






Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

## INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### EXAMEN DE INFORMACIÓN

#### TERMINAL MARÍTIMO COPEC MEJILLONES

DFZ-2019-1086-II-RCA  
Agosto 2019

	Nombre	Firma
Aprobado	Claudia Pastore H.	20-08-2019 X  _____ Claudia Pastore H. Jefa DFZ Firmado por: CLAUDIA PASTORE HERRERA
Revisado	Christian Calderón D.	19-08-2019 X  _____ Christian Calderón Duarte Fiscalizador DFZ Firmado por: Christian Andrés Calderón Duarte
Elaborado	María Alicia Cavieres P.	19-08-2019 X  _____ María Alicia Cavieres P. Fiscalizador DFZ Firmado por: María Alicia Cavieres Parada

## Tabla de Contenidos

<b>TABLA DE CONTENIDOS .....</b>	<b>2</b>
<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA .....</b>	<b>4</b>
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	4
2.2. UBICACIÓN Y LAYOUT.....	5
<b>3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA. ....</b>	<b>6</b>
<b>4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN. ....</b>	<b>7</b>
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....	7
4.2. REVISIÓN DOCUMENTAL.....	8
4.2.1. <i>Documentos Revisados</i> .....	8
<b>5. HECHOS CONSTATADOS .....</b>	<b>9</b>
5.1. ESTANQUES DE ALMACENAMIENTO.....	9
5.2. MANEJO DE RESIDUOS .....	17
5.2.1. <i>Residuos sólidos</i> .....	17
5.2.2. <i>Residuos líquidos</i> .....	20
5.3. PLANES DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIA.....	24
<b>6. CONCLUSIONES. ....</b>	<b>26</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>27</b>

## 1. RESUMEN.

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de examen de información realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la unidad fiscalizable Terminal Marítimo COPEC Mejillones. La actividad de examen de información se realizó a través de la Resolución Exenta N°666 de fecha 16 de mayo de 2019 (Anexo 1).

El motivo de la actividad de examen de información correspondió a verificar las condiciones de operación, en el marco sus Resoluciones de Calificación Ambiental (RCAs), correspondientes a la RCA N° 222, de 2006 “Planta de almacenamiento y distribución de petróleo diésel Mejillones”; RCA N° 338, de 2007 “Tercer estanque de almacenamiento Planta de Almacenamiento y distribución de diésel Mejillones”; RCA N° 93, de 2009 “Modificación de Proyecto Planta de Almacenamiento y distribución de combustible Mejillones”, todas de la Comisión Regional del Medio Ambiente, región de Antofagasta. Además, cuenta con la RCA N°46, de 2018, “Proyecto Terminal para carga y descarga de combustibles Mejillones” de la Comisión de Evaluación de la región de Antofagasta.

En términos generales, la Unidad Fiscalizable Terminal Marítimo COPEC Mejillones consiste en una Planta en tierra para la distribución y almacenamiento de combustibles.

La materia relevante objeto de la fiscalización corresponde a manejo de combustibles, manejo de residuos líquidos industriales y, planes de contingencia y emergencia.

Como resultado de la actividad de inspección ambiental, así como del análisis posterior de la documentación requerida durante dicha actividad, fue posible concluir que no se generaron hallazgos ambientales.

## 2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA

### 2.1. Antecedentes Generales

<b>Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Terminal Marítimo COPEC Mejillones	
<b>Región:</b> Antofagasta	<b>Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b>
<b>Provincia:</b> Antofagasta	
<b>Comuna:</b> Mejillones	
<b>Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Compañía de Petróleos de Chile COPEC S.A.	<b>RUT o RUN:</b> 99.520.000-7
<b>Domicilio titular:</b> Isidora Goyenechea 2915, Las Condes	<b>Correo electrónico:</b>
	<b>Teléfono:</b> 55-26907311
<b>Identificación del representante legal:</b> Andrés González Larraín	<b>RUT o RUN:</b> 7.002.181-1
<b>Domicilio representante legal:</b> Isidora Goyenechea 2915, Las Condes	<b>Correo electrónico:</b> agonzalez@copec.cl
	<b>Teléfono:</b> 55-26907311

## 2.2. Ubicación y Layout

**Figura 1. Mapa de ubicación local** (Fuente: Google earth, imagen 2018).



**Coordenadas UTM en DATUM WGS 84**

**Huso:19k**

**UTM N: 7.446.808 m**

**UTM E: 357994 m**

**Ruta de acceso:** A través del camino B-262 que une Mejillones con la Ruta Costera, a la altura del km Nº 5 se ingresa hacia el oeste a través del camino que conduce al Megapuerto de Mejillones, desde el que se accede a la Planta a través de un camino de acceso existente de 50 m de largo, ubicado aproximadamente a 500 m del borde costero.

### 3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que regulan la actividad, proyecto o fuente fiscalizada.							
N°	Tipo de Documento	N°	Fecha	Comisión / Institución	Nombre de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada	Comentarios	Instrumento fiscalizado (SI/NO)
1	RCA	222	2006	COREMA, Región de Antofagasta.	PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE PETROLEO DIESEL MEJILLONES	No posee Pertinencias declaradas	SI
2	RCA	338	2007	COREMA, Región de Antofagasta.	TERCER ESTANQUE DE ALMACENAMIENTO PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE DIESEL MEJILLONES	No posee Pertinencias declaradas	SI
3	RCA	93	2009	COREMA, Región de Antofagasta.	MODIFICACION DE PROYECTO PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE COMBUSTIBLE MEJILLONES	Proyecto en fase de construcción. Res. Ex. N°007/2018 "Ajustes a tanque de almacenamiento de productos de proyecto de modificación de proyecto planta de almacenamiento y distribución de combustibles Mejillones". No ingresa al SEIA.	Si
4	RCA	46	2018	Comisión de Evaluación Ambiental.	PROYECTO TERMINAL PARA CARGA Y DESCARGA DE COMBUSTIBLES MEJILLONES	No posee Pertinencias declaradas. Aun no inicia la fase de construcción.	No

#### 4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

##### 4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización.

Motivo		Descripción	
X	No programada		Denuncia
			Autodenuncia
		X	De Oficio
			Otro
		Detalles: El motivo de la actividad de examen de información correspondió a verificar las condiciones de operación de COPEC Mejillones.	

