizados en el informe, donde los niveles más altos se encontraron en erizos (hasta 2550 mg/Kg de hidrocarburos totales), mientras que los cangrejos presentaron concentraciones más bajas.

El mismo documento indica que:

“A nivel nacional, el único cuerpo legal vigente que fija valores relacionados con los TPH en el ambiente marino es el DS 90 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales, pero solo para el agua”.¹⁹

A partir de lo anterior, el referido informe utiliza los valores referenciales para agua de mar de hidrocarburos según el D.S. N° 90/2000, los que se ilustran en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1. Valores referenciales para agua de mar de hidrocarburos definidos en el D.S. N° 90/2000.

Matriz	Parámetro	Límite en agua de mar (DS 90)
Sedimento	Aceites y Grasas	60 mg/L
Sedimento	Hidrocarburos fijos	10 mg/L
Sedimento	Hidrocarburos volátiles	1 mg/L
Sedimento	Hidrocarburos totales	11 mg/L

Fuente: Informe Técnico Derrame de hidrocarburos en sector Planta COPEC Bahía de Caldera, de SERNAPESCA, p. 11.

Entre los aspectos relevantes del informe, se señala:

“Ante esto los valores encontrados tanto 1959 mg/Kg, 2203 mg/Kg y 2550 mg/Kg sugieren que existe una elevada concentración de estos elementos en dichos recursos, lo cual puede estar relacionado por el hecho que estas especies ramonean algas en el suelo marino, incorporando directamente las sustancias al cuerpo. Es posible por otro lado, que, en el caso de los cangrejos, las concentraciones estuvieron por debajo de los límites de detección aún no

¹⁹ Informe Técnico de Derrame Hidrocarburos en Sector Planta Copec, Bahía de Caldera, de SERNAPESCA de la Región de Atacama, p. 10.

acumulan sustancias derivadas del petróleo, debido a que estas son carroñeras”.²⁰

Como resultados de las muestras recogidas por SERNAPESCA, se obtienen los siguientes datos que se observan en la Tabla 2.

Tabla 2. Resultados de las muestras biológicas recolectadas en terreno

Análisis		Erizo-1	Erizo-2	Erizo-3	Cangrejo-1	Pepino-1
Análisis acreditados	Aceites y grasas (mg/Kg)	2477	7496	14439	<500 (LD)	627
	Hidrocarburos fijos (mg/Kg)	1937	2170	2499	<500 (LD)	<500 (LD)
	Hidrocarburos volátiles (mg/Kg)	21,7	33,3	51,2	10,8	25,3
	Humedad %	82,65	72,31	78,95	63,71	76,5
A. no acreditados	Hidrocarburos totales (mg/Kg)	1959	2203	2550	<500 (LD)	<500 (LD)

Fuente: Informe Técnico Derrame de hidrocarburos en sector Planta COPEC Bahía de Caldera, de SERNAPESCA, p. 9.

En función de lo anteriormente señalado, el informe técnico en cuestión arriba a las siguientes conclusiones:

- “1.- Efectividad de derrame de hidrocarburos en Bahía de Caldera, donde se encontraba la embarcación Buque Punta Angamos en labores de descarga de combustible hacia sector de abastecimiento de empresas COPEC.
- 2.- Efectividad que el derrame de hidrocarburos afectó los recursos hidrobiológicos presente en el sector, produciendo la mortalidad de estas especies.
- 3.- Que procede la interposición de una querella que persiga responsabilidades directas e indirectas de dicho evento, de acuerdo a lo estipulado en el artículo N°136 Ley General de Pesca y Acuicultura”.

Quincuagésimo primero. En relación con la prueba documental presentada por COPEC, mencionada en el considerando cuadragésimo cuarto, se incorpora el Informe Técnico denominado “Caracterización de la Comunidad Epibentónica Intermareal de la Bahía de Caldera”, elaborado por Ecotecnos, cuyo objetivo general fue:

“Determinar el estado actual de la comunidad intermareal de sustrato rocoso en distintos puntos de la Bahía de Caldera (incluyendo las inmediaciones al sector de la planta de COPEC), Región de Atacama, para el período de primavera de 2023 y, con ello, determinar si la mortalidad constatada por SERNAPESCA constituye un daño ambiental”.²¹

²⁰ Informe Técnico de Derrame Hidrocarburos en Sector Planta Copec, Bahía de Caldera, de SERNAPESCA de la Región de Atacama, pp. 11-12.

²¹ Informe Técnico denominado “Caracterización de la Comunidad Epibentónica Intermareal de la Bahía de Caldera”, p. 1982.

Dicho estudio se realizó en la primavera del año 2023 y consideró 15 transectas perpendiculares a la línea de costa (**Figura 7**), desde la franja de marea baja hasta el supralitoral, evaluando la biodiversidad a través de un muestreo no destructivo. Para la recopilación de datos, se usó una cuadrícula de 0,25 m² con 100 puntos de intersección, registrando la abundancia de especies móviles y sésiles. Se aplicaron análisis univariados y multivariados²², incluyendo los índices ecológicos de diversidad de Shannon,²³ equidad de Pielou²⁴ y dominancia de Simpson,²⁵ así como el índice de similitud de Jaccard.²⁶⁻²⁷

²² Los análisis univariados refieren a la medición de una sola variable a la vez, tales como los índices de diversidad, dominancia de especies, abundancia total, biomasa y riqueza de especies; mientras que los análisis multivariados consideran múltiples variables simultáneamente, permitiendo estudiar e inferir patrones en la estructura de las comunidades (composición y abundancia relativa de especies), así como su relación con variables ambientales (CLARKE, K. Robert. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian journal of ecology*, 1993, vol. 18, no 1, p. 117-143; SCOTT, Zoe R., et al. The effect of an invasive foundation species on diversity is due to increased habitat availability. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 2020, vol. 528, p. 151384; BEDGOOD, S. A.; LEVELL, S. T.; BRACKEN, M. E. S. Sea anemone microhabitats enhance the diversity and biomass of mobile invertebrates on temperate rocky shores. *Marine Ecology Progress Series*, 2023, vol. 715, p. 57-68).

²³ Índice ecológico de Shannon (H'): Permite cuantificar la diversidad de especies dentro de una comunidad, considerando tanto la riqueza (número de especies) como la distribución proporcional de los individuos (equitatividad). Su valor aumenta a medida que la diversidad es mayor, siendo una herramienta útil para detectar cambios en los ecosistemas asociados a perturbaciones ambientales.

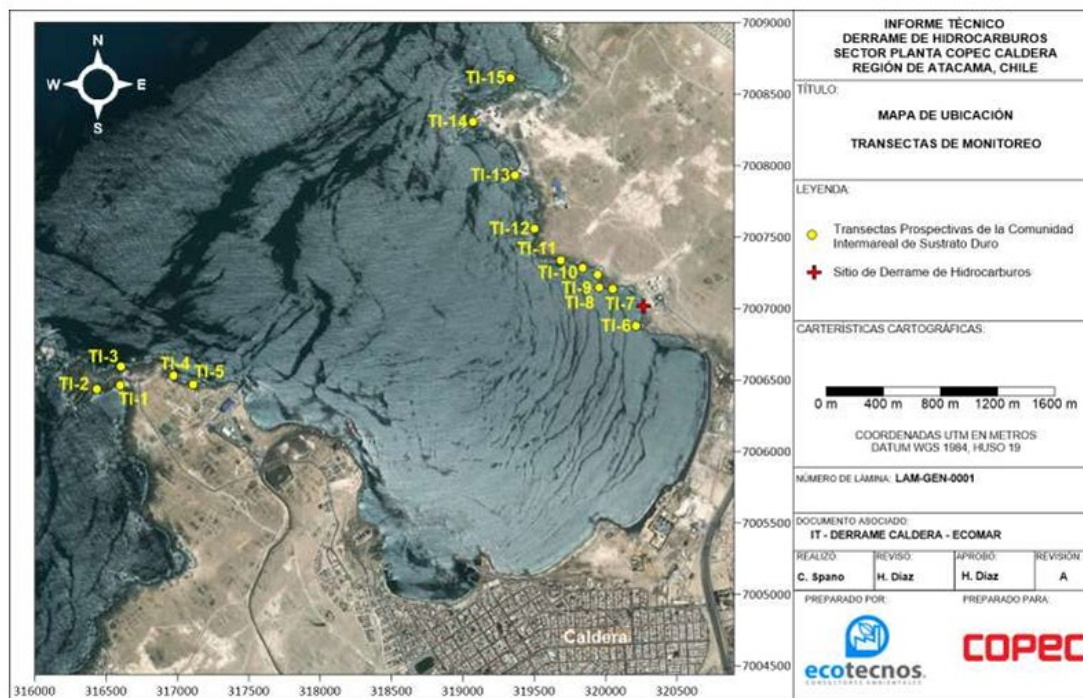
²⁴ Índice de Pielou (J'): Mide la equitatividad en la distribución de los individuos entre las especies presentes. Su valor varía entre 0 y 1, donde valores cercanos a 1 indican una distribución más uniforme. Este índice resulta particularmente relevante para evaluar el equilibrio ecológico y la salud de los sistemas biológicos.

²⁵ Índice de Simpson (D): Determina la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, siendo sensible a la dominancia de ciertas especies. Comúnmente se utiliza su forma complementaria (1-D), que permite interpretar directamente la diversidad, y que ha sido aplicada para verificar la presencia de especies dominantes o desequilibrios en la comunidad.

²⁶ Índice de Jaccard (Cj): Utilizado para evaluar la similitud entre dos comunidades biológicas en términos de presencia o ausencia de especies. Este indicador es clave para establecer comparaciones entre sitios, ya sea antes y después de un impacto ambiental, o entre un área afectada y una de referencia.

²⁷ Estos índices son herramientas fundamentales en ecología, ya que ofrecen medidas cuantitativas que facilitan el análisis de la estructura y dinámica de las comunidades biológicas, permitiendo realizar comparaciones objetivas y respaldadas por evidencia científica en estudios ecológicos (MEDINA, M., et al. Biodiversity of rocky intertidal benthic communities associated with copper mine tailing discharges in northern Chile. *Marine Pollution Bulletin*, 2005, vol. 50, no 4, p. 396-409; AULIA, Elsa Dianita, et al. Diversity of sea cucumber from intertidal area of Pacitan and Bangkalan, East Java, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 2021, vol. 22, no 4).

Figura 7. Área de estudio y ubicación de las transectas de monitoreo utilizadas en la caracterización de la comunidad intermareal de sustrato duro por Consultora ECOTECNOS para COPEC (Campaña de primavera 2023).



Fuente: Informe Técnico “Caracterización de la Comunidad Epibentónica Intermareal de la Bahía de Caldera”, p. 10.

En el referido estudio, se identificaron 53 especies, mayoritariamente macroalgas y moluscos, de las cuales 17 aparecieron en más de la mitad de las transectas, destacando el caracol (*Echinolittorina peruviana*), la lechuguilla de mar (*Ulva lactuca*) y las algas incrustantes (del género *Hildenbrandia* y *Lithothamnion*). El 86% de los organismos móviles contabilizados fueron moluscos gasterópodos, con predominancia de *Echinolittorina peruviana* en la zona superior del intermareal. La fauna y flora sésil²⁸ aumentó la diversidad en diferentes profundidades. La distribución vertical de las especies de fondo marino concuerda con los patrones de estratificación costera previos, reflejando estabilidad y salud en la estructura comunitaria. Se detectaron diferencias significativas en ciertas transectas, pero

²⁸ La flora marina sésil corresponde a organismos fotosintéticos -principalmente algas rojas, pardas y verdes- que habitan fijamente adheridos al sustrato marino, como rocas, conchas u otras superficies duras del fondo. Estos organismos, al no tener capacidad de desplazamiento, dependen directamente de las condiciones ambientales locales, por lo que resultan especialmente sensibles a alteraciones del medio. Su presencia cumple funciones ecológicas clave, tales como la producción primaria, el aporte de oxígeno, la estabilización del sustrato y la provisión de hábitat y refugio para diversas especies marinas, constituyéndose en componentes fundamentales de los ecosistemas costeros e intermareales. (MENESES, Isabel C. Vertical distribution of coralline algae in the rocky intertidal of northern Chile. En *Fourteenth International Seaweed Symposium: Proceedings of the Fourteenth International Seaweed Symposium held in Brest, France, August 16–21, 1992*. Springer Netherlands, 1993. p. 121-129; y CAMUS, Patricio A.; ARANCIBIA, Paulina A.; ÁVILA-THIEME, M. Isidora. A trophic characterization of intertidal consumers on Chilean rocky shores. *Revista de biología marina y oceanografía*, 2013, vol. 48, no 3, p. 431-450).

estas fueron atribuidas a procesos ecológicos locales más que a impactos ambientales severos.

En conclusión, el informe técnico señala que la comunidad intermareal se encuentra en un estado estable y saludable, con patrones de biodiversidad consistentes con estudios previos en la región. Agrega que no se detectó un impacto ambiental severo en la bahía de Caldera a raíz del evento de “mortalidad masiva” reportado y que los efectos observados fueron locales y temporales. Finalmente, se hace referencia a la presencia de un repoblamiento de equinodermos en las transectas cercanas a la planta de COPEC, sugiriendo recuperación natural del ecosistema.

Quincuagésimo segundo. Por otra parte, en cuanto a los documentos referidos en los literales b) a g) del considerando cuadragésimo cuarto, estos dan cuenta de la evolución histórica de los programas de vigilancia ambiental (“PVA”) desarrollados entre los años 2018 y 2023. En ellos, se establece que dichos programas fueron elaborados conforme con las directrices contenidas en la Resolución Exenta N° 223, de 2015, de la SMA, abarcando en su alcance los componentes ambientales marinos, específicamente agua y sedimentos. Mientras que las variables ambientales analizadas correspondieron a calidad de agua marina y calidad de sedimentos marinos submareales.

En específico, los PVA en su evolución temporal cuantifican los niveles de concentración de níquel, plomo e hidrocarburos totales en la columna de agua y de los sedimentos submareales presentes en las inmediaciones del terminal marítimo de combustibles de la planta COPEC en la bahía Caldera. A través de estos estudios, se efectúan comparaciones históricas de los distintos analitos en cada matriz ambiental monitoreada. El emplazamiento de las estaciones de monitoreo se muestra en la **figura 8**, donde se incluye para el año 2023 las estaciones denominadas Ex-1 a Ex-4, que corresponden a estaciones adicionales a las establecidas históricamente, con el propósito de aumentar la cobertura del monitoreo.

Figura 8. Ubicación de las estaciones de muestreo de la columna de agua y los sedimentos submareales.



Nota: En el recuadro se muestra la estación PF-5 (control), localizada en Bahía Inglesa. PVA Terminal Marítimo Planta COPEC Caldera, febrero 2023.

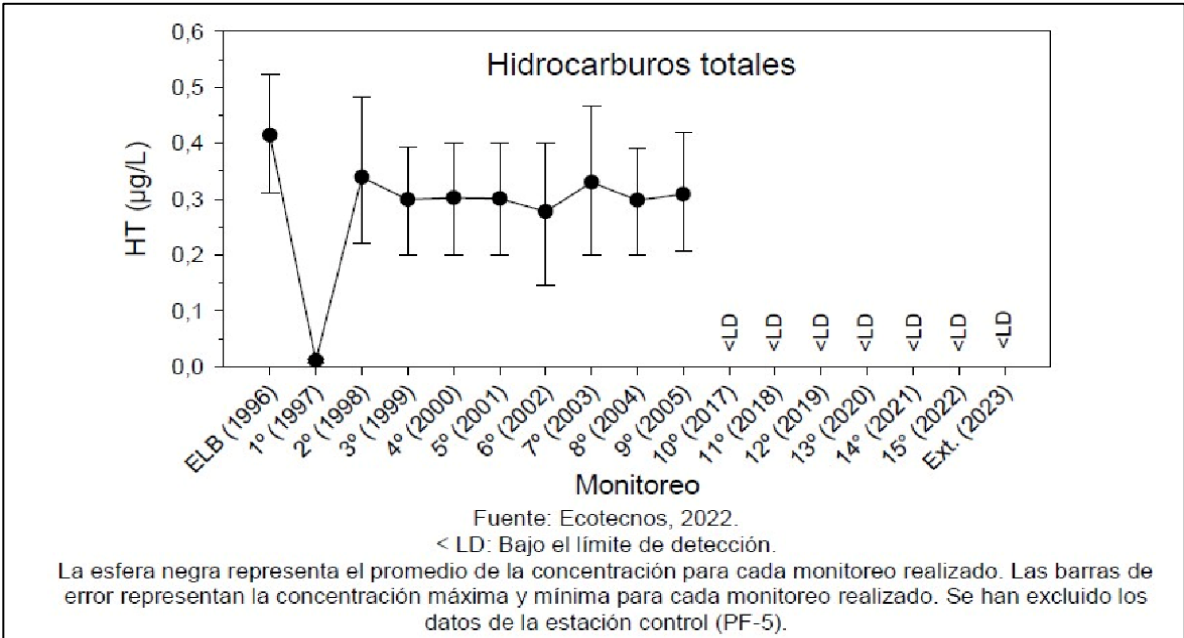
Fuente: Programa de Vigilancia Ambiental, monitoreo extraordinario". Febrero 2023, p. 9.

