



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

PUERTO LAS LOSAS

DFZ-2025-3278-III-RCA

NOVIEMBRE 2025

	Nombre	Firma
Aprobado	Felipe Sánchez Aravena	<input checked="" type="checkbox"/> Felipe Sanchez A Jefe Oficina Atacama - SMA
Elaborado	Carlos Marcoleta Godoy	<input checked="" type="checkbox"/> Carlos Marcoleta G. Fiscalizador DE Huasco - SMA



TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS	2
1. RESUMEN.....	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA	4
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	4
2.2. UBICACIÓN Y LAYOUT.....	5
3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.	7
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.	7
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....	7
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.....	8
4.3. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL.....	8
4.3.1. <i>Ejecución de la inspección</i>	8
4.3.2. <i>Esquema de recorrido</i>	9
4.3.3. <i>Detalle del Recorrido de la Inspección</i>	9
4.4. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL.....	10
4.4.1. <i>Documentos Revisados</i>	10
5. HECHOS CONSTATADOS.	11
5.1. MANEJO DE EMISIONES ATMÓSFERICAS	11
5.2. PLAN DE CONTINGENCIA (MANEJO DE AGUAS DE LAVADO DE INSTALACIONES PORTUARIAS, AUTORIZACIÓN DE CONCESIÓN MARÍTIMA, MANEJO DE DERRAMES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS EN EL AGUA Y SUELO).	31
5.3. PVA: CALIDAD DE ORGANISMOS BENTÓNICOS Y PLANCTÓNICOS - VERIFICACIÓN DE CALIDAD DE COLUMNA DE AGUA Y SEDIMENTOS - ABUNDANCIA Y DENSIDAD DE BIOMASA ACUÁTICA.	43
6. CONCLUSIONES.	86
7. ANEXOS.....	87



1. RESUMEN.

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental subprogramada a la unidad fiscalizable “Puerto Las Losas”, actividad ejecutada por la Dirección General del Territorio Marítimo y Costero (DIRECTEMAR) y el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SENAPESCA), ambos de la región de Atacama. La unidad fiscalizable se encuentra emplazada en el sector costero de la comuna de Huasco, provincia de Huasco, Región de Atacama. La actividad de inspección fue desarrollada durante el día 30 de junio del 2025 (anexo 1).

. La planificación de la actividad de fiscalización consideró los siguientes instrumentos de carácter ambiental:

RCA N°226/2006 “Puerto Las Losas, RCA N°332/2008 ‘Sitio 2 Puerto Las Losas’, RCA N°5/2015 ‘Recepción y embarque de graneles minerales’ y RCA 80/2020 ‘Modificación recepción y embarque graneles minerales’.

El proyecto 'Puerto Las Losas' (RCA N°226/2006) contempla la construcción de un puerto multipropósito destinado a la descarga de graneles para su transporte marítimo. Dichos graneles corresponden principalmente a productos agrícolas, agroindustriales y pesqueros, contribuyendo al desarrollo de actividades productivas de la provincia. Asimismo, busca optimizar la gestión de exportaciones de la Planta de Alimentos Balanceados y la Planta de Pellets.

El proyecto 'Sitio 2 Puerto Las Losas' tiene como objetivo habilitar un segundo sitio de atraque, permitiendo ampliar la capacidad de embarque de graneles minerales y agroindustriales. Además, se incorpora infraestructura asociada para el manejo, acopio y traslado de carga en contenedores.

El proyecto 'Recepción y embarque de graneles minerales' incluye la construcción y operación de instalaciones para la recepción, acopio y embarque de concentrado de cobre, así como mejoras en el perímetro de acopio, instalación de cierres perimetrales y optimización de correas transportadoras.

El proyecto “Modificación recepción y embarque graneles minerales” RCA N°80 del 2020 tiene como objetivo la construcción y operación de las instalaciones, así como la ejecución de las actividades necesarias para el carguío, transporte terrestre, recepción, almacenamiento y embarque de minerales de hierro, provenientes de Planta de Pellets o de otro productor que cuente con las debidas autorizaciones.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización fueron:

- Manejo de emisiones Atmosféricas
- Plan de Contingencia.
- Manejo de aguas de lavado de instalaciones portuarias
- Autorización de concesión marítima
- Manejo de derrames de sustancias peligrosas en el agua y suelo
- Calidad de organismos bentónicos y planctónicos
- Verificación de calidad de columna de agua y sedimentos
- Abundancia y densidad de biomasa acuática.