## 4.2. Revisión Documental

### 4.2.1. Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Observaciones
1	Plano Lay out, especificando cada una de las instalaciones existentes.	Respuesta a Requerimiento de información Res. Ex. N°666 de 16 de mayo de 2019.	Responde lo solicitado
2	Plan de Contingencia y Emergencia actualizado, para la Planta y Terminal Marítimo.	Respuesta a Requerimiento de información Res. Ex. N°666 de 16 de mayo de 2019.	Responde lo solicitado
3	Etapas actual de implementación de las RCAs.	Respuesta a Requerimiento de información Res. Ex. N°666 de 16 de mayo de 2019.	Responde lo solicitado
4	Estanques de almacenamiento	Respuesta a Requerimiento de información Res. Ex. N°666 de 16 de mayo de 2019.	Responde lo solicitado
5	Sistema de limpieza y/o mantención de la planta, los que pudieran dar origen a residuos sólidos y líquidos, manejo o tratamiento de Residuos industriales líquidos (RILes)	Respuesta a Requerimiento de información Res. Ex. N°666 de 16 de mayo de 2019.	Responde lo solicitado
6	Resolución Exenta N°1004 de fecha 12 de julio de 2019.	Requerimiento de información.	Se responde con fecha 30 de julio de 2019.



## 5. HECHOS CONSTATADOS

### 5.1. Estanques de Almacenamiento

Número de hecho constatado: 1	Estación N°: --
<b>Documentación Revisada:</b> ID N°1 y 4	
Exigencias:	
<b><u>RCA N°338/2007, DIA “Tercer Estanque de Almacenamiento Planta de Almacenamiento y Distribución de Diesel Mejillones”</u></b>	
<b>Considerando 3.2.3. Sistema de Detección de Fugas</b> <i>El sistema de detección de fugas del estanque estará basado en la instalación de una membrana de HDPE termo fusionada, bajo el fondo de acero, sellada a la fundación del estanque, con cañería "testigo" que tendrá su salida al costado del estanque. De esta forma, ante una falla en el fondo de acero del estanque, la posible filtración será contenida en la membrana de HDPE y conducida a través de la cañería "testigo", la que se mantendrá constantemente cerrada con una válvula, evitando así cualquier infiltración de hidrocarburo al terreno.</i>	
<b>Considerando 3.2.5. Pruebas y Revisión del Estanque</b> <i>b) Revisión del Estanque</i> <i>Al nuevo Estanque se le realizará cada 10 años una revisión completa de funcionamiento y estado de sus partes. Esta inspección será realizada por una Empresa autorizada, mediante el sistema de "floor scanner" con la que se garantizará la integridad de su fondo, por el mismo periodo de tiempo.</i>	
<b><u>RCA N°93/2009, DIA “Modificación de Proyecto Planta de almacenamiento y distribución de combustibles Mejillones”</u></b>	
<b>Considerando 3.1.1. Antecedentes generales</b> <i>El presente proyecto considera la modificación del proyecto “Planta de Almacenamiento y Distribución de Petróleo Diesel Mejillones”, mediante el aumento en la capacidad de almacenamiento de combustible desde 60.000 m3 hasta 205.600 m3, a través de la instalación de 12 nuevos estagues de combustible, en los que se almacenarán productos livianos y pesados.</i>	
<b><u>Considerando 3.1.2.2.1. Estanques de almacenamiento</u></b> <i>Los estanques serán diseñados de acuerdo a la Norma API 650 (American Petroleum Institute, API, Standard 650 “Welded Steel Tanks for Oil Storage”, última edición). El emplazamiento y distancias de seguridad de los estanques se han definido considerando lo establecido en el Decreto N° 90/96 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.</i> <i>Actualmente, la Planta sólo está habilitada para almacenar petróleo diesel, y cuenta con una capacidad de almacenamiento de 60.000 m3, distribuida en tres estanques de 20.000 m3 cada uno.</i>	

La ampliación de la planta considera aumentar la capacidad de almacenamiento en 145.600 m<sup>3</sup>, tanto en productos clase I, II y III, lo que, sumado a la capacidad existente, alcanzará una capacidad total de 205.600 m<sup>3</sup>.

La distribución de almacenamiento de cada producto se resume en las siguientes tablas.

Tabla N°3: Estanques de almacenamiento de petróleo diesel.

Estanque N°	Servicio	Capacidad (m <sup>3</sup> )	Diametro (m)	Altura (m)	Tipo estanque	Tipo techo	Observación
T-301	P.Diesel	20.000	45,0	14	Vertical	Domo Aluminio	Existentes
T-302	P.Diesel	20.000	45,0	14	Vertical	Domo Aluminio	Existentes
T-303	P.Diesel	20.000	45,0	14	Vertical	Domo Aluminio	Existentes
T-304	P.Diesel	20.000	45,0	14	Vertical	Domo Aluminio	Proyectado
Total Estanque	4	80.000					

Tabla N°4: Estanques de almacenamiento Kerosene

Estanque N°	Servicio	Capacidad (m <sup>3</sup> )	Diametro (m)	Altura (m)	Tipo estanque	Tipo techo	Observación
T-311	Kerosén	5.000	23	12,5	Vertical	Domo Aluminio	Proyectado
T-312	Kerosén	5.000	23	12,5	Vertical	Domo Aluminio	Proyectado
Total Estanques	2	10.000					

Cada estanque de almacenamiento de kerosene deberá habilitarse con una succión flotante.

Tabla N°5: Estanque de almacenamiento de productos clase I.