En cuanto a los resultados, los PVA establecieron el historial de las concentraciones de hidrocarburos totales en columna de agua, los cuales incluyen tanto hidrocarburos fijos como volátiles. El análisis de estos registros indica que los niveles de estos compuestos orgánicos han variado entre 0,145 y 0,524 µg/L en los estudios realizados entre 1996 y 2005, con la excepción del primer monitoreo efectuado en 1997, donde se observaron valores relativamente más bajos. Cabe destacar que todas las concentraciones cuantificadas han sido inferiores a los valores reportados para el Norte de Chile, donde en las costas de Antofagasta se han registrado niveles máximos entre 6,8 y 30 mg/L.²⁹ En cuanto a las mediciones más recientes, desde 2017 en adelante, todos los resultados obtenidos han estado

²⁹ CREA (2005). *Contaminación por hidrocarburos en la zona costera de la ciudad de Antofagasta*, p. 15. <https://crea.uantof.cl/wp-content/uploads/2022/06/INFORMECOLUMNADEAGUA.pdf>.

por debajo del límite de detección. En la **figura 9** se ilustra la evolución temporal de las concentraciones de hidrocarburos totales.

Figura 9. Fluctuación temporal de los valores de hidrocarburos totales (HT) en la columna de agua. PVA Terminal Marítimo Planta COPEC Caldera, febrero de 2023.



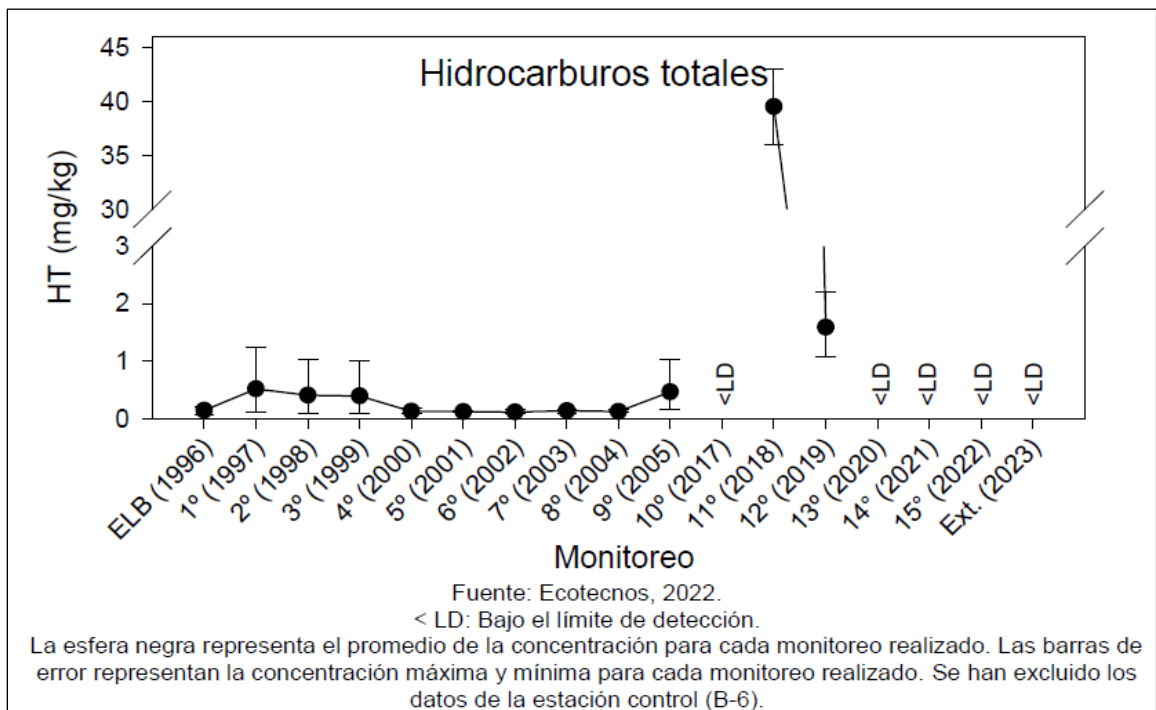
Fuente: PVA Extraordinario “Terminal Marítimo Planta COPEC Caldera, Región de Atacama”, p. 21

Respecto a la evolución temporal de los hidrocarburos totales en la matriz sedimento en la zona de estudio, la **figura 10** muestra que, entre los años 1996 y 2005, las concentraciones se mantuvieron en niveles bajos, con valores promedios inferiores a 1,0 mg/kg. Posteriormente, en el décimo monitoreo realizado en 2017, estos compuestos no fueron detectados en los sedimentos analizados (<25 mg/kg). Sin embargo, en la campaña siguiente (2018), se registró la concentración más alta de toda la serie histórica, con un promedio de 39,5 mg/kg. En contraste, durante el monitoreo de 2019, los niveles de hidrocarburos totales disminuyeron, alcanzando valores similares a los observados en el periodo 1996-2005, con un promedio de 1,59 mg/kg. En los tres monitoreos más recientes (2020-2022), así como en la campaña extraordinaria (primavera 2023), las concentraciones se mantuvieron por debajo del límite de detección.

Finalmente, se destaca que los valores registrados a lo largo del PVA han permanecido dentro de los rangos reportados en otras zonas de Chile, donde las

concentraciones máximas de hidrocarburos han oscilado entre 106 y 115 mg/kg en la bahía de Mejillones del Sur.³⁰⁻³¹

Figura 10. Fluctuación temporal de los valores de concentración de hidrocarburos totales (mg/kg) en los sedimentos submareales. PVA Terminal Marítimo Planta COPEC Caldera, febrero de 2023.



Fuente: PVA Extraordinario “Terminal Marítimo Planta COPEC Caldera, Región de Atacama”, pág. 27.

Como conclusión general, se señala que los resultados obtenidos en ambas matrices ambientales analizadas en los monitoreos efectuados entre los años 2018 a 2023, se encuentran dentro del rango de variabilidad natural registrado a lo largo del desarrollo histórico del PVA del Terminal Marítimo COPEC Caldera, sin evidenciar impactos atribuibles a las operaciones de dicho terminal.

Quincuagésimo tercero. Respecto de la Minuta titulada “Revisión de Informe Técnico ‘Derrame Hidrocarburos en Sector Planta Copec Bahía de Caldera – SERNAPESCA’”, elaborada por Ecotecnos, es pertinente destacar las siguientes consideraciones:

- a) El documento titulado “Informe Técnico de Derrame Hidrocarburos en Sector Planta Copec, Bahía de Caldera”, de SERNAPESCA de la Región de Atacama,

³⁰ DIRECTEMAR (2015). Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL). Disponible en: https://www.directemar.cl/directemar/site/edic/base/port/datos_poal.html.

³¹ DIRECTEMAR (2016). Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL). Disponible en: https://www.directemar.cl/directemar/site/edic/base/port/datos_poal.html.

Menciona la presencia de erizos, pepinos de mar y estrellas de mar muertos en la playa y en el mar, sin especificar los nombres científicos de las especies afectadas. Agrega el informe que la omisión de los nombres científicos impide una identificación precisa del impacto ambiental y económico. Además, indica que la variabilidad en el estado de descomposición de los organismos sugiere que la mortalidad no fue causada por el derrame de hidrocarburos, ya que la descomposición en menos de 24 horas es improbable;

- b) Hubo un retraso de 26 días en el envío de muestras al laboratorio y un total de 45 días para la entrega de resultados;
- c) Se indica que, según la metodología EPA 9071 B³², las muestras de aceites y grasas deben analizarse en un máximo de 20 días, y los hidrocarburos volátiles en menos de 48 horas. Los tiempos utilizados en este estudio invalidan los resultados obtenidos. Se usaron métodos analíticos que no son específicos para los hidrocarburos aromáticos y policíclicos;
- d) El informe no empleó metodologías adecuadas para analizar hidrocarburos totales del petróleo, lo que impide determinar si los hidrocarburos en tejidos de invertebrados son de origen antropogénico o biogénico;
- e) El informe indica que SERNAPESCA cita el [D.S. N° 90/2000](#) como un cuerpo legal que regula los niveles de hidrocarburos en el ambiente marino, en circunstancia que el decreto es una norma de emisión para residuos líquidos y no establece límites para hidrocarburos en tejidos de organismos marinos, por lo que la referencia es incorrecta;
- f) Además, se citan estudios de contaminación en otras partes del mundo, incluyendo valores de hidrocarburos totales de petróleo en sedimentos de Sudáfrica, no existiendo relación entre estos valores y los tejidos de invertebrados analizados en Caldera. La literatura utilizada no es relevante para el caso;
- g) El informe en comentario sugiere que las sustancias químicas podrían generar biomagnificación en la cadena trófica. Sin embargo, no se realizaron mediciones de hidrocarburos totales de petróleo ni estudios tróficos, por lo que no hay evidencia para sostener esta afirmación;

³² SW-846 Test Method 9071B: n-Hexane Extractable Material (HEM) for Sludge, Sediment, and Solid Samples. Disponible en: <https://www.epa.gov/hw-sw846/sw-846-test-method-9071b-n-hexane-extractable-material-hem-sludge-sediment-and-solid>.

- h) Agrega que SERNAPESCA menciona la posible afectación a recursos comerciales, como el erizo rojo (*Loxechinus albus*), estimación de impacto que se basa en datos incompletos, sin considerar distribución y abundancia de las especies. Además, la identificación errónea de especies impide evaluar adecuadamente el valor comercial afectado; y,
- i) Finalmente, en el informe de SERNAPESCA el lugar de muestreo aparece como “Valparaíso”, generando dudas sobre la correcta identificación de las muestras y su relación con la bahía de Caldera.

En conclusión, el informe elaborado por Ecotecnos coloca en evidencia múltiples inconsistencias del documento elaborado por SERNAPESCA, principalmente en la identificación de especies, metodología de análisis y pertinencia de la información citada.

Quincuagésimo cuarto. Respecto del documento acompañado por COPEC, titulado al Informe Técnico Experto “Análisis Ambiental asociado a Derrame de Hidrocarburos en Bahía de Caldera”, elaborado por el señor Pablo Baraño Díaz, que se sustenta en la revisión de antecedentes, inspecciones en terreno y el estudio de documentos técnicos y administrativos, consta que:

- a) El derrame ocurrido el 25 de enero de 2023 correspondió a kerosene JET A-1, proveniente del B/T Punta Angamos durante una maniobra de traspaso de lastre. En este sentido, se establece que Copec no almacena ni distribuye kerosene JET A-1, y el día del evento solo tenía programada la descarga de petróleo diésel;
- b) El derrame fue identificado por la Capitanía de Puerto, lo que llevó a la detención de emergencia de la descarga de diésel y a la activación del Plan de Contingencias de COPEC;
- c) Dentro de las medidas y acciones implementadas por COPEC, destacan la inspección y pruebas de presión de la línea submarina, toma de muestras de la mancha de hidrocarburos y monitoreo con drones, activación de barreras de contención y despliegue de personal especializado en limpieza y la debida coordinación con la Capitanía de Puerto. Las medidas de mitigación se llevaron a cabo hasta el día 29 de enero de 2023; y,
- d) De la evaluación en terreno, se identificaron erizos, pepinos de mar y estrellas de mar muertos en la playa y el mar. Sin embargo, se observó que los organismos presentaban distintas etapas de descomposición, lo que sugiere que algunas muertes no estaban directamente relacionadas con el derrame.

En conclusión, se señala que COPEC no tuvo responsabilidad en el derrame de JET A-1, el cual se originó en el B/T Punta Angamos. Las acciones tomadas por COPEC fueron diligentes y estuvieron dentro de los protocolos ambientales establecidos, no permitiendo atribuirle el daño ambiental alegado a su operación.

Quincuagésimo quinto. En otro orden de ideas, en relación con la prueba documental presentada por ULTRANAV, referida en el considerando cuadragésimo sexto, se acompaña el documento titulado “Monitoreo Ambiental Medio Marino Bahía Caldera, Región de Atacama”, elaborado por Ecogestión Ambiental Ltda., el cual tiene por objetivo principal evaluar la calidad ambiental de la bahía de Caldera mediante el análisis de hidrocarburos en muestras de sedimentos y biota, en el contexto del derrame de combustible de kerosene de aviación ocurrido el 25 de enero de 2023. Los objetivos específicos incluyeron:

- Determinación de hidrocarburos (fijos, totales, volátiles y aromáticos policíclicos) en sedimentos y biota;
- Evaluación de toxicidad aguda y crónica en muestras de sedimentos y agua de mar; y,
- Comparación de resultados con valores de referencia establecidos por la NOAA,³³ PAOL³⁴ y ANSCA propuesta para la Bahía de Quintero.³⁵

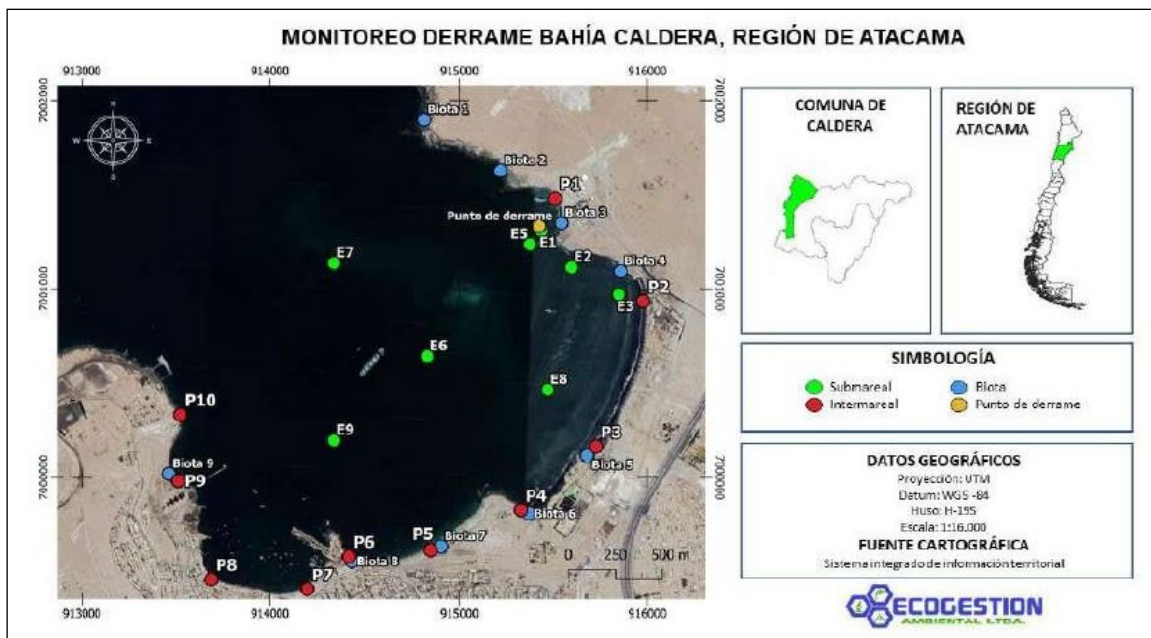
El informe considera muestreos efectuados el 23 de marzo de 2023 en 10 estaciones submareales, 10 estaciones intermareales y 9 puntos de muestreo de organismos marinos (biota), como se muestran en la siguiente figura.

³³ National Oceanic and Atmospheric Administration. <https://www.noaa.gov/>.

³⁴ Campaña de mayo de 2022 del Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL) de DIRECTEMAR, en Bahía Caldera.

³⁵ Resolución Exenta N° 1059, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, relativa al Anteproyecto de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Marinas y Sedimentos de la Bahía de Quintero – Puchuncaví.

Figura 11. Estaciones de monitoreo en el área de estudio asociadas al área de contingencia, Bahía Caldera, Región de Atacama.



Fuente: “Monitoreo Ambiental Medio Marino Bahía Caldera, Región de Atacama”, p. 11.

Los parámetros analizados fueron la concentración de hidrocarburos en sedimentos y biota, toxicidad en agua y sedimentos mediante bioensayos, los que fueron contrastados con los valores obtenidos con referencias normativas de organismos internacionales como la NOAA, el POAL de DIRECTEMAR y el ANSCA de la bahía de Quintero.

Dentro de los principales resultados, las concentraciones de hidrocarburos fijos, volátiles, totales y policíclicos en los sedimentos submareales e intermareales fueron inferiores al límite de cuantificación de la técnica utilizada, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 3. Concentraciones de hidrocarburos obtenidas en muestras de sedimento submareal para 10 estaciones ubicadas en la Bahía Caldera, comparadas con el N.O.O.A., POAL y ANSCA.