Estanque N°	Servicio	Capacidad (m <sup>3</sup> )	Diametro (m)	Altura (m)	Tipo estanque	Tipo techo	Observación
T-313	Gasolina 97	5.000	23	12,5	Vertical	Domo Aluminio	Proyectado
T-314	Gasolina 93	10.000	30,5	15	Vertical	Domo Aluminio	Proyectado
T-315	Multipropósito Clase I	10.000	30,5	15	Vertical	Domo Aluminio	Proyectado
T-316	Multipropósito Clase I	10.000	30,5	15	Vertical	Domo Aluminio	Proyectado
Total Estanque	4	35.000					

Los estanques de almacenamiento de gasolina 93 y 97 octanos dispondrán de membrana flotante, y los estanques multipropósitos dispondrán de succión y membrana flotante.

Tabla N°6: Estanques de almacenamiento de productos clase III.

Estanque N°	Servicio	Capacidad (m <sup>3</sup> )	Diametro (m)	Altura (m)	Tipo estanque	Tipo techo	Observación
T-321	Fuel Oil 6/IFO 380	20.000	23	12,5	Vertical	Cónico	Proyectado
T-322	Fuel Oil 6/IFO 380	20.000	30,5	15	Vertical	Cónico	Proyectado
T-323	Fuel Oil 6/IFO 380	20.000	30,5	15	Vertical	Cónico	Proyectado
T-324	Fuel Oil 6/IFO 380	20.000	30,5	15	Vertical	Cónico	Proyectado

T-325	Diesel Cutter	600	9,5	9,5	Vertical	Cónico	Proyectado
Total Estanque	5	35.000					

*El estanque T-326 estará destinado al servicio de corte durante la recepción de los productos pesados.*

*Para los estanques T-321 a T-324 se considerará aislación térmica con poliuretano expandido de 40 mm de espesor.*

**Considerando 3.1.2.2.3. Protección superficial y pintura estanques.**

*Cada estanque será sometido a una limpieza superficial, y los esquemas de pintura serán compatibles con cada tipo de producto almacenado.*

**Considerando 3.1.2.2.6. Fundación estanques.**

*Cada estanque será montado sobre una camada de aglomerado de arena/asfalto y serán anclados sobre anillo de fundación.*

**Considerando 3.1.2.2.7. Techo estanque.**

*a) Estanques clase I y II.*

*Los estanques de almacenamiento de productos clase I y II (gasolinas, kerosene, diesel) contarán con techo metálico tipo geodésico.*

*b) Estanques clase III.*

*Los estanques de almacenamiento de productos clase III (Fuel Oil Nº 6, IFO 380, diesel cutter) contarán con techo metálico tipo cónico fijo, soportado por costaneras radiales y pilares centrales. Tendrán unión de techo y manto débil.*

*Para el techo se considerará baranda perimetral con pasamanos y rodapié.*

**Considerando 3.1.2.2.8. Escalera acceso techo.**

*Para acceder al techo, cada estanque dispondrá de escalera tipo helicoidal con baranda y pasamanos.*

**Considerando 3.1.2.2.9. Puesta a tierra estanques.**

*Los estanques estarán conectados a una malla de puesta a tierra común, con el objetivo de mantener una equipotencialidad con el resto de los estanques y toda la instalación.*

**Considerando 3.1.2.2.10. Protección catódica estanques.**

*Para prevenir la corrosión y prologar la vida útil del fondo de los estanques, todos ellos estarán protegidos por medio de un sistema de protección catódica, el cual será diseñado según la norma API 651.*

**Considerando 3.1.2.2.11. Estanques drenadores agua de fondo.**

*Para cada estanque de almacenamiento de productos clase I y II se considerará un estanque para drenaje de agua de fondo, los cuales serán construidos en acero inoxidable y estarán habilitados con una bomba para recircular el producto recuperado al estanque principal de almacenamiento.*

*La bomba para recirculación de productos contemplará motor a prueba de explosión y será suministrada de acuerdo a la norma API 610.*

**Considerando 3.1.2.2.12. Instrumentación y accesorios estanques.**

*a) Estanques de productos.*

*Los estanques de almacenamiento de productos clase I, II y III contarán con los siguientes accesorios e instrumentación:*

- *Medición de nivel mecánica (LI).*
- *Venteo atmosférico (VA).*
- *Gauge hatch (GH) (sensor de temperatura).*
- *Venteo de emergencia (VE).*
- *Sensor y transmisor de presión (PT).*
- *Sensor y transmisor de temperatura (TT).*
- *Medición de nivel continua por radar (LT).*
- *Switch de nivel alto y alto-alto para control de llenado estanque (LSH, LSHH).*

*b) Estanques enterrados.*

*Los estanques horizontales enterrados llevarán la siguiente instrumentación:*

- *Venteo atmosférico.*
- *Sistema sensor de detección de fugas y doble pared.*
- *Medición manual mediante regla.*
- *Medición de nivel continua.*

**Considerando 3.1.2.2.13. Pretiles estanques.**

*a) Características generales.*

*La capacidad de la zona estanca estará diseñada para contener el derrame del 100% del estanque de mayor capacidad.*

*La zona estanca estará conformada por un pretil con piso de pavimento y muros de hormigón armado.*

*Por cada 8.000 m<sup>3</sup> contenidos en una zona estanca se considerarán muros subdivisorios que contengan el 10% del estanque de mayor capacidad.*

*Por el perímetro de la base de la fundación de cada estanque se habilitará una canaleta circular, la cual se interconectará a las canaletas longitudinales que empalmarán con la cámara separadora.*

*La pendiente de los pavimentos será tal que permitirá el escurrimiento hacia las canaletas recolectoras.*

*Se dispondrá de accesos para personas al recinto estanco, distribuidos en forma adecuada, de tal manera que se pueda acceder por los distintos puntos.*

*Las zonas estancas tendrán dimensiones adecuadas para contener en su interior la cámara separadora.*

*b) Pretil estanques petróleo diesel (existente).*

*Los tres estanques existentes de petróleo diesel están emplazados dentro de una zona estanca común, que tiene una superficie útil de 10.183 m<sup>2</sup>, con una altura promedio de los muros de 2 m, lo que permite una capacidad útil de 20.366 m<sup>3</sup>, suficiente para contener los 20.000 m<sup>3</sup> requeridos.*