Parámetros	Unidad	Estaciones										Comparación		
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	N.O.O.A. ¹	POAL ²	ANSCA ³
Hidrocarburos fijos	mg/Kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	-	-	-
Hidrocarburos volátiles	mg/kg	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	-	-	-
Hidrocarburos totales	mg/kg	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	< 30,0	-	-	-
Naftaleno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,391	0,4	-
2 Metilnaftaleno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-	0,4	-
Acenaftileno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,128	0,75	-
Acenafteno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,089	-	-
Fluoreno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,144	0,150	-
Fenantreno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,544	0,113	-
Antraceno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,245	0,075	-
Fluoranteno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1,494	0,195	-
PAH's														
Pireno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1,398	-	2,0
Benzeno (a) antraceno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-	0,143	-
Criseno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,846	0,125	-
Benzo (b) Fluoranteno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-	0,235	-
Benzo (k) Fluoranteno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-	0,117	-
Benzo (a) Pireno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,763	0,317	-
Indeno (123-cd) pireno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-	0,138	-
Dibenzo (a,h) Antraceno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,135	0,122	-
Benzo (ghi) perileno	mg/kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-	0,190	-

1. Administración Nacional Oceánica y Atmosférica.

2. Campaña de mayo 2022 del Programa de Observación del Ambiente Litoral (POAL) de Directemar, en Bahía Caldera.

3. Anteproyecto de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para la Protección de las Aguas Marinas y Sedimentos de la Bahía de Quintero – Puchuncavi. Resolución Exenta N°1059/2021.

Fuente: “Monitoreo Ambiental Medio Marino Bahía Caldera, Región de Atacama”, p. 16.

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en los tejidos de macroinvertebrados fueron inferiores a los niveles de evaluación ecológica (EAC)³⁶ establecidos en el Convenio OSPAR³⁷, cuyos valores observados son los siguientes:

³⁶ EAC: Ecotoxicologic Assessment Criteria.

³⁷ OSPAR: Informe sobre el estado de la calidad de 2023 para el Atlántico nororiental. Comisión OSPAR 2022, Londres. “Estado y tendencias de las concentraciones de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en mariscos y sedimentos”.

Tabla 4. Concentraciones de HAP y COV obtenidas en muestras de macroinvertebrados para 9 estaciones ubicadas en la Bahía Caldera, comparadas con los niveles establecidos por el informe de estado de calidad OSPAR 2023.

Parámetros	Unidad	Estaciones									Comparación OSPAR
		Biota 1	Biota 2	Biota 3	Biota 4	Biota 5	Biota 6	Biota 7	Biota 8	Biota 9	EAC
HAP	Naftaleno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,34
	Quinolina	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-
	2 Metilnaftaleno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-
	Acenaftileno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-
	Acenafteno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-
	Fluoreno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-
	Fenantreno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1,70
	Antraceno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,29
	Acridina	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-
	Fluorantreno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,11
	Pireno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,10
	Benzo(a)antraceno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,08
	Criseno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-
	Benzo(b)Fluoranteno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-
	Benzo(k)Fluoranteno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-
	Benzo(a)pireno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,60
	Indeno (1,2,3-CD)pireno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-
	Dibenzo (a,h) Antraceno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-
	Benzo(g,h,i)Perileno	mg/Kg	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,11
COV	Etilbenceno	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
	p/m-Xileno	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
	o-Xileno	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
	1,2,4-Trimetilbenceno	mg/Kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	

Fuente: “Monitoreo Ambiental Medio Marino Bahía Caldera, Región de Atacama”, p. 19.

Por otra parte, los bioensayos de toxicidad, tanto en su modalidad aguda como crónica, no evidenciaron efectos tóxicos en los organismos acuáticos expuestos a muestras de agua y sedimento. Los resultados obtenidos se encuentran detallados en las **Tablas 5 y 6**, que se presentan a continuación.

Tabla 5. Mortalidad de *Emerita analoga* expuesta por 48 horas a las muestras evaluadas en Bahía Caldera, Región de Atacama.

Tratamiento	Réplica A	Réplica B	Réplica C	Total
Control	0 de 7	0 de 7	0 de 7	0 de 21
Agua	1 de 7	0 de 7	0 de 7	1 de 21
Sedimento	0 de 7	0 de 7	0 de 7	0 de 21

Fuente: “Monitoreo Ambiental Medio Marino Bahía Caldera, Región de Atacama”, p. 20.

Tabla 6. Adherencia al sustrato en el bivalvo *Perumytilus purpuratus* expuesto por 96 horas a las muestras evaluadas en Bahía Caldera, región de Atacama.

Tratamiento	Réplica A	Réplica B	Réplica C	Réplica D	Total, de N° adheridos
Control	0 de 5	0 de 5	0 de 5	0 de 5	0 de 20
Agua	0 de 5	0 de 5	0 de 5	0 de 5	0 de 20
Sedimento	1 de 5	2 de 5	0 de 5	0 de 5	3 de 20

Fuente: “Monitoreo Ambiental Medio Marino Bahía Caldera, Región de Atacama”, p. 20.

Finalmente, el documento concluye que, de los antecedentes analizados, se desprende que los sedimentos muestreados en la bahía de Caldera no presentan niveles detectables de hidrocarburos, conforme a los criterios establecidos por la NOAA, el POAL y el ANSCA de la Bahía de Quintero, lo que permite concluir que

no se prevén efectos adversos en el medio marino. Asimismo, los análisis efectuados en macroinvertebrados indican que no existe acumulación significativa de hidrocarburos aromáticos policíclicos, según los niveles de evaluación ecológica definidos en el Convenio OSPAR. Por otra parte, los bioensayos practicados no evidenciaron efectos tóxicos en los organismos expuestos a muestras de agua y sedimentos de la bahía de Caldera, constatándose además que la presencia de hidrocarburos en el ambiente marino es indetectable o mínima. En consecuencia, no se advierten alteraciones en la calidad ambiental de la zona afectada por el derrame.

En virtud de ello, se concluye que la calidad ambiental del área monitoreada no se ha visto comprometida de manera significativa a raíz del evento investigado, y que las concentraciones encontradas se sitúan por debajo de los umbrales de riesgo ecológico definidos por organismos internacionales.

Quincuagésimo sexto. En relación con el documento acompañado por ULTRANAV, titulado “Análisis Ambiental Post-Derrame B/T Punta Angamos, Bahía de Caldera, Región de Atacama. Enero 2023”, se analiza el impacto ambiental del derrame de 16 m³ de kerosene Jet Fuel A-1 desde el B/T Punta Angamos en enero de 2023. Se examina la validez de la hipótesis de daño ambiental presentada en la demanda presentada por la Ilustre Municipalidad de Caldera y se reprochan las metodologías empleadas en el informe de SERNAPESCA, cuestionando su rigor científico y validez probatoria.

A través del documento en análisis, se identifican diversas deficiencias metodológicas y procedimentales que afectan la validez probatoria del Informe de SERNAPESCA, destacándose:

- a) Se evidencia la falta de trazabilidad de las muestras, dado que no se documentó de manera adecuada el proceso de recolección efectuado el 27 de enero de 2023, omitiéndose además la correspondiente cadena de custodia que garantizara la integridad de las muestras analizadas. A ello, se suma la ausencia de información sobre las condiciones de almacenamiento y temperatura de conservación, así como inconsistencias en la procedencia de las muestras, pues ciertos análisis se realizaron en sedimentos y no en la biota de bahía de Caldera.
- b) También, se constatan deficiencias en el muestreo y en los tiempos de análisis, destacando que los estudios sobre hidrocarburos fueron efectuados hasta 40 días después de la toma de muestras, lo que puede afectar la confiabilidad de los resultados. Asimismo, no se contempló la inclusión de una

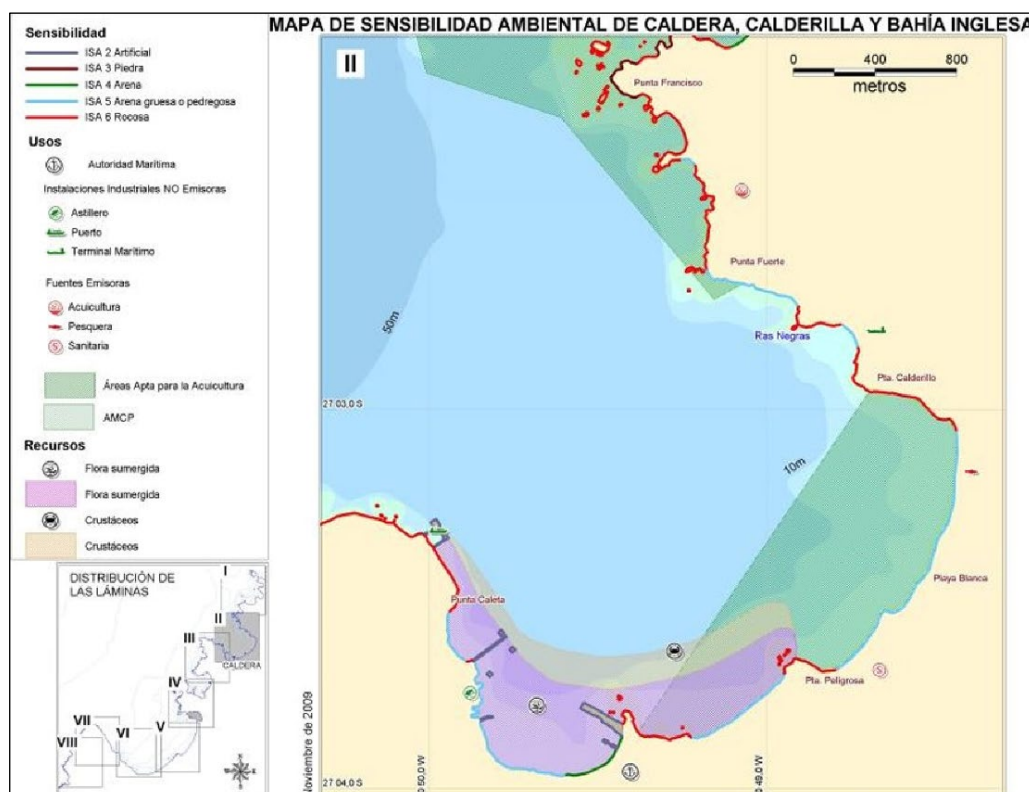
estación de control que permitiera una comparación objetiva de los niveles de contaminación antes y después del evento, limitando la posibilidad de establecer una relación causal concluyente entre la presencia de hidrocarburos y el derrame.

- c) En cuanto a la identificación taxonómica de las especies afectadas, se advierte una notable imprecisión, pues la clasificación se realizó mediante nombres comunes sin una determinación científica que estableciera con certeza qué especies fueron impactadas, ni su estado de conservación. Respecto de la supuesta “mortalidad masiva” de erizos reportada en el informe de SERNAPESCA, se observa que la afirmación carece de un criterio cuantitativo que la sustente, toda vez que las imágenes presentadas muestran caparazones vacíos en avanzado estado de descomposición, lo que sugiere que los organismos pudieron haber muerto antes del derrame. En este sentido, se documentaron marejadas intensas en la zona durante enero de 2023, lo que pudo haber ocasionado el varamiento de organismos marinos y confundirse con efectos atribuibles al hidrocarburo. Además, se suma el uso de referencias normativas erróneas en el informe, dado que se aplicaron criterios correspondientes a la regulación de aguas residuales industriales, inaplicables para la evaluación de hidrocarburos en biota marina. En particular, se citó de manera incorrecta el [D.S N° 90/2000](#), que regula la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas continentales y marítimos, pero que no resulta pertinente para un evento de contaminación por hidrocarburos en un ecosistema marino. Finalmente, el informe menciona un supuesto oscurecimiento de la superficie del agua sin contar con pruebas concluyentes al respecto, ya que el Jet Fuel A-1 es un líquido transparente que no genera cambios de tonalidad visibles. Se plantea que la coloración reportada podría obedecer a la resuspensión de sedimentos producto del oleaje, lo que refuerza la falta de evidencia objetiva en la atribución del fenómeno al derrame en cuestión.
- d) En cuanto a la naturaleza, alcance y extensión del derrame, el informe de ULTRANAV señala que el kerosene Jet Fuel A-1 es un hidrocarburo ligero y volátil, cuyas características fisicoquímicas determinan su rápida evaporación al entrar en contacto con el aire, así como su tendencia a permanecer en la superficie del agua debido a su densidad menor que la del agua de mar, facilitando su disipación natural.
- e) En lo relativo a la magnitud del impacto, los antecedentes analizados permiten establecer que la dispersión del hidrocarburo estuvo espacialmente acotada al

área comprendida entre Rocas Negras y Punta Calderilla, sin evidenciarse afectaciones más allá de este sector. Además, el análisis de la biodiversidad intermareal efectuado en noviembre de 2023 demostró que las especies características del ecosistema se mantenían presentes, lo que sugiere que el sistema natural no sufrió alteraciones permanentes atribuibles al derrame y que el proceso de recuperación ecológica se ha desarrollado conforme a lo esperado, para este tipo de eventos.

- f) Por su parte, en cuanto al análisis de sensibilidad y vulnerabilidad del ecosistema en bahía de Caldera, del informe se desprende que diversos factores inciden en su capacidad de recuperación, sin que se adviertan elementos que permitan acreditar un daño ambiental significativo y persistente derivado del derrame. En lo relativo a la calidad del ambiente marino, la revisión de antecedentes históricos evidencia la presencia de otros impactos ambientales previos asociados a actividades industriales en la zona, lo que permite contextualizar la dinámica de este ecosistema en función de su exposición a diversas fuentes de perturbación. Respecto a los usos del borde costero, se constató que la bahía es un espacio con múltiples actividades productivas y recreativas, incluyendo operaciones portuarias, pesca artesanal, turismo y plantas de desalinización (**Figura 12**), sin que se identifiquen áreas de alta fragilidad ecológica en el sector afectado por el derrame.

Figura 12. Mapa de sensibilidad ambiental de caldera y zona donde ocurrió el derrame de hidrocarburos.



Fuente: Informe técnico denominado “Análisis Ambiental Post-Derrame BT Punta Angamos Bahía de Caldera, Región de Atacama. Enero 2023”, p. 31.

En cuanto a la distribución de ecosistemas marinos y su eventual afectación, el análisis efectuado indica que no se verificó un impacto significativo sobre áreas de alto valor ecológico, lo que refuerza la conclusión de que el evento no generó un daño ambiental relevante ni alteraciones irreversibles en la estructura y funcionalidad del ecosistema costero de bahía de Caldera.

- g) En lo que respecta a la evaluación de las especies hidrobiológicas presuntamente afectadas por el derrame, se concluye que no existen antecedentes que permitan acreditar un impacto significativo sobre la biodiversidad marina del área. Asimismo, en relación con el estado de conservación de las especies presentes en la zona del evento, no se encontraron registros de especies en peligro de extinción ni se identificaron poblaciones vulnerables cuya preservación pudiera verse comprometida. Asimismo, se verificó que muchas de las especies analizadas poseen una amplia distribución geográfica, lo que sugiere una alta capacidad de resiliencia y recolonización en caso de perturbaciones ambientales temporales. En cuanto a la recuperación del hábitat, la inspección y análisis efectuados, evidenciaron la presencia de comunidades intermareales características del ecosistema, lo que indica que el sistema natural ha experimentado un proceso de regeneración conforme con los tiempos y dinámicas propias de su estructura ecológica, sin que se adviertan alteraciones permanentes o daños irreversibles atribuibles al derrame en cuestión.
- h) Del monitoreo ecotoxicológico realizado en marzo de 2023 con el fin de evaluar la persistencia de hidrocarburos en las matrices ambientales de bahía Caldera, se desprende que no se detectaron concentraciones anómalas de hidrocarburos en agua, sedimentos ni biota, lo que descarta la existencia de contaminación residual atribuible al derrame de hidrocarburos. Así las cosas, el ecosistema ha retornado a condiciones previas al evento sin evidencias de efectos ambientales persistentes, lo que indica que la dinámica natural del sistema marino ha operado conforme a sus procesos de autorregulación y recuperación, sin comprometer la funcionalidad ecológica ni la estabilidad de las comunidades hidrobiológicas presentes en la zona afectada.

Quincuagésimo séptimo. Asimismo, ULTRANAV acompañó el informe técnico denominado “Presunto derrame Jet Fuel A1 de fecha 25 de enero 2023”, cuyo objetivo principal fue determinar el impacto ambiental del derrame y verificar si el hidrocarburo persistió en el medio marino.

Dicho informe consigna que el B/T Punta Angamos fue identificado como el presunto responsable de un derrame accidental de Jet Fuel A-1 ocurrido el 25 de enero de 2023 en el Terminal de Rocas Negras, Bahía Caldera, Chile. La cantidad de hidrocarburo vertida en el agua se estimó inicialmente entre 10 a 30 m³, aunque un análisis posterior elaborado por la bióloga Srta. Marcela Blanco Cabrera en febrero de 2024 ajustó la estimación a aproximadamente 10 m³, basándose en observaciones *in situ*.