*Con la incorporación de un cuarto estanque se aumentará la superficie útil de este pretil en 2.660 m<sup>2</sup>, que, sumada a la actual, dará una superficie de 12.842 m<sup>2</sup>, manteniéndose la altura de muros en 2 m, logrando un volumen útil de 25.684 m<sup>3</sup>.*

*Pretil estanques kerosene, gasolina y multipropósito.*

*Los estanques de kerosene, gasolina y multipropósito clase I serán emplazados dentro de una zona estanca común de 6.949 m<sup>2</sup> de superficie útil de, con una altura promedio de los muros de 1,6 m, lo que dará una capacidad útil de 11.118 m<sup>3</sup>, suficiente para contener los 10.000 m<sup>3</sup> requeridos.*

*Pretil estanques clase III.*

*Los estanques de fuel oil y diesel cutter serán emplazados dentro de una zona estanca común de 6.260 m<sup>2</sup> de superficie útil, con una altura promedio de los muros de 1,75 m, lo que dará una capacidad útil de 10.955 m<sup>3</sup>, suficiente para contener los 10.000 m<sup>3</sup> requeridos.*

*En el Anexo N° 9 de la DIA se adjunta la planilla de cálculo de volúmenes de pretil.*

**Hechos constatados:**

De acuerdo a la carta s/n de fecha 12 de junio de 2019, que da respuesta al requerimiento de información realizado por esta SMA, a través de la Resolución Exenta N°666 de fecha 16 de mayo de 2019, el Titular presenta la siguiente información relacionada a “Estanques de almacenamiento”:

1. Descripción cualitativa y cuantitativa de los estanques de almacenamiento, indicando:

Estanque	Tipo	Techo	Alto (m)	Diámetro (m)	Capacidad (m3)	Producto almacenado
T-301	Vertical	Fijo, geodésico	14	45	20.000	Petroleo Diesel Grado B
T-302	Vertical	Fijo, geodésico	14	45	20.000	Petroleo Diesel Grado B
T-303	Vertical	Fijo, geodésico	14	45	20.000	Petroleo Diesel Grado B
T-304	Vertical	Fijo, geodésico	14	45	20.000	Petroleo Diesel Grado B
T-311	Vertical	Fijo, geodésico	13	23	5.000	Kerosene de Aviación
T-312	Vertical	Fijo, geodésico	13	23	5.000	Kerosene de Aviación
T-701	Vertical	Fijo, geodésico	14	30,45	10.500	Petróleo Combustible
T-702	Vertical	Fijo, geodésico	14	30,45	10.500	Petróleo Combustible
T-706	Vertical	Fijo, geodésico	11	10	600	Petróleo Combustible
T-801	Vertical	Fijo, geodésico	11	23	5.000	Petróleo Diesel
T-802	Vertical	Fijo, geodésico	11	23	5.000	Petróleo Diesel Grado B

Según las descripciones de los estanques:

Para los estanques del T-301 al T-312, T-801 y T-802:

**Sistema de protección Incendio y/o derrames:**

- Actualmente la planta cuenta con equipos de red contra incendio instalados, pendiente habilitar sistema de captación de agua, para la protección de los estanques existentes.
- Zona estanca conformada con pretil con piso de pavimento y muro de hormigón armado, la capacidad de la zona estanca está diseñada para contener el derrame del 100% del estanque de mayor capacidad.

**Sistema de calefacción y/o refrigeración:**

- No posee sistema de calefacción
- Sistema de refrigeración fija estanque, como área expuesta se ha considerado la mitad del perímetro del estanque multiplicado por la altura, la tasa y tiempo de refrigeración están de acuerdo a decreto 90 (actual 160).
- La refrigeración fija se efectuará por medio de anillos de sprinklers (regadera).

- Comandadas por válvulas de diluvio electrohidráulicas las que son activadas por el sistema de control.

Para los estanques del T-701 al T-702:

**Sistema de protección Incendio y/o derrames:**

- Actualmente la planta cuenta con equipos de red contra incendio instalados (espuma), pendiente habilitar sistema de captación de agua, para la protección de los estanques existentes.
- Zona estanca conformada con pretil con piso de pavimento y muro de hormigón armado, la capacidad de la zona estanca está diseñada para contener el derrame del 100% del estanque de mayor capacidad.

**Sistema de calefacción y/o refrigeración:**

- Posee sistema de aislación térmica de poliuretano expandido de 40 mm de espesor.
- Calefacción por medio de serpentín con fluido térmico (Hot oil). Este fluido es suministrado a través de una caldera de Hot Oil.

Para el estanque T-706:

**Sistema de protección Incendio y/o derrames:**

- Actualmente la planta cuenta con equipos de red contra incendio instalados, pendiente habilitar sistema de captación de agua, para la protección de los estanques existentes.
- Zona estanca conformada con pretil con piso de pavimento y muro de hormigón armado, la capacidad de la zona estanca está diseñada para contener el derrame del 100% del estanque de mayor capacidad.

**Sistema de calefacción y/o refrigeración:**

- No posee sistema de calefacción.
- Sistema de refrigeración fija con monitores oscilantes con caudal de 500 gpm por monitor aproximadamente, los que son controlados por válvulas de diluvio electrohidráulica.

2. Respecto al Programa de mantención de los estanques, es posible indicar lo siguiente:

Se realizan las siguientes inspecciones y mantenciones, cada año:

Tipo de mantención	Frecuencia
<b>Zona de Estanques T-301, 302, 303, 304, 701, 702, 706, 311 y 312.</b>	
Protección catódica fondos (Contratista)	Semestral
Protección catódica fondos (Planta)	Trimestral
Alarma sobrellenado (Contratista)	Anual
Alarma sobrellenado (Planta)	Trimestral
Sellos pretil y estanques	Anual
Huinchas mecánicas	Mensual
Válvulas	Mensual
Escaleras y Barandas	Anual

Membranas/Techos flotantes (medición de gases)	Trimestral
<b>Estanque SLOP 330 – 331 - 403</b>	
Bombas	Mensual
Filtros	Mensual
Válvulas	Mensual

Dado lo anterior, es posible indicar que, la cantidad de estanques, se ajustan a lo evaluado ambientalmente. Es dable indicar que algunos de los estanques evaluados aun no han sido contruidos, al momento de la actividad de fiscalización.