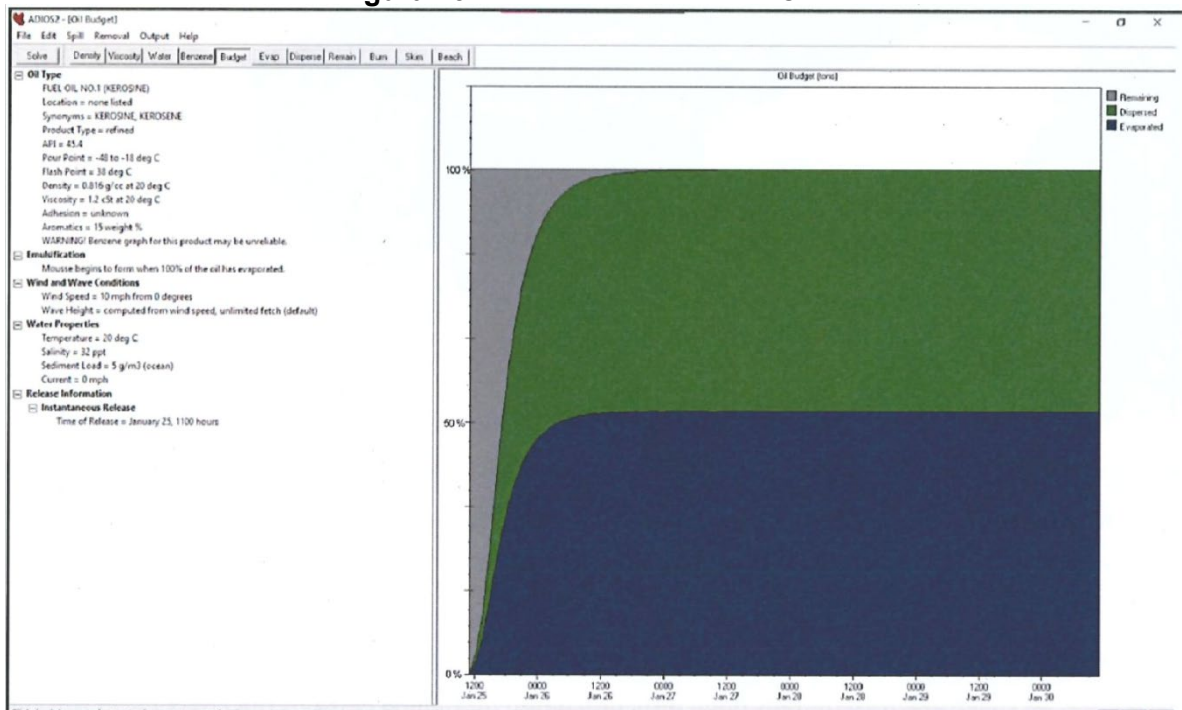
El documento indica que, el 27 de enero de 2023, se desplegaron barreras anticontaminación alrededor del buque y en aguas cercanas para contener la posible propagación del combustible. Tras una inspección submarina, se determinó que no había riesgo de fugas adicionales, por lo que las autoridades ordenaron el retiro de las barreras. Según la evaluación de las autoridades portuarias y del terminal, el derrame fue de magnitud reducida y quedó contenido en su mayoría dentro del sistema de barreras, disipándose rápidamente por evaporación y dispersión natural.

Asimismo, las condiciones ambientales registradas al momento del siniestro indican que los vientos predominantes se orientaban en dirección Suroeste-Sur, con una intensidad máxima de 25 nudos, mientras que las corrientes marinas presentaban una velocidad de 0,4 nudos en dirección Noroeste. De igual manera, se constató que la altura media de las olas en la zona era de 0,6 metros, y la temperatura del agua de mar, correspondía a los valores habituales para el sector. Posterior al incidente, el buque zarpó del puerto el 28 de enero de 2023, luego de que las inspecciones pertinentes confirmaran la ausencia de residuos de hidrocarburos flotantes en la superficie del agua. De acuerdo con la información técnica recopilada, no existen antecedentes que permitan acreditar la generación de una afectación ambiental severa, dado que el hidrocarburo vertido se disipó de manera rápida y natural en el medio marino.

Por otra parte, el informe técnico establece que el combustible de aeronave A1 derramado en la bahía de Caldera corresponde a un kerosene sin plomo, caracterizado por su baja viscosidad, alta volatilidad y menor densidad respecto del agua de mar, lo que determina su rápida evaporación y dispersión en el medio ambiente. La modelización del destino y comportamiento del hidrocarburo, efectuada mediante herramientas desarrolladas por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos, permitió estimar que en un plazo de 24 horas no quedaría combustible flotante en la superficie marina, previéndose que el 50% del producto se evaporara y el 50% restante se dispersara en la columna de

agua, conforme con lo proyectado por el modelo ADIOS 2, lo cual se pueda apreciar a la siguiente figura 13.

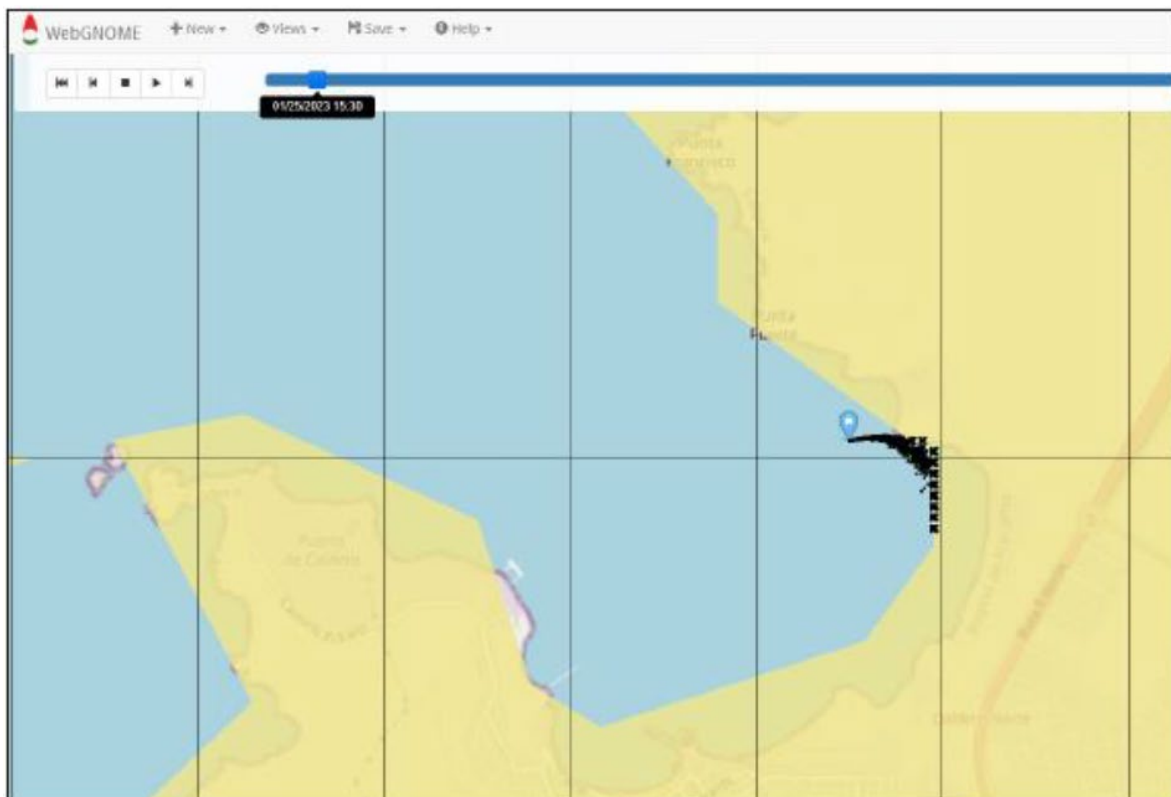
Figura 13. Resultado modelo ADIOS 2.



Fuente: Informe técnico denominado “Presunto Derrame de Combustible de Aeronave A.1-25 de enero 2023” de ITOPF, p. 8.

En relación con lo anterior, el informe indica que se llevó a cabo una modelización de la trayectoria del derrame a través del modelo GNOME de la NOAA, con el propósito de estimar el desplazamiento de la mancha de combustible derramada (**Figura 14**). Este modelo permite visualizar la posible deriva de los hidrocarburos desde el punto del incidente, considerando las condiciones meteorológicas y oceánicas presentes en el momento del siniestro. Los puntos negros en la simulación representan las ubicaciones donde se prevé que el combustible podría encontrarse en distintos momentos a lo largo de su desplazamiento, sin que ello implique que toda la zona marcada se vea afectada simultáneamente. Según las proyecciones, el hidrocarburo se movería hacia el Este, alcanzando la costa en un tiempo aproximado de cuatro horas, donde continuaría su proceso de evaporación tras su arribo al litoral.

Figura 14. Resultado del modelo GNOME utilizando vientos variables GFC y corrientes HYCOM.



Fuente: Informe técnico denominado “Presunto Derrame de Combustible de Aeronave A.1-25 de enero 2023” de ITOPF, p. 9.

Se advierte que en general los modelos de trayectoria de derrames presentan limitaciones cuando se aplican en zonas costeras, especialmente en bahías pequeñas y cerradas, como en el presente caso, debido a la escasez de datos hidrográficos precisos que permitan prever con exactitud las complejas dinámicas de las corrientes marinas en áreas cercanas a la costa. En consecuencia, los resultados obtenidos a partir de estos modelos deben ser interpretados únicamente como una referencia sobre la posible dirección de desplazamiento del combustible derramado, sin que ello implique una representación exacta de su comportamiento en este evento específico.

Quincuagésimo octavo. En relación con la materia en análisis, para este Tribunal resulta pertinente tener a la vista los antecedentes remitidos por la Gobernación Marítima de Caldera, a través del oficio Ord. N° 12050/242 M.P.T.A, relativos a la Investigación Sumaria Administrativa Marítima efectuada con ocasión de los hechos ocurrido el 25 de enero de 2023, específicamente, el Informe Técnico Pericial elaborado por la profesional Sra. Marcela Blanco Cabrera, Bióloga Marina y Licenciada en Ciencias del Mar, el cual consta a fojas 146 de la referida investigación.

En dicho documento, para efecto de determinar la cantidad de hidrocarburos derramados a las aguas sometidas a la jurisdicción nacional, se indica:

“Con la finalidad de establecer el volumen derramado por el B/T sumariado, se utilizó la cobertura superficial del petróleo derramado para espesor promedio de 0,015 metros, extrapolando la superficie en m^2 de la mancha, visualizada mediante prospección aérea utilizando un dron marca Mavic modelo Air 2, según color visualizado en terreno, la cual en el caso de estudio es una mancha gruesa blanquecina brillante visita [...].

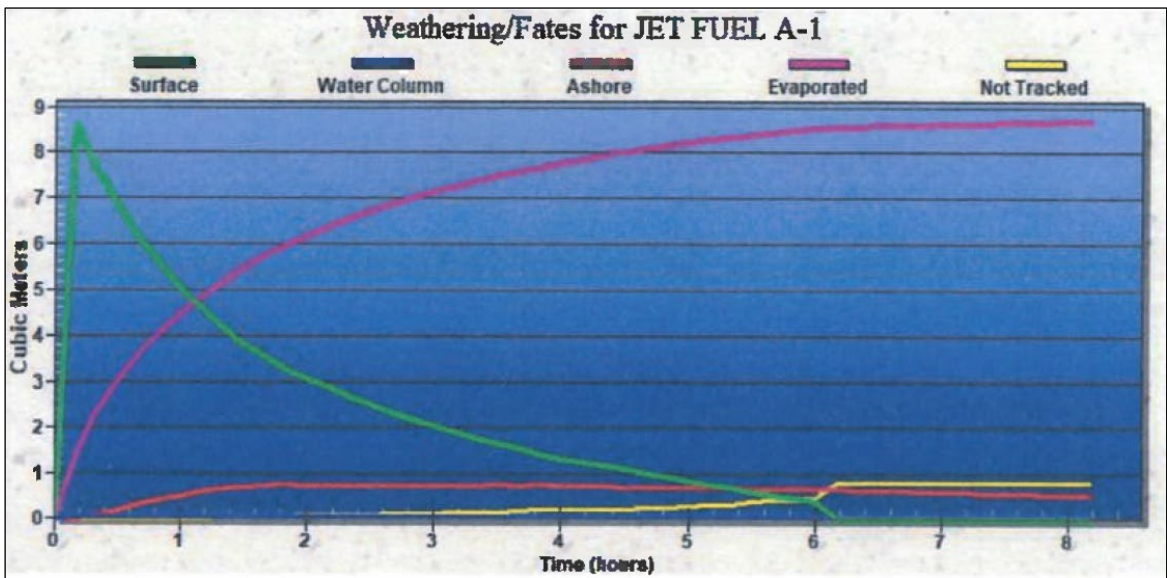
Realizada la extrapolación señalada precedentemente y en base a una superficie de $682 m^2$ que el volumen expresado en m^3 es aproximadamente $10 m^3$ el 25 de enero de 2023, y de aproximadamente $3 m^3$ el día 26 y 27 de enero de 2023 (espesor de la macha 0,01 metros y superficie de $315 m^2$)”.³⁸

A fojas 154, en este informe se consigna la modelación realizada mediante el software OILMAP³⁹ respecto de la contingencia del BT Punta Angamos, considerando un derrame de $10 m^3$ de kerosene de avión JA1 durante un periodo de 8 horas. Dicho análisis evidencia que la mayor parte del hidrocarburo derramado (87%) se evapora en un lapso aproximado de 7 horas, mientras que un 10% del producto impacta la costa más cercana, conforme se observa en las **figuras 15 y 16**.

³⁸ Informe de peritaje ambiental contenido en el expediente de la investigación sumaria administrativa marítima, fojas 151.

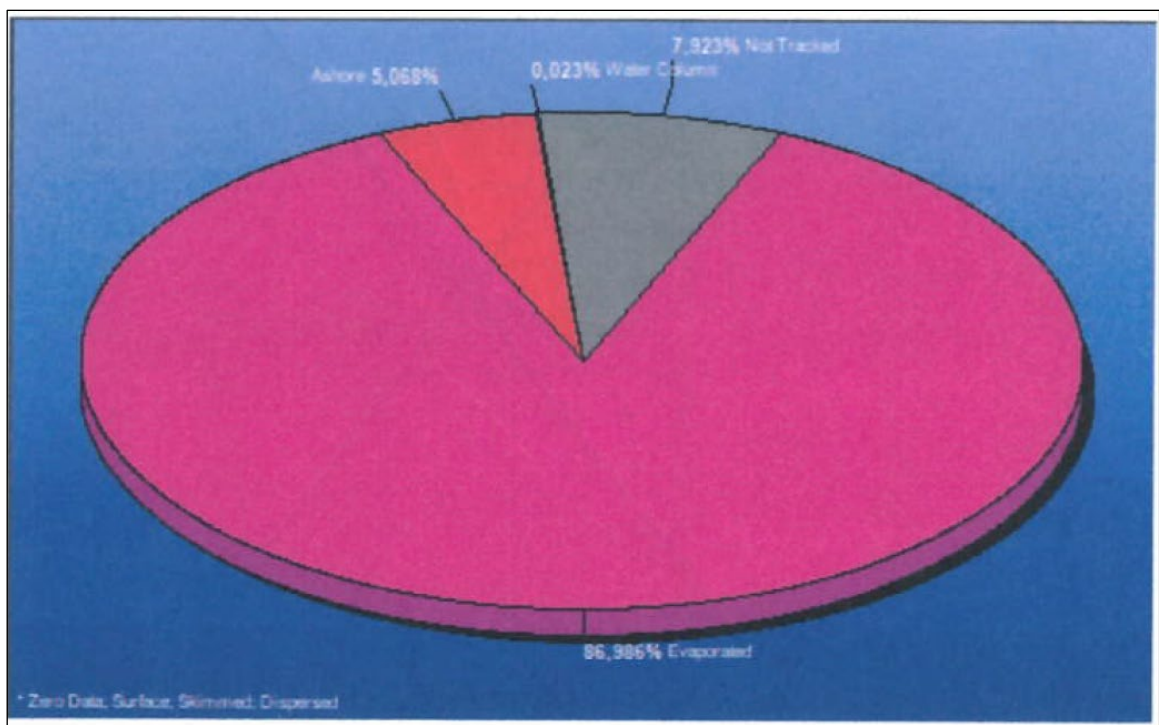
³⁹ El software OILMAP es una herramienta de modelación desarrollada por RPS ASA, utilizada para simular la trayectoria y el destino de derrames de hidrocarburos en ambientes marinos y costeros, incorporando variables como viento, corrientes, oleaje y procesos fisicoquímicos como evaporación, emulsificación y degradación. Por su parte, GNOME, desarrollado por la NOAA, es una herramienta gratuita y de código abierto que permite estimar la dispersión de petróleo en el mar, especialmente orientada a la respuesta inmediata ante emergencias. Si bien ambos modelos comparten la función de predecir el comportamiento de un derrame, OILMAP ofrece un mayor grado de complejidad y detalle técnico, mientras que GNOME presenta una estructura más simplificada, adecuada para pronósticos operativos de corto plazo. A partir de información disponible en: <https://www.rpsgroup.com/services/oceans-and-coastal/modelling/oilmap>; https://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/oil-spills/response-tools/gnome.html?utm_source.

Figura 15. Comportamiento del kerosene Jet A1 en el mar, según software Oilmap sobre la contingencia del BT “PUNTA ANGAMOS”.



Fuente: Informe de peritaje ambiental contenido en el expediente de la investigación sumaria administrativa marítima, fojas 154.

Figura 16. Evaporación del kerosene Jet A1 en el mar, según software Oilmap sobre la contingencia del BT “PUNTA ANGAMOS”.



Fuente: Informe de peritaje ambiental contenido en el expediente de la investigación sumaria administrativa marítima, fojas 154.