Respecto a las capacidades de los estanques, si bien el titular indica:

Estanque	Tipo	Techo	Alto (m)	Diámetro (m)	Capacidad (m3)	Producto almacenado
T-701	Vertical	Fijo, geodésico	14	30,45	10.500	Petróleo Combustible
T-702	Vertical	Fijo, geodésico	14	30,45	10.500	Petróleo Combustible
T-801	Vertical	Fijo, geodésico	11	23	5.000	Petróleo Diesel
T-802	Vertical	Fijo, geodésico	11	23	5.000	Petróleo Diesel Grado B

En la evaluación ambiental, calificada a través de la RCA 93/2009, se indica:

<i>Estanque N°</i>	<i>Servicio</i>	<i>Capacidad (m3)</i>	<i>Diametro (m)</i>	<i>Altura (m)</i>	<i>Tipo estanque</i>	<i>Tipo techo</i>	<i>Obsrevación</i>
<i>T-313</i>	<i>Gasolina 97</i>	<i>5.000</i>	<i>23</i>	<i>12,5</i>	<i>Vertical</i>	<i>Domo Aluminio</i>	<i>Proyectado</i>
<i>T-314</i>	<i>Gasolina 93</i>	<i>10.000</i>	<i>30,5</i>	<i>15</i>	<i>Vertical</i>	<i>Domo Aluminio</i>	<i>Proyectado</i>
<i>T-315</i>	<i>Multipropósito Clase I</i>	<i>10.000</i>	<i>30,5</i>	<i>15</i>	<i>Vertical</i>	<i>Domo Aluminio</i>	<i>Proyectado</i>
<i>T-316</i>	<i>Multipropósito Clase I</i>	<i>10.000</i>	<i>30,5</i>	<i>15</i>	<i>Vertical</i>	<i>Domo Aluminio</i>	<i>Proyectado</i>
<i>Total Estanque</i>	<i>4</i>	<i>35.000</i>					

Lo que evidencia una diferencia en la capacidad y características de los estanques. Pese a ello, es posible indicar que el Titular no excede la cantidad total calificada para almacenamiento de combustible de la Planta, que corresponde a 205.600 m3.



## 5.2. Manejo de Residuos

### 5.2.1. Residuos sólidos

Número de hecho constatado: 2	Estación N°: --
Documentación Revisada: ID N° 5	
Exigencias:  <b><u>RCA N°222/2006, DIA “Planta de Almacenamiento y Distribucion de Petróleo Diesel Mejillones”</u></b>  <b>Considerando 4.3. Generación de Residuos Sólidos</b> <i>b) Etapa de Operación:</i> (...) <i>Los residuos generados por la planta de tratamiento de aguas, que corresponden en su mayoría a hidrocarburos, serán acumulados en tambores, acopiados en un lugar determinado desde donde será retirado en camiones debidamente autorizados y hasta una planta de tratamiento de disposición final autorizada.</i> <i>Para el almacenamiento temporal de los residuos industriales peligrosos, se habilitará un recinto estanco, cerrado perimetralmente con malla ACMA y techado para el almacenamiento de los residuos que contengan hidrocarburos. Este recinto será señalado con un letrero que indique "Residuo Industrial Peligroso. Sólo Personal Autorizado" y tendrá una capacidad de 40 toneladas.</i>  <b><u>RCA N°338/2007, DIA “Tercer Estanque de Almacenamiento Planta de Almacenamiento y Distribución de Diesel Mejillones”</u></b>  <b>Considerando 4.3. Generación de Residuos Sólidos</b> <i>4.3.2. Etapa de Operación</i> (...) <i>Los lodos provenientes de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y de la Planta de Tratamiento de Aguas Contaminadas con Hidrocarburos, ya aprobados en el Proyecto Planta de Almacenamiento, serán dispuestos en sitios autorizados.</i> <i>Se generarán residuos sólidos peligrosos, principalmente aceite lubricante usado, y lodos provenientes de la planta de tratamiento de agua con hidrocarburos, además, en baja cantidad se generarán residuos producto de las labores de mantención, tales como paños y huaipes contaminados, envases de grasas y químicos. Estos residuos serán almacenados en contenedores especiales, separados del resto de los residuos y debidamente rotulados, además, no se almacenarán por más de 6 meses. El área de almacenamiento de estos residuos estará acondicionada según lo estipula el Decreto Supremo N°148/03 del Ministerio de Salud. Finalmente estos residuos serán retirados por una empresa autorizada y destinados a una planta igualmente autorizada.</i> <i>La Tabla N°2 de la Adenda N°1 de la DIA indica la cantidad estimada de residuos sólidos a generarse durante la Etapa de Operación.</i>	

### Hechos constatados:

De acuerdo a la carta s/n de fecha 12 de junio de 2019, que da respuesta al requerimiento de información realizado por esta SMA, a través de la Resolución Exenta N°666 de fecha 16 de mayo de 2019, el Titular presenta la siguiente información relacionada a “Manejo de Residuos Sólidos”:

1. Respecto a las autorizaciones:

Resolución Exenta N°1361 de fecha 05 de mayo de 2009 de la SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, la cual Autoriza el funcionamiento del sitio de Almacenamiento Temporal de Residuos Industriales Peligrosos, de acuerdo a lo siguiente:

- El lugar consiste en un sitio de 72,0 m2, que posee piso de hormigón, con sistema de recolección y contención de derrames, cierre perimetral, techo metálico y señalización de acuerdo a la NCh 2190 Of 93.
- El tiempo de almacenamiento de Residuos Industriales Peligrosos no debe sobrepasar los 6 meses, debiendo proceder a su eliminación. Los residuos que se eliminen deben ser declarados en Sidrep.