Es preciso destacar que, en el referido informe pericial, se menciona:

“[...] que el área de influencia del derrame de Kerosene de Aviación Jet A-1 no afectó Áreas Aptas para la Acuicultura, ni se encuentran AMERB, ni áreas marinas costeras protegidas en la zona”. Indica además, que en terreno se observó mortalidad menor y puntual de organismos bentónicos el día 25 de enero de 2023,

particularmente de las especies de erizos negros (*Tetrapygus niger*) sin interés comercial y erizos rojos (*Loxechinus albus*) de interés comercial en mejor cantidad y la mayoría bajo talla de extracción (7 cm). La magnitud de la mortalidad fue difícil de cuantificar, ya que en el sector se encuentra un botadero ilegal de conchas de antigua data y debido a las fuertes marejadas ocurridas en el mes de enero en la zona, estas estaban mezcladas con los erizos contaminados por el hidrocarburo derramado. Se precisa que “la alta energía que caracteriza el área, en especial en temporada de marejadas, favorecen la limpieza del área y de las especies afectadas por el hidrocarburo derramado, por lo que se constata en terreno que el día 28 de enero de 2023, el intermareal afectado se observó totalmente reestablecido [...]”.⁴⁰

En cuanto a las conclusiones, el informe pericial indica lo siguiente:

“En el área costera rocosa, se evidenció daño puntual a la fauna marina, por mortalidad de erizos. Que, debido al curtido sufrido por el hidrocarburo al encontrarse a la intemperie, producto del tiempo de resistencia del hidrocarburo en la superficie del mar, la temperatura ambiente el día del derrame, la velocidad del viento imperante en la zona, el día 28 de enero no existió evidencia de restos de hidrocarburo en el ambiente.

El derrame ocurrió en un sector industrial medianamente intervenido que no presenta sensibilidad ambiental elevada”.⁴¹

Quincuagésimo noveno. A la luz de la prueba aportada por las partes y demás antecedentes complementarios examinados en los considerandos anteriores, se establece que el 25 de enero de 2023 se produjo un derrame de hidrocarburos en las cercanías del Terminal Marítimo Rocas Negras, operado por COPEC, en la bahía de Caldera. Dicho evento fue detectado a las 14:47 horas mediante denuncia ciudadana, en la que se reportó un fuerte olor a combustible y cambios en la coloración del agua. Es así, que conforme con las diligencias efectuadas por la autoridad marítima se determinó que el derrame tuvo origen en el BT/ “Punta Angamos”, de bandera panameña, el cual se encontraba fondeado en el terminal mencionado.

Por otra parte, de los análisis realizados en muestras de agua y biota se confirma que el hidrocarburo derramado correspondió a kerosene de aviación Jet A-1, el cual

⁴⁰ Informe de peritaje ambiental contenido en el expediente de la investigación sumaria administrativa marítima, fojas 164.

⁴¹ Ibid., fojas 184.

se filtró desde el estanque de carga N°1 estribor del buque hacia su estanque de lastre, permitiendo la expulsión del contaminante al medio marino.

Por su parte, la extensión del derrame se determinó en aproximadamente 400 metros de línea de costa, con afectación a sectores intermareales arenosos y rocosos en las zonas de Rocas Negras y Punta Calderilla. De los reportes técnicos elaborados por SERNAPESCA y la autoridad marítima, se verificó la afectación sobre la biota marina, con mortalidad de erizos y otras especies bentónicas, así como la presencia de hidrocarburos en tejidos de muestras analizadas en organismos bentónicos provenientes de la zona afectada. No obstante, para el 28 de enero de 2023, el área intermareal evidenció signos de recuperación natural, con presencia de organismos vivos.

En este sentido, de las investigaciones técnicas y peritajes se determinó que el derrame no se debió a una falla estructural en el casco del buque ni a problemas en el sistema de trasiego del terminal, sino a una contaminación cruzada entre los estanques de carga y lastre del B/T “Punta Angamos”, lo que facilitó la liberación del hidrocarburo al mar. Ante la situación descrita anteriormente, se activó el Plan de Contingencia Ambiental de COPEC, realizándose labores de contención con barreras, dispersión mecánica y limpieza del borde costero, lo que contribuyó a la disipación del contaminante debido a la volatilidad del Jet A-1 y las condiciones meteorológicas de la bahía.

Sexagésimo. Conforme con las circunstancias de hecho establecidas en los considerandos previos, así como del análisis de los dichos y argumentos de las partes, el Tribunal colige que no existe controversia que el 25 de enero 2023 se produjo un derrame de hidrocarburos en la bahía de Caldera, ubicada en la Región de Atacama, en las cercanías de la Planta de COPEC.

Sexagésimo primero. Ahora bien, para abordar el análisis del daño ambiental, a juicio de estos sentenciadores resulta pertinente, en primer término, ponderar los antecedentes acompañados por la parte demandante, para luego pronunciarse respecto de los documentos presentados por COPEC, ULTRANAV y el informe pericial acompañado por la Autoridad Marítima.

Sexagésimo segundo. A partir de lo expresado precedentemente, para este Tribunal resulta de especial interés referirse a la prueba documental aportada por la demandante y que está representada por informe técnico titulado “Derrame de Hidrocarburos en Sector Planta COPEC Bahía de Caldera”, elaborado por SERNAPESCA de la Región de Atacama, en tanto esa parte sostiene que sus conclusiones sustentan, en gran medida, los hechos constitutivos del presunto daño

ambiental alegado. Tal como se señaló en el considerando quincuagésimo, dicho informe contiene, principalmente, una descripción de las observaciones realizadas en terreno, el registro de la toma de muestras de organismos bentónicos, los resultados de los análisis químicos destinados a detectar la presencia de hidrocarburos en muestras biológicas y las conclusiones respectivas.

No obstante lo anterior, examinado el referido elemento probatorio desde el punto de vista metodológico, este Tribunal advierte una falta de rigor científico en la identificación y referencia de las especies muestreadas. En efecto, en un documento de esta naturaleza, no resulta admisible el uso exclusivo de nombres vernaculares para referirse a los organismos muestreados, tales como “erizos”, “pepinos de mar” y “estrellas de mar”, sin la correspondiente nomenclatura científica. La identificación taxonómica precisa es un elemento esencial, dado que permite diferenciar, por ejemplo, entre especies con distinto estatus ecológico y normativo, como en este caso ocurre con la especie *Tetrapygus niger* (erizo negro), que no constituye un recurso hidrobiológico, y la *Loxechinus albus* (erizo rojo), que sí lo es. Asimismo, el informe carece de una estimación cuantitativa que permita determinar el número de individuos afectados por especie en función del área muestreada. Además, no se explicita de manera clara la metodología de muestreo utilizada ni su representatividad estadística, lo que afecta la validez de sus resultados y conclusiones.

En lo referente a los principales resultados y conclusiones del informe, se desprende de los análisis emitidos por el Laboratorio Hidrolab, correspondientes a los números 98526, 98527, 98529, 98531 y 98533, que las muestras recolectadas el 27 de enero de 2023 fueron remitidas al laboratorio recién el 22 de febrero de 2023, esto es, 26 días después de ser muestreadas. A su vez, el análisis efectuado para aceites y grasas fue realizado el 3 de marzo de 2023, considerando que el método de análisis aplicado (Metodología EPA 9071B)⁴² recomienda que dicho procedimiento se lleve a cabo a la brevedad posible. De igual manera, en relación con presencia de hidrocarburos volátiles, conforme con el método analítico utilizado (EPA 8015A)⁴³, el plazo máximo recomendado para su análisis es de 48 horas posteriores a la toma de muestra. Sin embargo, en el caso que nos ocupa, el análisis fue efectuado 35

⁴² SW-846 Test Method 9071B, op. cit.

⁴³ Validation Of SW-846 Methods 8010 8015 And 8020

<https://nepis.epa.gov/Exe/tiff2png.cgi/20006HG4.PNG?-r+75+-g+7+D%3A%5CZYFILES%5CINDEX%20DATA%5C86THRU90%5CTIFF%5C00000278%5C20006HG4.TIF>.

días después, lo que contraviene el estándar metodológico y puede comprometer la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Además, se advierte que el lugar de muestreo consignado en dichos reportes corresponde a la ciudad de “Valparaíso”, mientras que, conforme con los antecedentes del caso las muestras fueron recolectadas en la bahía de Caldera. Dicha discrepancia, constituye una inconsistencia grave en los antecedentes del análisis, toda vez que afecta directamente la trazabilidad de las muestras y podría comprometer la cadena de custodia, elemento esencial para la validez de los resultados obtenidos. En este sentido, la debida identificación del sitio de muestreo es un requisito fundamental para garantizar la confiabilidad y representatividad de los análisis ambientales, razón por la cual la información consignada en los informes de laboratorio debe ser precisa y concordante con los antecedentes del procedimiento de toma de muestras.

Por último, los informes de laboratorio referencian la matriz de muestreo como “sedimento”, cuando se entiende por los resultados exhibidos que corresponden a muestras de tejidos o parte de organismos marinos. Lo anterior, se puede observar a modo ejemplar en uno de los informes de análisis de laboratorio que se atrae a colación, en este caso el N° 98529, que se muestra a continuación:

Figura 17. Informe de análisis de laboratorio (Hidrolab). Destacado en rectángulos de color rojo las inconsistencias observadas.

Informe de Análisis 98529/2023.0

Cotización: C1598/2023.1

Fojas 35
treinta y cinco

(AC-041)

Fecha Emisión Informe: 10-03-2023 13:52

Identificación del Cliente	
Cliente: SERVICIO NACIONAL DE PESCA	RUT: 60.701.002-1
Dirección: Yungay 1731, Valparaíso - Valparaíso - Valparaíso - Chile	
Contacto: ERICK BURGOS	Teléfono: 9 68358108

Nº Muestra: 98529-1/2023.0 - Id: 537401 - Erizo - 1	
Matriz: Sedimento	
Término de muestreo: 27-01-2023 15:20	Fecha de Recepción: 22-02-2023 18:17
Región: Región de Valparaíso	Comuna: Valparaíso
Lugar de muestreo: Valparaíso	Punto de muestreo: Erizo - 1
Dirección de muestreo: Valparaíso	Tipo de muestra: Puntual
Instrumento ambiental: —	Proyecto: —
Muestreado por: Cliente	

Resultados Analíticos

Análisis Acreditados				
Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Aceites y grasas	2477 mg/Kg	500 mg/Kg	EPA 9071 B	03-03-2023 17:26
Hidrocarburos fijos	1937 mg/Kg	500 mg/Kg	PFQ-085	03-03-2023 17:26
Hidrocarburos volátiles	21,7 mg/Kg	0,5 mg/Kg	EPA-8015A	23-02-2023 09:00
Humedad	82,65 %	0,01 %	SM 2540 G	22-02-2023 18:30

Análisis No Acreditados				
Parámetro	Resultado	LD	Referencia	Fecha y Hora Análisis
Hidrocarburos totales	1959 mg/Kg	500 mg/Kg	EPA 9071	08-03-2023 13:27

Notas

ND: No determinado.
LD: Límite de Detección. LD para todos los ensayos excepto ensayos de cromatografía gaseosa, en el cual se considera Límite de Cuantificación.
SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition 2017.

Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.
El presente informe no es de carácter ETFA.
Laboratorio Hidrolab S.A declara extensión de responsabilidad cuando la información del muestreo es proporcionada por el cliente, los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.

Los resultados están expresados en base seca.

Ximena Cuadros Moya
Responsable Técnico/Rep. Legal

Código de Validación: 7ff92cfbfb94e8ea2ee10b6867ae0f8

La validación de este documento puede ser realizada en: <portal.mylmsweb.com>.

Central 681,Quilicura-Teléfono: +56 2 2770 1000- Rut 78.370.360-2 - www.hidrolab.com
Acreditado por INN- Acreditaciones LE214,LE215,LE1273,LE1431 y LE1432
Autorización ETFA: 003-01

Pag. 1/2

Fuente: Informe Técnico “Derrame de hidrocarburos en sector Planta COPEC Bahía de Caldera”,
p. 35.

Sexagésimo tercero. Por otra parte, en lo relativo a la interpretación de los resultados, es posible advertir del informe errores conceptuales al contrastar los valores de hidrocarburos totales en las muestras analizadas, con el [D.S. N° 90/2000](#), toda vez que este cuerpo reglamentario no establece valores específicos para los hidrocarburos totales de petróleo (TPH) en el ambiente marino. Dicha norma tiene el carácter de norma de emisión, por lo que su propósito es determinar la concentración máxima permitida de contaminantes en los residuos líquidos industriales (RILES) vertidos por fuentes emisoras en cuerpos de agua marinos y

75

continentales superficiales en el territorio nacional. En consecuencia, esta normativa no resulta aplicable a la presencia de hidrocarburos en tejidos de organismos marinos. A mayor abundamiento, en relación con la **Tabla 2** contenida en el considerando quincuagésimo se aprecian errores significativos, a saber:

- i. La matriz de referencia establecida en el [D.S. N° 90/2000](#) no corresponde al “sedimento”, como se señala en la mencionada tabla, sino a los residuos líquidos descargados;
- ii. Los valores de referencia utilizados tampoco son correctos, toda vez que [D.S. N° 90/2000](#) no establece límites para “agua de mar”, sino exclusivamente para aguas residuales descargadas en cuerpos de agua; y,
- iii. Asimismo, la referida norma no contempla parámetros para “hidrocarburos fijos”, sino únicamente para hidrocarburos totales e hidrocarburos volátiles, por lo que no existe fundamento normativo que respalde la inclusión de tales valores.

En relación con lo anterior, conforme con lo dispuesto en el [DS N° 90/2000](#), los límites máximos permitidos se establecen en dos tablas. La tabla N° 4: “Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos en cuerpos de agua marinas dentro de la Zona de Protección Litoral”, que fija un máximo de 20 mg/L para aceites y grasas; mientras que la tabla N° 5: “Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos en cuerpos de agua marinas fuera de la Zona de Protección Litoral”, establece un límite de 150 mg/L para aceites y grasas. A su vez, en lo relativo a los hidrocarburos totales, se establece en la Tabla N° 4 un máximo de 10 mg/L, mientras que la Tabla N° 5 permite hasta 20 mg/L. En este contexto, el valor de 60 mg/L mencionado en la tabla 2 del informe técnico elaborado por SERNAPESCA carece de sustento en la normativa vigente.

Por lo tanto, la información contenida en el informe en cuestión no guarda relación con la determinación de hidrocarburos y sus fracciones en tejidos de invertebrados marinos, por lo que su utilización como referencia resulta inadecuada e improcedente a la luz de la normativa aplicable.

Sexagésimo cuarto. Lo expresado precedentemente concuerda con los análisis efectuados en los documentos acompañados por COPEC y ULTRANAV, referidos en los considerandos quincuagésimo primero y siguientes, en los cuales se efectúa un reproche y se resaltan las deficiencias del informe técnico elaborado por SERNAPESCA respecto al derrame ocurrido en la bahía de Caldera.

Sexagésimo quinto. En ese mismo orden de ideas, el testigo experto de ULTRANAV, señor Pablo Mackeney Urzúa, refiriéndose al informe de SERNAPESCA, declaró que en aquél existía una “[...] carencia absoluta de medios de verificación que permitan una trazabilidad adecuada de las muestras obtenidas para los resultados informados [...]”. Asimismo, respecto a la metodología empleada sostiene que:

“[...] se entiende que recolectaron ejemplares en función de la disponibilidad ambiental en el área costera inspeccionada [...]”.

“[...] en consecuencia, no hay certeza [...] de que tipo de ejemplar[sic] son los que finalmente fueron enviados al laboratorio para su análisis [...]”.

Estas declaraciones, como se advierte, resultan concordantes con el examen del Informe de SERNAPESCA que ha realizado tanto este Tribunal, como en los informes acompañados por las partes demandadas.

Sexagésimo sexto. En consecuencia, a juicio de estos sentenciadores, el estudio elaborado por SERNAPESCA acompañado por la parte demandante, presenta deficiencias metodológicas significativas y resultados que lo tornan carente de idoneidad para acreditar el daño ambiental alegado. En este contexto, se observa una clara falta de enfoque y de diseño del estudio, dado que se trata de un análisis puntual y limitado en su alcance espacio temporal, el cual, si bien da cuenta de una eventual afectación ambiental, resulta insuficiente por sí solo para sustentar la existencia de un menoscabo significativo al medio marino.

Sexagésimo séptimo. Sin perjuicio de lo expresado previamente, de la revisión técnico-científica de la prueba documental presentada por COPEC, expuesta en los considerandos quincuagésimo primero al quincuagésimo quinto, respecto al eventual daño ambiental, este Tribunal arriba a la convicción de que los informes ambientales analizados descartan fundadamente la existencia de un daño ambiental en la columna de agua, los sedimentos submareales y la comunidad epibentónica del intermareal, atribuible a las operaciones del Terminal Marítimo COPEC en la bahía de Caldera. En efecto, los resultados obtenidos en los distintos monitoreos evidencian que los niveles de contaminantes analizados se han mantenido dentro del rango de variabilidad histórica natural de la zona, sin que se adviertan alteraciones que puedan ser directamente imputables a actividades antrópicas del terminal.

Sexagésimo octavo. Misma situación se advierte de la prueba documental presentada por ULTRANAV, examinada en los considerandos quincuagésimo cuarto al quincuagésimo sexto, toda vez que los estudios ambientales revisados

han sido elaborados con una metodología adecuada, en estricto apego a estándares científicos afianzados, aplicando criterios de referencia de organismos internacionales tales como la NOAA, POAL, ANSCA y el Convenio OSPAR.

De igual forma, los resultados obtenidos son consistentes y concordantes entre sí, evidenciando que las concentraciones de hidrocarburos en agua, sedimentos y biota marina se encuentran por debajo de los umbrales de riesgo ecológico y que no se han observado efectos adversos en la fauna marina. Del mismo modo, los bioensayos de toxicidad no detectaron impactos o efectos negativos en los organismos expuestos, mientras que las modelaciones sobre el destino del hidrocarburo concluyeron que su disipación fue rápida y natural, sin que se verificara una afectación persistente en el ecosistema.

Sexagésimo noveno. Lo anterior, fue corroborado por la Autoridad Marítima según se desprende de las conclusiones contenidas en el Informe Técnico Pericial elaborado por la profesional Sra. Marcela Blanco Cabrera, referido en el considerando quincuagésimo octavo, cuyas materias abordadas resultan consistentes con el razonamiento sustentado por esta magistratura.

Septuagésimo. De esta forma, a la luz de los antecedentes expuestos, conforme con las reglas de la sana crítica, especialmente, los conocimientos científicamente afianzados, este Tribunal descarta la existencia de un daño ambiental sobre la columna de agua, los sedimentos submareales y la biota marina submareal e intermareal, derivado del derrame de Jet Fuel A-1, ocurrido el 25 de enero de 2023, en la bahía de Caldera, ya que el ecosistema marino costero ha conservado su estabilidad y funcionalidad, sin alteraciones permanentes atribuibles al evento que motivó la presente acción de responsabilidad por daño ambiental.

Septuagésimo primero. A mayor abundamiento, es menester señalar que con ocasión el derrame de hidrocarburos del 25 de enero de 2023 consta de los antecedentes que obran en el expediente judicial, que las empresas demandadas adoptaron las acciones necesarias para contener y mitigar sus efectos. En concreto, COPEC S.A. activó de inmediato su Plan de Contingencias y Emergencias, deteniendo la descarga de combustible, adoptó medidas de contención y verificación de sus instalaciones. Asimismo, ULTRANAV colaboró con las autoridades pertinentes y realizó inspecciones técnicas para evaluar la magnitud del incidente en su embarcación. Dichas medidas evidencian la diligencia de las empresas en responder ante el evento, aun cuando la sentencia descartó la existencia de un daño ambiental por tales hechos.

b) De los demás elementos de la responsabilidad por daño ambiental

Septuagésimo segundo. De acuerdo con lo desarrollado precedentemente, no habiéndose probado la existencia del daño ambiental objeto de la presente demanda, y no concurriendo en la especie el elemento fundamental de la responsabilidad por daño ambiental, que es precisamente la afectación significativa de alguno de los componentes ambientales analizados, no resulta necesario referirse a los otros elementos constitutivos de la responsabilidad ambiental -como son la acción u omisión culpable o dolosa y la relación de causalidad- por resultar inoficioso, razón por la cual este Tribunal omitirá referirse a ellos y a la prueba rendida a su respecto, procediendo en consecuencia a no dar lugar a la acción de responsabilidad por daño ambiental impetrada en estos autos.

IV. Conclusiones

Septuagésimo tercero. Atendido lo razonado en la parte considerativa de esta sentencia, el Tribunal desestima la excepción de falta de capacidad de la demandante para deducir la acción, en atención a que ésta fue ejercida por la Alcaldesa de la Municipalidad de Caldera, cargo en el cual recae la representación judicial y extrajudicial de la entidad edilicia. Asimismo, corresponde rechazar la alegación de la falta de legitimación activa de la referida municipalidad, toda vez que los hechos que motivaron la demanda se originaron en el espacio marítimo colindante a la comuna de Caldera, específicamente, el derrame de kerosene de aviación, y este habría tenido interacción con las costas de la bahía de Caldera en la comuna de Caldera, circunstancia suficiente para tener por cumplido el presupuesto establecido en los [artículos 54 de la Ley N° 19.300](#) y [18 N° 2 de la Ley N° 20.600](#).

Ahora bien, respecto a la acción de responsabilidad por daño ambiental, el Tribunal concluyó que el derrame de kerosene de aviación producido el 25 de enero de 2023, no tuvo la significancia suficiente para generar un daño ambiental en componentes columna de agua, los sedimentos y la fauna bentónica de la bahía de Caldera, de manera que, al no verificarse dicho elemento central de la responsabilidad, la demanda será desestimada, tal como se indicará en lo resolutivo.

POR TANTO Y TENIENDO PRESENTE lo dispuesto en los artículos 17 N° 2, 18 N° 2 y 33 y siguientes de la Ley N° 20.600; 2°, 3°, 51, 53, 54 y 60 de la Ley N° 19.300, y las demás disposiciones mencionadas y aplicables en la especie.

SE RESUELVE:

- I. **Rechazar** la excepción dilatoria de falta de capacidad de la demandante, deducida por la Empresa Naviera ULTRANAV Limitada.
- II. **Rechazar la demanda de reparación por daño ambiental** interpuesta a fojas 1 y siguientes, por la Municipalidad de Caldera, en contra de COPEC S.A. y la Empresa Naviera ULTRANAV Limitada.
- III. **No se condena en costas** a la parte demandante por haber tenido motivo plausible para litigar.

Acordada la decisión con el voto preventivo del ministro Sr. Marcelo Hernández Rojas, quien, si bien comparte la decisión de que no existe un daño ambiental en los términos de la [letra e\) del artículo 2° de la Ley N° 19.300](#), fue de la opinión de incluir un análisis de significancia a partir de una propuesta metodológica del daño alegado, tal como se expone a continuación:

1. Del tenor del libelo de la actora se advierte que no se desarrolló un análisis cualitativo o cuantitativo de la significancia del daño ambiental a que alude, y a fin de generar un aporte metodológico de la evaluación técnico-científica del daño ambiental, este ministro estima pertinente proponer una herramienta de análisis, que permita caracterizar, cuantificar y evaluar su ocurrencia, así como su potencial significancia.
2. Con este objetivo, existen una serie métodos de evaluación, conocidos como herramientas de apoyo a la toma de decisiones, que son utilizados ampliamente en temas ambientales, como: evaluación de impactos ambientales, remediación sustentable, protección ambiental, desarrollo sustentable, manejo de riesgos, etc. Entre estas se encuentra el **Análisis de Hábitat Equivalente** (“HEA”),⁴⁴ metodología utilizada para cuantificar las pérdidas ecológicas y determinar la compensación necesaria, que se basa en la comparación de los servicios ecológicos perdidos con los que se ganarían mediante acciones de restauración. Por su parte, una herramienta de valoración económica es la denominada **Valoración Económica de Servicios Ecosistémicos** (“VESE”), la cual busca asignar un valor monetario a los servicios que proporciona un ecosistema,

⁴⁴ DUNFORD, Richard W.; GINN, Thomas C.; DESVOUSGES, William H. The use of habitat equivalency analysis in natural resource damage assessments. *Ecological economics*, 2004, vol. 48, no 1, p. 49-70.

permitiendo cuantificar económicamente el daño ambiental.⁴⁵⁻⁴⁶ Otro ejemplo es el uso del **Índice de Integridad Biótica** (“IBI”),⁴⁷⁻⁴⁸ herramienta que evalúa la salud de un ecosistema acuático basándose en la composición y abundancia de especies indicadoras. Las herramientas antes mencionadas proporcionan métodos cuantitativos para evaluar y medir el daño ambiental que pueden ser aplicables en nuestro país, facilitando la toma de decisiones en procesos de reparación y compensación ambiental.

3. En este orden de ideas, cabe señalar que no existe en Chile una aproximación metodología estandarizada para evaluar el daño al medio ambiente y su significancia para cada componente ambiental. Por ello, según la naturaleza y complejidad de cada caso, resulta necesario conceptualizar y aplicar estrategias y herramientas de análisis específicas.

En efecto, según la literatura técnica, existe consenso en que los métodos de análisis multicriterio o análisis de decisiones multicriterio son una de las herramientas más idóneas para apoyar la toma de decisiones complejas en el ámbito científico-técnico.⁴⁹⁻⁵⁰⁻⁵¹⁻⁵²⁻⁵³

4. Dicho lo anterior, y previo al desarrollo de una propuesta metodológica para la evaluación y valoración del daño ambiental, de acuerdo con los antecedentes aportados al expediente judicial, específicamente, la demanda y contestaciones, se propone un esquema de relación causa-efecto según lo indicado por las partes, elaborado conforme a la Metodología de Árbol de Problemas.

⁴⁵ RATH, Suvangi, et al. Economic Valuation of Ecosystem Services in Indian Agricultural Landscape: A Meta-analysis. *Economic Affairs*, 2024, vol. 69, no 2, p. 939-950.

⁴⁶ RAIHAN, Asif. A review on the integrative approach for economic valuation of forest ecosystem services. *Journal of Environmental Science and Economics*, 2023, vol. 2, no 3, p. 1-18.

⁴⁷ NAIR, Sangeetha Mohanachandran, et al. Probing River health status: a study based on index of biotic integrity (IBI) in Tapti River of Deccan plateau, India. *Environmental Science and Pollution Research*, 2023, vol. 30, no 29, p. 73185-73201.

⁴⁸ DE FREITAS TERRA, Bianca; ARAÚJO, Francisco Gerson. A preliminary fish assemblage index for a transitional river–reservoir system in southeastern Brazil. *Ecological Indicators*, 2011, vol. 11, no 3, p. 874-881.

⁴⁹ ROSEN, Lars, et al. SCORE: Multi-criteria analysis (MCA) for sustainability appraisal of remedial alternatives. En *RR Sirabian and R. Darlington (Chairs), Bioremediation and Sustainable Environmental Technologies—2013. Second International Symposium on Bioremediation and Sustainable Environmental Technologies (Jacksonville, FL; June 10–13, 2013)*. 2013.

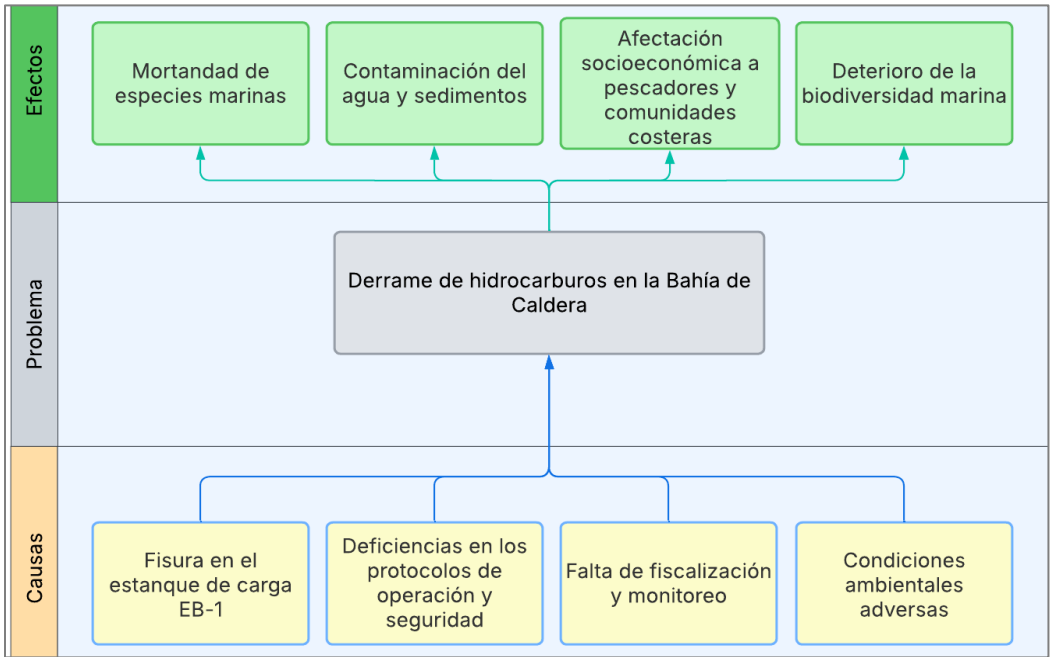
⁵⁰ BERGQVIST, Nathalie. Environmental assessment and sustainable stormwater planning with regard to climate change through multi-criteria analysis (MCA). 2015.

⁵¹ JORGE-GARCÍA, David; ESTRUCH-GUITART, Vicente. Comparative analysis between AHP and ANP in prioritization of ecosystem services-A case study in a rice field area raised in the Guadalquivir marshes (Spain). *Ecological Informatics*, 2022, vol. 70, p. 101739.

⁵² SHAFAGHAT, Arezou, et al. A treatment wetland park assessment model for evaluating urban ecosystem stability using analytical hierarchy process (AHP). *Journal of Environmental Treatment Techniques*, 2019, vol. 7, no 1, p. 81-91.

⁵³ SAARIKOSKI, Heli, et al. Análisis de decisiones multicriterio y análisis de costo-beneficio: comparación de marcos alternativos para la valoración integrada de los servicios ecosistémicos. *Servicios ecosistémicos*, 2016, vol. 22, p. 238-249.

Figura 1. Árbol de problemas del eventual daño ambiental en la bahía de Caldera.



Fuente: Elaboración propia del Primer Tribunal Ambiental, sobre la base de los antecedentes del expediente judicial D N° 21-2023.

5. En dicho esquema se representan las eventuales causas directas e indirectas del potencial daño ambiental que se demanda, el problema principal y sus posibles efectos sobre el medio ambiente y/o alguno de sus componentes, con el propósito de ofrecer una representación gráfica que facilite la comprensión de los hechos que motivan la presente causa.
6. En este contexto, y atendiendo al hecho fáctico de la ocurrencia del derrame de hidrocarburos en la bahía de Caldera, identificado como el problema principal, así como los antecedentes aportados por las partes, se desprenden las siguientes causas:
- i. Fisura estanque de carga EB-1: se identificó traspaso de kerosene de aviación Jet Fuel A-1 desde estanque de carga EB-1 a estanque de agua de lastre, lo que permitió la fuga del combustible al mar.
 - ii. Deficiencias en los protocolos de operación y/o seguridad: falta de monitoreo y supervisión efectiva durante la operación, ya que no se detectó de inmediato la fuga de combustible al mar, lo que retrasó la activación de los protocolos de contingencia.
 - iii. Falta de fiscalización y monitoreo: no se activaron monitoreos en tiempo real, como sensores de fugas o inspecciones visuales en el buque.
 - iv. Eventuales condiciones ambientales adversas: las corrientes marinas favorecieron la propagación del hidrocarburo en el agua.

De lo anterior, se desprenden los siguientes posibles efectos, según el tenor de la demanda:

- i. Mortalidad de especies marinas: se documentó la muerte de erizos, pepinos de mar y estrellas de mar en la zona afectada.
 - ii. Contaminación de agua y sedimentos: la presencia de hidrocarburos que se dispersan afectaría la cadena trófica marina.
 - iii. Afectación socioeconómica a los pescadores y comunidades costeras: la contaminación habría generado restricciones en la recolección y comercialización de mariscos y pescados.
 - iv. Deterioro de la biodiversidad marino-costera: la presencia de hidrocarburos habría afectado la biodiversidad al alterar la cadena trófica y reducir la disponibilidad de alimento.
7. Atendido lo anterior, se propone una metodología para la evaluación del potencial daño demandado y su significancia, así como su aplicación al caso *sub judice*, en consideración a los antecedentes aportados por las partes.

Para ello, debe tenerse presente que, en materia de daño ambiental al componente medio marino, ya sea causado por actividades humanas como la contaminación por hidrocarburos y/o la pesca no regulada, se han generado herramientas específicas que permitan analizar y priorizar los factores que contribuyen al deterioro ecológico, más aún en un contexto de cambio climático global. Así, el método **Laboratorio de Prueba y Evaluación para la Toma de Decisiones** o *Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory* (“DEMATEL”, por su sigla en inglés) surge como una herramienta que permite evaluar sistemas complejos, identificar relaciones causales entre factores y priorizar las acciones necesarias para mitigar y/o reparar el daño ambiental.⁵⁴ Este método, es ampliamente reconocido por su capacidad para transformar problemas complejos en relaciones claras y directas entre factores, permitiendo así establecer una jerarquía de intervención. En estudios previos, se ha aplicado exitosamente en evaluaciones de riesgos y daño ambiental, en gestión de recursos hídricos y evaluaciones en la industria marítima, combinándose con otros enfoques multicriterio como el Proceso Jerárquico-Analítico (del inglés,

⁵⁴ LIN, Wen Cheng. Maritime environment assessment and management using through balanced scorecard by using DEMATEL and ANP technique. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, vol. 19, no 5, p. 2873.

Analytic Hierarchy Process o “AHP”) y el Proceso de Red Analítica (del inglés, *Analytic Network Process* o “ANP”).⁵⁵⁻⁵⁶

Es precisamente esta aproximación metodológica, adaptada para este caso particular, la que será utilizada en complemento con la estimación de un Índice de Daño Ambiental Significativo (“IDAS”), en la evaluación y valoración del daño ambiental alegado por la parte demandante.