Resolución Exenta N°3146 de fecha 21 de junio de 2018 de la SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, que Aprueba el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, de acuerdo a lo siguiente:

- Los puntos de generación de residuos peligrosos son los siguientes: Taller mecánico, equipo electrógeno y sistema contra incendio, laboratorio de análisis, oficinas, caseta de muestreo, mesa de carga y descarga y tanques de almacenamiento.
- La identificación de los residuos corresponden a:

N°	Descripción Residuos	Generación kg/año
1	Lodo de petróleo	72.300
2	Aserrín contaminado con petróleo	4.100
3	Tierra contaminada con petróleo	1.500
4	Chatarra con hidrocarburos	1.000
5	Botellas y envases plásticos contaminados con hidrocarburos.	600
6	EPP y telas contaminados con hidrocarburos.	1.060

- La cantidad total de residuos generados es de 80,56 ton/año aprox.
- Los residuos peligrosos no podrán permanecer almacenados por un periodo superior a 6 meses, debiendo disponerse en sitio de disposición final que cuente con Autorización Sanitaria y declarados en el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos SIDREP, a través de ventanilla única, plataforma electrónica del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes del Ministerio del Medio Ambiente.

2. Respecto a la gestión de los residuos al interior de las instalaciones del Terminal COPEC, el Titular presenta los siguientes documentos:

- Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, Planta de Almacenamiento y Distribución de Combustibles Copec Mejillones.

- “Gestión de Residuos” Código PME-PO-MA-01, Revisión 00, de fecha 23 de febrero de 2009. Dicho documento tiene como objetivo establecer procedimiento para la gestión de residuos peligrosos y no peligrosos al interior de la Planta de Almacenamiento y Distribución de Combustibles COPEC Mejillones.

3. Respecto a las declaraciones realizadas en Ventanilla Única SIDREP del MMA, de acuerdo a lo indicado por el Titular:

Retiro semestral 13-06-2018				
	Descripción Residuo	E. Fisico	Contenedor	Cantidad (kg)
1	Tierra contaminada con petroleo diesel	SÓLIDO	7 tambores 200 lts	1400
2	Residuos de separadores de agua y aceite	LODO	2 Pallet	400
3	Latas de spray	SÓLIDO	1 tambores 200 lts	100
4	Lodos de petroleo	SÓLIDO	4 tambores 200 lts	800
5	Epp y telas	SÓLIDO	13 tambores 200 lts	1500
6	Botellas, envases plasticos contaminados con hc	SÓLIDO	3 tambores 200 lts	300
7	Botellas de vidrio contaminadas con hc	SÓLIDO	6 tambores 200 lts	1200
			<b>TOTAL ENVIADO</b>	5700
<b>Folio N°</b>				
<b>747505</b>	cerrado	HIDRONOR CHILE S A	Total recepcionado	5330

Retiro semestral 21-12-2018				
	Descripción Residuo	E. Fisico	Contenedor	Cantidad (kg)
1	Tierra contaminada con petróleo	SÓLIDO	4 tambores 200 lts	800
2	Latas de spray	SÓLIDO	4 tambores 200 lts	200
3	Epp y telas	SÓLIDO	4 tambores 200 lts	400
4	Botellas , envases plasticos contaminados con hc	SÓLIDO	2 tambores 200 lts	70
5	Botellas de vidrio contaminadas con hc	SÓLIDO	2 tambores 200 lts	100
			<b>TOTAL ENVIADO</b>	1570
<b>Folio N°</b>				
<b>820794</b>	cerrado	HIDRONOR CHILE S A	Total recepcionado	1850

Dado lo anterior, no se identifican hallazgos asociados al manejo de residuos sólidos para Planta COPEC Mejillones.

### 5.2.2. Residuos líquidos

Número de hecho constatado: 3	Estación N°: --
Documentación Revisada: ID N° 6	
Exigencias:  <b><u>RCA N°222/2006, DIA “Planta de Almacenamiento y Distribucion de Petróleo Diesel Mejillones”</u></b>  <b>Considerando 3.2.4.1. Descripción de Instalaciones</b> <i>a) Agua Drenaje de Estanques</i> <i>El agua de drenaje de los estanques será llevada gravitacionalmente por medio de una línea de 4" hacia el pozo de acumulación.</i> <i>En esta área se han considerado un separador gravitacional del tipo API 421, separador SG-4001 para petróleo diesel.</i> <i>El agua contaminada, será conducida por gravedad a través de canaletas hasta la entrada del separador gravitacional, en el cual se realizará la separación física, la que debido al menor peso específico de los hidrocarburos flotarán en el agua, siendo removidos a través de un dispositivo denominado skimmer (elemento o equipo que recoge el hidrocarburo flotante en el agua). El producto removido o recuperado será conducido gravitacionalmente por medio de una tubería de 4" hacia un pozo de paso de producto recuperado.</i> <i>La corriente principal de agua que abandona el separador, tendrá dos opciones, la primera de ellas consiste en conducirla gravitacionalmente por medio de una tubería de 10" hasta el pozo de acumulación (PO-4002), o bien descargarla en forma controlada para que sea infiltrada por medio de pozo absorbente, previa verificación de los hidrocarburos contenidos.</i> <i>Durante la Ingeniería de detalles se determinará si se utilizará el sistema Skimmer o cinta. Antes de la entrada en operación del proyecto, se enviarán los antecedentes correspondientes al sistema a utilizar. Dicha información será enviada en forma directa a la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas con copia informativa a la Secretaría de la COREMA II Región, a lo menos con 15 días de antelación a la fecha en la que se realizará dicha entrada en operación, según lo indicado en la respuesta 1.3 de la Adenda N°2 de la DIA.</i>  <i>b) Pozo de Acumulación (PO-4002)</i> <i>Este pozo recibirá las aguas contaminadas con hidrocarburos desde los siguientes puntos:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Separador API SG-4001</li><li>• Drenaje de estanques</li><li>• Eventuales aguas lluvias</li></ul> <i>Este pozo tendrá una capacidad de 50 m3 y permitirá acumular los efluentes para disminuir los efectos de las fluctuaciones de los caudales a ser tratados.</i> <i>El pozo operará con dos bombas del tipo desplazamiento positivo de 10 m3/h, la que alimentará el separador de placas. Asimismo estará habilitado con la instrumentación adecuada para el control de nivel, contará con sensor de nivel bajo para la detención de la bomba y sensor de nivel alto para dar partida a la bomba.</i>  <i>c) Separador de Placas (SP-4001)</i> <i>El separador de placas permitirá realizar una separación más eficiente que el separador API, asegurando con esto mantener la concentración de hidrocarburos en los efluentes dentro de los valores permitidos, que en este caso corresponde a 5 ppm.</i>	

Tal como se mencionó, el flujo de alimentación lo realiza la bomba, generando el separador 3 flujos de salida, el producto recuperado es conducido en forma gravitacional al pozo de producto recuperado (PO-4001), obteniéndose por otra parte un flujo que descarga gravitacionalmente al pozo de descarga (PO-4003), finalmente él rebose vuelve en forma gravitacional al pozo de acumulación (PO-4002).

d) Pozo de Descarga (PO-4003)

Este pozo tendrá una capacidad de 30 m<sup>3</sup>, el que recibe los efluentes tratados por el separador de placas (SP-4001) y el separador API (SG-4001).

#### **Considerando 4.2. Generación de Descarga de Efluentes Líquidos**

c) Etapa de Operación:

Durante la etapa de operación los residuos líquidos generados serán los siguientes:

- Aguas servidas de baños del personal
- Residuos de lavado de estanques y partes anexas.
- Estruje de camiones y estanques (vaciado de remanentes)
- Aguas lluvia, aunque como se señalara, la zona se caracteriza por su prácticamente nula precipitación.

(...)

Se considera la implementación de un Sistema de Tratamiento de Aguas contaminadas con hidrocarburos, las que pueden provenir de drenajes de fondos de estanques. Los detalles de esta planta son descritos en el Anexo 2 de la DIA. El efluente de esta planta será infiltrado en el terreno cumpliendo con la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas Decreto Supremo N° 46/02.

El afluente a tratar con esta planta provendrá de un estanque de acumulación que entregará continuidad al proceso de tratamiento. Los residuos resultantes de las actividades de tratamiento serán almacenados en el sitio y retirados por una empresa especialista en su tratamiento y disposición final.

#### **RCA N°338/2007, DIA “Tercer Estanque de Almacenamiento Planta de Almacenamiento y Distribución de Diesel Mejillones”**

##### **Considerando 4.2.2. Etapa de Operación**

Durante la etapa de operación los residuos líquidos generados serán los siguientes:

b) Residuos de Lavado de Estanques y Partes Anexas: Se ha considerado la implementación de un Sistema de Tratamiento de Aguas contaminadas con hidrocarburos, este sistema ya fue aprobado junto al Proyecto de la Planta de Almacenamiento. Las aguas contaminadas podrían provenir de drenajes del fondo del Estanque. El agua efluente de esta planta será infiltrada en el terreno cumpliendo con la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas (Decreto Supremo N°46/02) o evaporada en piscinas completamente estancas especialmente construidas para estos efectos. Los residuos resultantes de las actividades de tratamiento serán almacenados en el sitio y retirados por una empresa especialista en su tratamiento y disposición final.

#### **Hechos constatados:**

De acuerdo a la carta s/n de fecha 30 de julio de 2019, que da respuesta al requerimiento de información realizado por esta SMA, a través de la Resolución Exenta N°1004 de fecha 12 de julio de 2019, el Titular presenta la siguiente información relacionada a “Manejo de Residuos Líquidos”:

- La Planta cuenta con un sistema de tratamiento de aguas potencialmente contaminadas con hidrocarburos para enfrentar situaciones puntuales de generación de aguas contactadas.
- Las aguas potencialmente impactadas son analizadas para asegurar que no se encuentran contaminadas y proceder a su descarga sin tratamiento previo, mientras que las aguas contaminadas son sometidas a un tratamiento consistente en la separación física de los hidrocarburos mediante un separador gravitacional con el fin de remover y recuperar el hidrocarburo presente en las aguas, así como un separador de placas con la finalidad de mantener la concentración de hidrocarburos en los efluentes, que en este caso corresponde a 5 ppm.
- El mencionado tratamiento genera residuos sólidos que son manejados por empresas especialistas sin que se produzca infiltración de aguas con parámetros excedidos a cursos de agua.
- La disposición final, se describe como infiltración de las aguas con concentración menor o igual a 5 ppm y se contempla agregar la posibilidad de realizar evaporación del efluente mediante el uso de una piscina estanca y los residuos de dicha evaporación serán almacenados en un sitio y retirados por una empresa especialista.
- Los equipos utilizados, características y modelos se enumeran a continuación:
  - o Bomba de impulsión a separador coalescente de hidrocarburos: dos bombas de desplazamiento positivo tipo tornillo marca Seepex modelo NS 17-6L.
  - o Separador de hidrocarburos de placas coalescentes: Separador de hidrocarburos de placas coalescente fabricado en fibra de vidrio modelo SCA-50 serie F, capacidad de 12 m<sup>3</sup>/h.
  - o Monitor de hidrocarburos en línea: Monitor de hidrocarburos en línea modelo Waltron 2450 y bomba de muestreo.
- Respecto al programa de mantenimiento, se presenta la siguiente tabla:

Equipo	Frecuencia	Actividad
Pozo de Acumulación	Según matriz de riesgo (1 – 5 años)	Prueba de hermeticidad
Pozo de descarga	Según matriz de riesgo (1 – 5 años)	Prueba de hermeticidad
Pozo de producto recuperado	Según matriz de riesgo (1 – 5 años)	Prueba de hermeticidad
Separador de placas	Según requerimiento	Remoción de aceite
Piscina de evaporación	Anual	Limpieza
Cámara API	Anual	Limpieza
Analizador de hidrocarburos	Anual	Calibración analizador

La frecuencia anual se debe a: la existencia de muchos meses durante el año en el que no se generan aguas contaminadas, la baja pluviometría de la zona de emplazamiento de la planta y, la alta capacidad de almacenamiento del sistema de tratamiento de agua.