8. El método DEMATEL consta de los siguientes pasos metodológicos:

- a) **Definición del problema y selección de criterios de decisión:** identificar los criterios relevantes mediante revisión bibliográfica y consulta a expertos. De la revisión, análisis y sistematización de la literatura científica especializada, fue posible identificar y definir un listado de criterios de decisión científico-técnicos “susceptibles” de ser utilizados para evaluar la significancia del daño ambiental del medio marino.⁵⁷⁻⁵⁸⁻⁵⁹⁻⁶⁰ El listado refiere a criterios ecosistémicos, socioambientales, económicos y tecnológicos, cuyas definiciones que se detallan a continuación, están sustentadas por la literatura científica especializada.⁶¹⁻⁶²⁻⁶³⁻⁶⁴⁻⁶⁵

Criterios ecosistémicos

- i. **Ecosistema (Ec)**, sistema constituido por comunidades locales (factores bióticos), factores abióticos, procesos de flujo de materia y energía asociados (ej. radiación solar, condiciones y procesos

⁵⁵ HUANG, Yanli, et al. Ecological and environmental damage assessment of water resources protection mining in the mining area of Western China. *Ecological Indicators*, 2022, vol. 139, p. 108938.

⁵⁶ PROMENTILLA, Michael Angelo B., et al. A prioritization method using hierarchical network model for multi-criteria evaluation of remedial countermeasures. *Doboku Gakkai Ronbunshuu G*, 2006, vol. 62, no 3, p. 308-324.

⁵⁷ DE LA FAYETTE, Louise Angélique. New Approaches for Addressing Damage to the Marine Environment. *Int'l J. Marine & Coastal L.*, 2005, vol. 20, p. 167.

⁵⁸ BARRELL, Jeffrey P.; WONG, M. C.; GRANT, J. *Evaluating coastal habitat value through metrics of ecosystem function for use in habitat restoration*. Fisheries and Oceans Canada= Pêches et oceans, Canada, 2014.

⁵⁹ ROMBOUTS, Isabelle, et al. Evaluating marine ecosystem health: case studies of indicators using direct observations and modelling methods. *Ecological Indicators*, 2013, vol. 24, p. 353-365.

⁶⁰ DESVOUSGES, William H., et al. Habitat and resource equivalency analysis: a critical assessment. *Ecological Economics*, 2018, vol. 143, p. 74-89.

⁶¹ UNITED, Nations. Glossary of environment statistics, studies in methods. *United Nations New York, NY*, 1997.

⁶² FARBER, Stephen, et al. Linking ecology and economics for ecosystem management. *Bioscience*, 2006, vol. 56, no 2, p. 121-133.

⁶³ CARLON, Claudio, et al. DESYRE: Decision support system for the rehabilitation of contaminated megasites. *Integrated Environmental Assessment and Management: An International Journal*, 2007, vol. 3, no 2, p. 211-222.

⁶⁴ BELLO-DAMBATTA, A., et al. The Analytical Hierarchy Process for contaminated land management. *Advanced Engineering Informatics*, 2009, vol. 23, no 4, p. 433-441.

⁶⁵ SMITH, Paul GR; THEBERGE, John B. A review of criteria for evaluating natural areas. *Environmental management*, 1986, vol. 10, p. 715-734.

climáticos, ciclos del agua y biogeoquímicos, procesos geomorfológicos, etc.).

- ii. **Biodiversidad (Bd)**, variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros sistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.
- iii. **Biotopo (Bt)**, las especies de flora y fauna que el espacio geográfico y sus hábitats mantienen las condiciones ambientales propicias (suelo, agua, atmosfera, etc.), para su desarrollo y evolución.
- iv. **Naturalidad (Na)**, condiciones naturales estén libres de la influencia humana significativa.
- v. **Fragilidad (Fr)**, capacidad intrínseca de una unidad natural territorial, ecosistema o comunidad de no afectarse por cambios, basado en la fortaleza propia de sus componentes y en la capacidad y velocidad de regeneración del medio.
- vi. **Representatividad (Re)**, integridad de los componentes ambientales representados y bien conservados en una unidad natural territorial, ecosistema, comunidad o muestras de estas.
- vii. **Abundancia (Ab)**, número de individuos de una especie en un área determinada, en función de la dinámica poblacional natural, se constituye en una población viable.
- viii. **Amenaza (Am)**, las especies, ecosistemas o comunidades, se mantienen relativamente estables, bajo el umbral de la irreversibilidad, mitigando las amenazas causadas por el ser humano (deforestación, contaminación, planificación territorial deficiente, etc.) o bien fenómenos naturales (inundaciones, deslaves, etc.).
- ix. **Significancia (Si)**, valor de la importancia para asegurar las características y funciones propias de los componentes ambientales (valor naturalístico, valor científico, valor social universal, etc.).
- x. **Singularidad (Sg)**, valor de singularidad de los componentes ambientales, y por ende asegura la condición de rareza de estos en relación con las características propias de la clase o tipo a la que pertenece.
- xi. **Consideración de buffer y límites (BI)**, existencia de zonas de amortiguación, que facilita la realización actividades compatibles con la preservación y el menor impacto posible para mantener la integridad de los núcleos, nodos y corredores.

- xii. **Localización geográfica o ecológica (Lg)**, área de distribución geográfica, entendida como el lugar en donde las especies se distribuyen naturalmente.
- xiii. **Conservación efectiva (Ce)**, uso y aprovechamiento racional de los componentes ambientales, o la reparación o restauración de ellos, luego de la afectación producida, especialmente en aquellos componentes únicos, escasos o representativos de la biodiversidad, asegurando su permanencia y capacidad de regeneración.

Criterios socioambientales

- i. **Valoración científica (Vc)**, los componentes ambientales mantienen su condición de generar información científica y calidad de esta para conocer los diferentes procesos de un ecosistema.
- ii. **Valoración histórica (Vh)**, los componentes ambientales, cuando corresponda mantienen su condición de representativos de hechos pasados.
- iii. **Valoración paisajística (Vp)**, la aptitud de una unidad de paisaje no se afecta por alteración de sus valores de calidad y fragilidad.
- iv. **Valoración recreacional o turística (Vrt)**, los componentes ambientales mantienen su condición de importancia para motivar actividades recreacionales o de atractivos turísticos.
- v. **Valoración cultural (Vct)**, todas aquellas manifestaciones culturales, pasadas o presentes, tangibles o intangibles, y que representan modos de vida, costumbres y otros valores de un determinado grupo humano.
- vi. **Educación ambiental (Ea)**, procesos permanentes de carácter interdisciplinario, destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio bio-físico circundante.
- vii. **Valoración social (Vs)**, uso tradicional del territorio; no produce o mitiga los impactos a las comunidades locales; no genera rechazo y por ende presenta una buena aceptación social; no constituye un riesgo a la salud de las personas o la vida humana; y contribuye a la seguridad y justicia social.

Criterios económicos

- i. **Costos (Co)**, se refiere al costo de inversión o bien a cualquier costo asociado, ej. Valoración ambiental, ecosistémica, valorización de costos en seguimiento o mantención.

- ii. **Asequibilidad financiera (Af)**, costo financiero asociado al costo de capital y el costo de operación y mantenimiento.
- iii. **Capital social (Cs)**, concepto que incluye la red de conexiones interpersonales, arreglos institucionales, reglas y normas que permiten ocurrir las interacciones humanas individuales.

Criterios tecnológicos

- i. **Estado de desarrollo de tecnologías (Edt)**, muestra el nivel de desarrollo de una técnica en particular, basándose en los resultados obtenidos desde la aplicación de la tecnología en otros casos de estudio.
- ii. **Eficacia técnica (Et)**, Asegura la sustentabilidad a largo plazo de las acciones comprometidas.
- iii. **Implementabilidad (Im)**, la factibilidad administrativa y tecnológica de implementar una acción, tarea o actividad.

El listado de criterios de decisión referenciados anteriormente representa una condición “base”, ya que se prevé que es posible ampliar y complementar el número de criterios en cuestión, por lo cual la herramienta de análisis es de carácter dinámico.

- b) **Construcción de la matriz de relaciones directas:** para el presente caso, en base a revisión de literatura científica, donde se califican la influencia directa entre criterios en una escala ordinal (0 “sin influencia”, 1 “influencia baja”, 2 “influencia moderada”, 3 “influencia alta” y 4 “influencia muy alta”). Así, se genera una matriz inicial (A) de $n \times n$, donde n es el número de criterios evaluados.
- c) **Normalización de la matriz:** se normaliza la matriz inicial para garantizar que todos los valores estén dentro de un rango comparable. Se divide cada elemento de la matriz inicial entre el mayor valor de la suma de filas o columnas, garantizando que los valores queden entre 0 y 1.

Normalización (Z)

$$Z = \frac{A}{\max(\sum_{i=1}^n a_{ij}, \sum_{j=1}^n a_{ij})}$$

Donde a_{ij} es el valor de influencia del factor i sobre j .

- d) **Cálculo de la matriz total de relaciones:** se calcula la matriz de influencia total (T) sumando las relaciones directas e indirectas.

$$T = Z + Z^2 + Z^3 + \dots = Z(I - Z)^{-1}$$

Donde I es la matriz identidad.

e) **Determinación de centralidad y causalidad:**

- Centralidad ($r+c$): es la suma de las filas y las columnas de la matriz T . Representa la importancia total de cada criterio. Indica la importancia global de un criterio.
- Causalidad ($r-c$): es la diferencia entre la suma de las filas y las columnas de la matriz T . Determina si un criterio es causal ($r-c>0$) o resultante ($r-c<0$).

f) **Construcción del diagrama causal:** representar los resultados en un gráfico bidimensional donde se analizan las relaciones causa-efecto y la importancia relativa de los criterios. El diagrama causal, explica la significancia del daño y las relaciones de causalidad.

El método DEMATEL puede aplicarse utilizando diferentes softwares, dependiendo de las necesidades del análisis y del nivel de complejidad requerido, en este caso se utilizó la plataforma de código abierto “R”.⁶⁶

9. Por otra parte, para la **determinación del valor IDAS**, en primer término, deberán obtenerse los valores de centralidad de los distintos criterios ambientales de decisión, conforme con la metodología DEMATEL. Posteriormente, se aplicará una fórmula de ponderación destinada a evaluar la significancia del daño ambiental en el medio marino, específicamente en el área afectada por el derrame en la bahía de Caldera. A continuación, se exponen los aspectos metodológicos para la estimación del referido índice.

a) **Identificación de los criterios y ponderación (DEMATEL):** mediante el método DEMATEL, se calculan las ponderaciones relativas (W_i) para cada criterio, basadas en su centralidad ($r+c$). Este valor representa la importancia total de cada criterio.

El cálculo de las ponderaciones W_i es el siguiente:

$$W_i = \frac{ri + ci}{\sum_{i=1}^n (ri + ci)}$$

b) **Valoración de los criterios (P_i):** cada criterio se evalúa utilizando una escala Likert⁶⁷ de 5 niveles para reflejar la magnitud o cuantía del daño percibido:

⁶⁶ R CORE TEAM. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2024. Disponible en: <https://www.R-project.org/>.

⁶⁷ GÖB, Rainer; MCCOLLIN, Christopher; RAMALHOTO, Maria Fernanda. Ordinal methodology in the analysis of Likert scales. *Quality & Quantity*, 2007, vol. 41, p. 601-626.

- 5: Muy alto impacto (representa daño irreparable al ecosistema o componente).
- 4: Alto impacto (representa daño significativo pero reversible con intervención adecuada).
- 3: Impacto moderado (daño perceptible que puede ser mitigado).
- 2: Impacto bajo (daño menor, fácilmente reversible).
- 1: Sin impacto (sin evidencia de daño o alteración significativa).

- c) **Cálculo de la contribución ponderada de cada criterio:** se multiplica la puntuación asignada a cada criterio (P_i) por su ponderación (W_i) para calcular la contribución ponderada:

$$\text{Contribución ponderada} = P_i \times W_i$$

- d) **Suma Total de las contribuciones ponderadas:** se suman todas las contribuciones ponderadas para obtener el valor de severidad del daño ambiental:

$$\text{Severidad del daño ambiental} = \sum_{i=1}^n (P_i \times W_i)$$

- e) **Cálculo del índice IDAS:** el IDAS se calcula como el porcentaje del valor de severidad del daño ambiental (SDA) total obtenido sobre el valor máximo posible. El valor máximo corresponde a la suma de las ponderaciones ($\sum W_i=1$) multiplicadas por la puntuación máxima ($P_{\text{máx}}=5$):

$$\text{IDAS} = \frac{\text{Severidad del daño ambiental}}{\text{Valor máximo}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Valor máximo} = \sum W_i \times P_{\text{máx}}$$

- f) **Estándar para definir daño ambiental significativo:** se establece y define un daño ambiental significativo en el medio marino, cuando el valor ponderado total del IDAS sobrepasa un umbral del 60% del valor máximo posible. Este umbral se establece considerando las condiciones criticidad de los ecosistemas marinos y la importancia de su preservación. Esta afirmación se sustenta en estudios recientes sobre los impactos y daño ambiental en el medio marino, y las estrategias de conservación propuestas por Huang et al. (2022)³⁶ y Cheng Lin (2022).³⁷

10. El uso del método DEMATEL combinado con un sistema de ponderación y una rúbrica estandarizada (índice IDAS) permite evaluar de manera consistente el daño ambiental significativo en el medio marino. Esto provee una herramienta eficaz para priorizar medidas de restauración, reparación y mitigación en un contexto de manejo sostenible y preservación ecológica.

11. En función de lo anterior, a fin de determinar la existencia o no de un daño al medio ambiente y su significancia en el componente medio marino, resulta procedente según lo establece la metodología DEMATEL, la selección de criterios representativos de las acciones imputadas por la parte demandante, cuya pertinencia es fundamentada para su aplicación en el presente caso, donde los criterios seleccionados son:

- i. **Ecosistema (Ec):** la parte demandante sostiene que el derrame de hidrocarburos ha generado una alteración sustancial en el ecosistema marino, afectando sus funciones y dinámica natural. Agrega que la dispersión de contaminantes en el medio acuático ha impactado las propiedades químicas y físicas del agua, comprometiendo la integridad del hábitat y sus interacciones ecológicas. La interrupción de estos procesos esenciales justifica la selección de este criterio como un elemento clave para evaluar la magnitud del daño ambiental.
- ii. **Biodiversidad (Bd):** se ha alegado que la biodiversidad marina ha sufrido una afectación grave, en particular las especies bentónicas, cuya mortalidad habría sido constatada en el área impactada. Además, la alteración de las cadenas tróficas y la posible biomagnificación debido a presencia de contaminantes del tipo hidrocarburos representan un riesgo adicional para la fauna marina. Dado que la biodiversidad es un indicador fundamental del estado de conservación de un ecosistema, su consideración en la evaluación del daño ambiental es imprescindible.
- iii. **Localización geográfica o ecológica (Lg):** la zona afectada, bahía de Caldera, es un área de alto valor ecológico y económico, caracterizada por la presencia de hábitats marinos sensibles y una relevante actividad pesquera. Su ubicación dentro de un entorno costero con una alta concentración de biodiversidad y su papel en la sustentabilidad de comunidades locales refuerzan la necesidad de aplicar este criterio, dado que el presunto daño ambiental debe ser analizado en función del contexto geográfico y ecológico donde ocurre.
- iv. **Valoración social (Vs):** la demanda enfatiza que el derrame ha tenido un impacto directo sobre la actividad de los pescadores artesanales, afectando su fuente de sustento y la seguridad alimentaria de la comunidad local. Asimismo, la presunta contaminación de recursos marinos puede generar restricciones en su comercialización, con consecuencias económicas y sociales adversas. Por lo tanto, este criterio resulta pertinente para evaluar

los efectos del daño ambiental en la calidad de vida y bienestar de las comunidades afectadas.

- v. **Valoración recreacional o turística (Vrt):** la bahía de Caldera ha sido declarada Zona de Interés Turístico lo que evidencia su relevancia para el desarrollo de actividades recreacionales y económicas asociadas al turismo costero. La presencia de hidrocarburos en el agua, sedimentos y biota marina puede menoscabar la calidad del entorno y reducir el atractivo de la zona, generando impactos negativos en la actividad turística. En este sentido, la selección de este criterio es justificada para evaluar el perjuicio ambiental en términos de su afectación a usos recreacionales y turísticos.
12. En consecuencia, este Ministro considera que los criterios seleccionados permiten un análisis integral del daño ambiental alegado, en tanto abarcan sus dimensiones ecológicas, sociales y económicas, otorgando un marco de referencia adecuado para la evaluación de su significancia.
13. Establecido los criterios de decisión ambiental de carácter científico-técnicos para la evaluación, corresponde la construcción de la matriz de relaciones directas. En este punto, se califica la influencia directa entre los criterios seleccionados en una escala ordinal de 0 a 4, como valor DEMATEL, donde 0 representa la condición "sin influencia" y 4 "influencia muy alta".
14. En este análisis, se tomaron en consideración las cuestiones científico-técnicas contenidas en los medios de pruebas aportados por las partes, consignadas entre los considerandos cuadragésimo segundo y siguientes del voto de mayoría. Así las cosas, se generó una matriz inicial (A) de $n \times n$, donde n es el número de criterios evaluados, cuyos resultados se muestran a continuación:

Criterios	Ec	Bd	Lg	Vs	Vrt
Ec	0	3	2	1	2
Bd	3	0	2	2	1
Lg	2	2	0	1	2
Vs	1	1	1	0	1
Vrt	1	2	1	2	0

Nota: cuando un criterio se cruza consigo mismo en la matriz se le asigna un valor "0" (diagonal principal), ya que la auto influencia no se considera en el modelo.

En función de la prueba rendida se asignaron ponderadores con valor 1 ("influencia baja"), 2 ("influencia moderada") y 3 ("influencia alta"), para los distintos criterios evaluados, cuya fundamentación se basa en las siguientes consideraciones.

Relaciones / Criterios	Valor	Fundamento de la baja influencia (1)
Ec vs Vs	1	El daño ocasionado en el ecosistema producto del derrame de hidrocarburo no fue determinante en el uso del territorio afectado por parte de las comunidades locales.
Bd vs Vrt	1	La biodiversidad contribuye al atractivo recreacional o turístico, pero el turismo en la zona no depende exclusivamente de la biodiversidad marina.
Lg vs Vs	1	La localización geográfica del derrame ocasionado tiene un impacto en el uso del territorio, pero es acotado y puntual.
Vs vs (Ec, Bd, Lg, Vrt)	1	La valoración social del uso del territorio tiene una influencia acotada en la conservación de los ecosistemas marinos y biodiversidad. De igual forma, su influencia en la cuanto a ubicación geográfica del derrame ocasionado y su uso recreación y turístico es limitado.
Vrt vs (Ec, Lg)	1	Según el PLADECO de IM Caldera las actividades recreacionales y el turismo tienen incidencia en la localización geográfica donde ocurrió el derrame y el ecosistema en su conjunto, pero este impacto o afectación fue acotado y puntual, no existiendo una relación determinante.

Relaciones / Criterios	Valor	Fundamento de la influencia moderada (2)
Ec vs Lg	2	El ecosistema afectado por el derrame de hidrocarburos guarda una relación moderada con su localización geográfica, dado que el área impactada no se encuentra dentro de zonas ambientalmente sensibles ni sujetas a regulaciones específicas de protección ambiental.
Ec vs Vrt	2	El ecosistema afectado por el derrame de hidrocarburos está vinculado a su ubicación geográfica, ya que un ecosistema marino saludable es esencial para la recreación y el turismo. El derrame generó un impacto temporal y localizado, afectando potencialmente el uso del territorio para estos fines.
Bd vs (Lg, Vs)	2	La afectación a la biodiversidad marino-costera altera la distribución natural de las especies, lo que derivó en impacto limitado en las comunidades que dependen del territorio en la bahía de Caldera.
Lg vs (Ec, Bd, Vrt)	2	Las especies bentónicas afectadas por el derrame de hidrocarburos se distribuyen en un área de baja sensibilidad ambiental, caracterizada por un ecosistema con alta capacidad de resiliencia.
Vrt vs (Bd, Vs)	2	El derrame afectó la biodiversidad, perjudicando las actividades recreativas y turísticas del área, con un impacto negativo en el territorio.

Relaciones / Criterios	Valor	Fundamento de la influencia alta (3)
Ec ↔ Bd	3	El derrame de hidrocarburos en la bahía de Caldera impactó el ecosistema marino, afectando la biodiversidad y sus interacciones ecológicas. Esta alteración comprometió parcialmente su estabilidad, provocando la pérdida de especies bentónicas.

15. Sobre la base de lo anterior, se procede a “normalizar la matriz”, con el propósito de garantizar que todos los valores estén dentro de un rango comparable. La matriz resultante es la siguiente.

Criterios	Ec	Bd	Lg	Vs	Vrt
Ec	0	0,37	0,25	0,12	0,25
Bd	0,37	0	0,25	0,25	0,12
Lg	0,25	0,25	0	0,12	0,25
Vs	0,12	0,12	0,12	0	0,12
Vrt	0,12	0,25	0,12	0,25	0

De la matriz resultante se efectúa el cálculo de la matriz total de relaciones, la que considera el cálculo de la matriz de influencia total (*T*) sumando las relaciones directas e indirectas. La matriz obtenida es la siguiente.

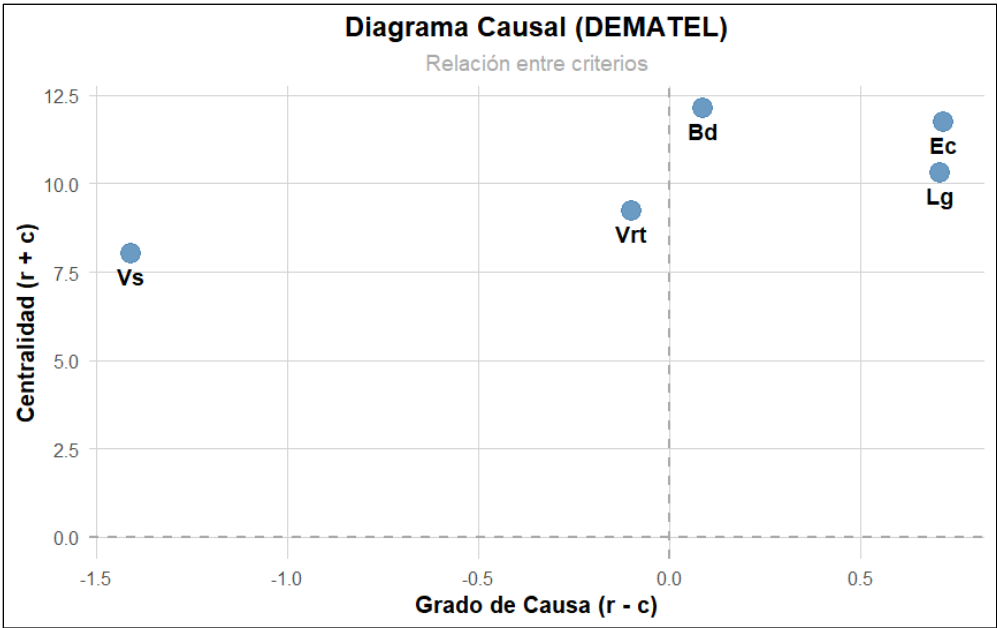
Criterios	Ec	Bd	Lg	Vs	Vrt
Ec	1,17	1,55	1,22	1,11	1,18
Bd	1,42	1,25	1,20	1,16	1,08
Lg	1,23	1,33	0,90	0,99	1,07
Vs	0,72	1,78	0,65	0,52	0,63
Vrt	0,96	1,12	0,85	0,93	0,71

16. En función de lo anterior, se obtienen los valores de centralidad y causalidad para cada criterio analizado, como se detalla a continuación:

Criterios	Centralidad	Causalidad
Ec	11,73	0,72
Bd	12,13	0,09
Lg	10,32	0,71
Vs	8,01	-1,41
Vrt	9,24	-0,10

Luego, la representación del diagrama causal se materializa en un gráfico bidimensional en el cual se analizan las relaciones de centralidad, causalidad y resultado entre los distintos criterios evaluados, permitiendo determinar la importancia relativa y el peso específico de cada uno de ellos dentro del sistema analizado. Dicho diagrama proporciona una estructura jerárquica de interrelaciones que permite establecer la relevancia y nivel de influencia de cada criterio en el contexto evaluado, conforme se expone a continuación.

Figura 2. Diagrama causal de relaciones en criterios de decisión según metodología DEMATEL para la evaluación de la significancia del daño ambiental.



Fuente: Elaboración propia en software “R” del Primer Tribunal Ambiental, en base al expediente judicial D N° 21-2023.

17. Respecto del análisis de centralidad de los criterios evaluados, se advierte que el criterio Bd (Biodiversidad), con un valor de 12,13, constituye el elemento de mayor relevancia en el sistema, toda vez que presenta la más alta centralidad, lo que evidencia su doble rol de influencia y dependencia respecto de otros criterios. Por su parte, Ec (Ecosistemas), con un valor de 11,73, se configura igualmente como un componente clave en el sistema ambiental, caracterizándose por una elevada interconexión con otros elementos. Asimismo, el criterio Lg (Localización geográfica o ecológica), con un valor de 10,32 si bien presenta un menor grado de centralidad en comparación con los dos criterios antes mencionados, sigue representando un elemento de significativa importancia dentro del sistema evaluado.
- En resumen, los criterios Bd, Ec y Lg constituyen elementos de alta relevancia en el sistema, por lo que cualquier intervención que los involucre puede generar efectos significativos en la dinámica ambiental, requiriéndose una adecuada gestión y regulación para minimizar impactos adversos y optimizar la sostenibilidad del entorno.
18. En cuanto al análisis causal, se aprecia que el criterio Ec (Ecosistemas) con un valor de 0,72 constituye un criterio causal, en atención a que ejerce mayor influencia sobre otros elementos del sistema que la que recibe de estos. En consecuencia, su gestión adecuada puede resultar determinante para la reducción de impactos negativos en el conjunto de criterios evaluados. Ahora bien, el criterio Bd (Biodiversidad), con un valor de 0,09, si bien se clasifica dentro de los criterios causales, su magnitud cercana a cero sugiere un rol mixto, en el cual, si bien influye en la dinámica del sistema, también se ve afectado por otros criterios. Por su parte el criterio Lg (Localización geográfica o ecológica), con un valor de 0,71 se posiciona como un criterio causal relevante, toda vez que su modificación impacta directamente en otros componentes del sistema. Así las cosas, los criterios Ec y Lg son elementos fundamentales para la intervención en el sistema analizado, ya que su gestión y regulación pueden generar impactos significativos en la totalidad de la estructura evaluada.
19. En atención a los criterios de resultados, se observa que la Vs (Valoración social) presenta un valor de -1,41, destacando como el elemento con mayor dependencia dentro del sistema, en atención a que su comportamiento se encuentra determinado en gran medida por la influencia de los criterios causales. Así mismo, el criterio Vrt (Valoración recreacional o turística), con un valor de -0,10 si bien se clasifica como resultante, su menor magnitud indica que su variación depende en menor medida de los criterios causales. Por lo

- tanto, se concluye que los factores Vs y Vrt no deben ser abordados de manera aislada, sino como consecuencia de la gestión de los criterios causales, debido a que cualquier cambio en su comportamiento responderá a las modificaciones implementadas en los elementos que ejercen influencia sobre ellos.
20. De lo establecido en el considerando anterior, queda suficientemente asentado la idoneidad de los criterios seleccionados para el análisis de evaluación de la significancia del daño ambiental propuesta por este Tribunal. En este sentido, mediante la aplicación de la metodología DEMATEL, entre otros aspectos, fue posible establecer la importancia, priorización y jerarquización de los criterios ecosistémicos (Ec, Bd, Lg) y socioambientales utilizados (Vs, Vrt), basados en su centralidad.
21. Con lo anterior, lo que corresponde ahora es determinar el cálculo del valor IDAS. Para tal efecto, se calculan las ponderaciones relativas (Wi) para cada criterio, basadas en su centralidad ($r+c$), de acuerdo con los valores indicados en el literal a) del numeral 9 de esta prevención.

Las ponderaciones reflejan la importancia relativa de cada criterio, según se ilustra en el siguiente cuadro.

Criterios de decisión	Centralidad	Ponderaciones (Wi)
Ec	11,73	0,228
Bd	12,13	0,236
Lg	10,32	0,200
Vs	8,01	0,156
Vrt	9,24	0,180
Total	51,43	1

Luego se determinó la valoración de los criterios (Pi). En este caso, cada criterio fue evaluado utilizando una escala Likert de 5 niveles para reflejar la cuantía del daño percibido, según lo razonado en el literal a). del numeral 9 de esta prevención. Así las cosas, las puntuaciones que este Tribunal asignó a cada criterio son las siguientes:

Criterios	Puntuación
Ec	1
Bd	2
Lg	1
Vs	1
Vrt	1

Las puntuaciones asignadas se determinaron con base en la prueba presentada por las partes, de manera que los criterios de decisión para la evaluación del daño alegado alcanzaron puntuaciones de 1 ("Sin impacto",

sin evidencia de daño o alteración significativa) y 2 ("Impacto bajo", daño menor y fácilmente reversible). Tal determinación se fundamentada en las siguientes consideraciones:

Criterios	Puntuación	Fundamento
Ec	1	Si bien se registró un derrame de hidrocarburos, no se evidenció una afectación permanente en la estructura y función del ecosistema marino costero. La capacidad de resiliencia del área afectada permitió la dispersión y evaporación de los contaminantes sin generar un daño significativo.
Bd	2	Se constató una afectación leve a moderada en las comunidades bentónicas, principalmente en mortalidad de ejemplares de erizos. Sin embargo, la afectación fue localizada y reversible en el corto plazo, sin comprometer de manera crítica la biodiversidad general del área.
Lg	1	El derrame ocurrió en un área de baja sensibilidad ambiental, caracterizada por un ecosistema con alta capacidad de resiliencia. No se encuentra dentro de un área marina protegida ni en un sitio prioritario para la conservación, o zona apta para la acuicultura. Además, no se identificaron alteraciones significativas en la estructura ecológica del área afectada que comprometieran su funcionalidad o regeneración natural.
Vs	1	El derrame no generó una alteración significativa en el uso tradicional del territorio, ya que las actividades pesqueras y recreativas en la zona no se vieron afectadas de manera prolongada. Asimismo, no se evidenció que el evento haya producido impactos directos sobre las comunidades locales, ni se identificaron riesgos para la salud humana. La rápida disipación del hidrocarburo evitó afectaciones a la seguridad y bienestar de la población.
Vrt	1	Si bien la bahía de Caldera es una Zona de Interés Turístico, la presencia de hidrocarburos en el agua y sedimentos fue temporal y localizada, sin evidenciar una afectación prolongada en la calidad del entorno. No se registraron restricciones en el acceso a playas. Además, no se constató una afectación significativa en las actividades recreacionales o económicas asociadas al turismo costero. En consecuencia, el evento no generó un perjuicio ambiental relevante en términos de uso turístico y recreacional del área.

Atendido lo expuesto anteriormente, con los valores de las ponderaciones relativas (Wi) y de las puntuaciones asignadas a cada criterio (Pi), se calcularon las contribuciones ponderadas de cada criterio. Posteriormente, de la suma de las contribuciones ponderadas se obtuvo el “valor de severidad del daño ambiental” (“SDA”). Las ponderaciones en cuestión se detallan en siguiente cuadro.

Criterios	Puntuación	Ponderaciones (Wi)	Contribución ponderada
Ec	1	0,228	0,228
Bd	2	0,236	0,46
Lg	1	0,200	0,20
Vs	1	0,156	0,16
Vrt	1	0,180	0,20
Severidad del Daño Ambiental (SDA)			1,236

22. En lo concerniente al umbral de significancia del daño ambiental (60%) se tuvo presente que dicho límite ha sido fijado considerando la naturaleza del área afectada y su uso predominante. Se advierte que el área afectada por el derrame dentro de la bahía de Caldera no se encuentra inserta dentro de áreas marinas costeras protegidas, ni está localizada dentro de un Área de Manejo de recursos Bentónicos o áreas aptas para la acuicultura, factores que incidirían en la determinación de un umbral más restrictivo. No obstante, se trata de un área de interés turístico y donde se desarrolla actividad extractiva de recursos bentónicos de manera artesanal, justificándose así un umbral que permita evaluar el daño ambiental ocasionado sin menoscabar el desarrollo productivo. Además, atendida la resiliencia del ecosistema marino en la zona y la comparación con otros sectores de similar carácter, se concluye que un umbral de 60% permite evaluar la significancia del daño ambiental de manera proporcional, equilibrando la protección de los servicios ecosistémicos con la sostenibilidad de la actividad económica.

En tal sentido, dicho umbral se establece como un punto intermedio entre las zonas de alta sensibilidad ambiental, donde la significancia se determina en umbrales superiores al 70%,⁶⁸ y las zonas industrializadas o urbanizadas, donde tales límites pueden reducirse al 50% o menos. En virtud de lo expuesto, se concluye que la determinación del umbral de 60% responde a un criterio técnico y socioeconómico que permite evaluar con la presente propuesta metodológica daños ambientales y asegurar que no se comprometan de manera irreversible los servicios ecosistémicos de la bahía de Caldera.

23. Finalmente, de acuerdo con lo expuesto precedentemente, el valor del **Índice de Daño Ambiental Significativo** alcanzó un 24,72% (1,236/5), valor por debajo del umbral del 60% establecido, como estándar de significancia del daño ambiental para la componente ambiental medio marino, como consecuencia del derrame de hidrocarburos ocasionado en la Bahía de Caldera, lo que indica que dicha afectación no constituye daño ambiental, al no revestir el carácter de significativo, sino que corresponde a un impacto focalizado y puntual.

Notifíquese y regístrese.

Redactó la sentencia y su prevención el ministro Sr. Marcelo Hernández Rojas.

⁶⁸ LIN, Wen Cheng. Ob., cit., p. 2873.



Rol D N° 21-2023

--	--	--

Pronunciada por el Primer Tribunal Ambiental, integrado por la ministra Srta. Sandra Álvarez Torres y los ministros Sr. Marcelo Hernández Rojas y Sr. Alamiro Alfaro Zepeda.



Autoriza el Secretario Abogado (I) del Tribunal, Sr. Gonzalo Alonso Valdés.

En Antofagasta, a veintinueve de mayo de dos mil veinticinco, se notificó por el estado diario y correo electrónico la sentencia precedente.