- Respecto a las capacidades del Sistema de tratamiento de agua, se indica que la Planta está diseñada para un flujo máximo de 11,8 m<sup>3</sup>/h (50 gpm). Las capacidades de las diversas instalaciones corresponde a:
  - o Pozo de acumulación (PO-4002): este tanque enterrado tiene una capacidad construida final de 40 m<sup>3</sup>.
  - o Separador de placas (SP-4001): diseñado para un caudal normal de 12 m<sup>3</sup>/h con un contenido normal/máximo de 3000/5000 ppm.
  - o Pozo de descarga (PO-4003): este tanque enterrado tendrá una capacidad instalada final de 40 m<sup>3</sup>.

- Pozo de paso de producto recuperado: Este tanque enterrado tendrá una capacidad instalada final de 30 m3.
- Respecto a la cantidad de residuos líquidos generado y/o tratado mensualmente, el titular presenta la siguiente información:

Año	Volumen descargado (m3)
2018	40.200
2019 (hasta abril)	54.000

- Respecto a la autorización de funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Efluentes, se realizó la consulta a la Autoridad Sanitaria mediante la Consulta código: 870719 de fecha 31-10-2018, su aplicabilidad, ante lo cual, con fecha 05 de noviembre de 2018, se recepción la siguiente respuesta por parte de la Autoridad: *“En respuesta a la aplicabilidad del permiso para autorizar funcionamiento de planta de tratamiento de efluentes para un sistema de tratamiento que recibe aguas con distinto grado de contaminación con hidrocarburos, teniendo presente que consiste en la separación y recuperación de los hidrocarburos, que el agua resultante puede ser depositada en piscinas para evaporación, y el lodo resultante es manejado como residuo peligroso; sin perjuicio que los residuos sólidos se deben manejar conforme a reglamento de residuos peligrosos; no requiere de autorización sanitaria. Saluda a usted Unidad Control de la Contaminación Seremi de Salud Tarapacá”.*

De acuerdo a lo anterior, es posible que si bien, el Pozo de Acumulación (PO-4002) es menor al evaluado ambientalmente en 10m3, este no sería causal de un desmedro en el funcionamiento de la Planta, dado el sistema de tratamiento en su totalidad, considerando los volúmenes tratados.

Por lo tanto, no se identifican hallazgos en el Manejo de los Residuos Líquidos Industriales.

### 5.3. Planes de Contingencia y Emergencia

Número de hecho constatado: 4	Estación N°: --
<b>Documentación Revisada:</b> ID N° 2	
Exigencias:  <b><u>RCA N°338/2007, DIA “Tercer Estanque de Almacenamiento Planta de Almacenamiento y Distribución de Diesel Mejillones”</u></b>  <b>Considerando 3.2.8. Plan de Emergencias</b> <i>En consideración a que el Petróleo Diesel corresponde a un combustible líquido Clase II, en condiciones normales de almacenamiento no generará vapores inflamables. La validación de lo antes mencionado se efectúa usando el Decreto Supremo N°90/96 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, y las normas NFPA 30. En el Anexo N°5 de la DIA se adjunta el Plan de Emergencias general de la Planta de Almacenamiento de Combustible, que cubrirá las emergencias derivadas de derrames y fuego. Dicho plan será perfeccionado a medida que se generen variaciones para así adecuarlo plenamente a la obra finalizada.</i>	
<b>Hechos constatados:</b>  De acuerdo a la carta s/n de fecha 12 de junio de 2019, que da respuesta al requerimiento de información realizado por esta SMA, a través de la Resolución Exenta N°666 de fecha 16 de mayo de 2019, el Titular presenta la siguiente información relacionada a “Planes de Emergencia y Contingencia”: <ol style="list-style-type: none"> <li>Respecto a Planes de Emergencia, el Titular presenta un “Plan de emergencia Planta combustibles Mejillones, de diciembre 2018, con los siguientes contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Política de seguridad, Salud y Medio Ambiente.</li> <li>Organigrama y organización de la emergencia.</li> <li>Preparación y planificación de la respuesta.</li> <li>Operaciones de respuesta</li> <li>Tipo de emergencia</li> <li>Procedimientos específicos para operación de equipo de emergencia</li> <li>Hojas de seguridad</li> <li>Otros.</li> </ul> </li> </ol> <p>Los alcances del Plan de Emergencia corresponden a “Saber actuar y controlar cualquier emergencia operacional producida, ya sea por causas naturales u operacionales, producida en la “Planta de Almacenamiento de Combustibles Mejillones”, ubicada en Quinta Industrial 1100, Comuna de Mejillones.</p> <p>El Plan cubre emergencias derivadas de derrames y fuego en el interior del recinto de la Planta, no incluye procedimientos de emergencia para Contingencias en el Terminal Marítimo, que está contenido en otro documento, sin embargo en el ‘Apéndice’ se incluye el listado de equipos existentes en la Planta, de acuerdo al convenio inter compañías para estas eventualidades”.</p>	



2. Respecto a Planes de Contingencia, el Titular presenta el documento “Plan de Contingencia para el control de derrame hidrocarburos y/o ácido sulfúrico” de Terminal Marítimo Interacid Trading Chile S.A., Revisión 0, Enero 2015.  
Si bien, corresponde a otro Titular de la Bahía de Mejillones, dicho Plan de Contingencia aplica en el transporte de combustible desde muelle a los estanques de COPEC.

## **6. CONCLUSIONES.**

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron concluir que se verifica la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

## 7. ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
ANEXO 1	Requerimiento de Información. Resolución Exenta N°666 de fecha 16 de mayo 2019.
ANEXO 2	Respuesta Requerimiento de información de fecha 12 de julio de 2019.
ANEXO 3	Requerimiento de Información. Resolución Exenta N°1004 de fecha 12 de julio 2019.
ANEXO 4	Respuesta Requerimiento de información de fecha 30 de julio de 2019.