De acuerdo con los resultados de la actividad de fiscalización, asociado a los Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados, se puede concluir que se verifica la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

Dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la fecha en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador.



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

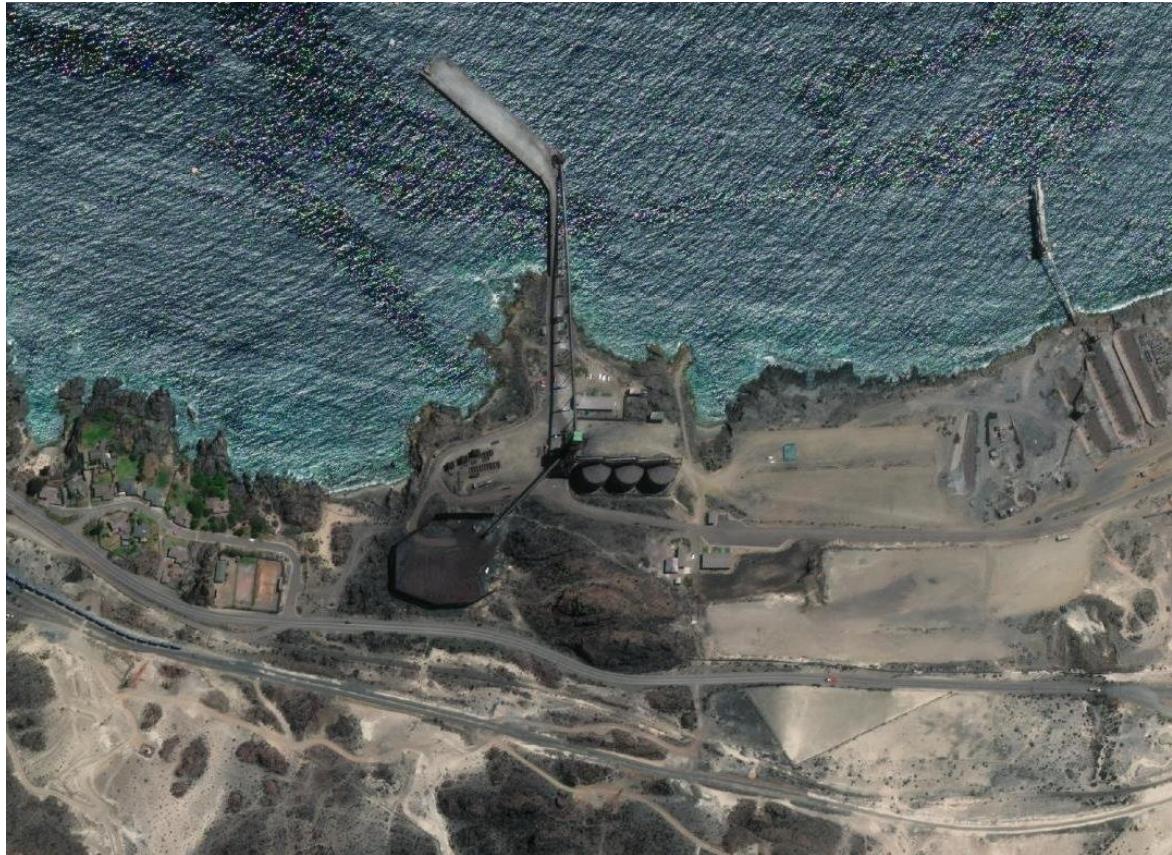
2.1. Antecedentes Generales

Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: PUERTO LAS LOSAS	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: En operación
Región: Atacama	Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:
Provincia: Huasco	Puerto Las Losas se encuentra ubicado al oeste de Huasco. Se accede desde Vallenar, por la carretera C-46, que luego de atravesar la ciudad de Puerto Huasco, continua próxima al borde costero, alcanzando luego el ingreso a Puerto Las Losas.
Comuna: Huasco	
Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: Giovani Bonilla	RUT o RUN: 18.845.614-6
Domicilio titular: Carretera S/N Huasco 468 otro	Correo electrónico: gbonilla@pll.cl
	Teléfono: 9-46306326
Identificación del representante legal: Mauricio Argandoña	RUT o RUN: 76.498850-7
Domicilio representante legal: Carretera S/N Huasco 468 otro	Correo electrónico: gbonilla@pll.cl
	Teléfono: 56-2-28186216



2.2. Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: ESRI; IDE SMA, 2021).



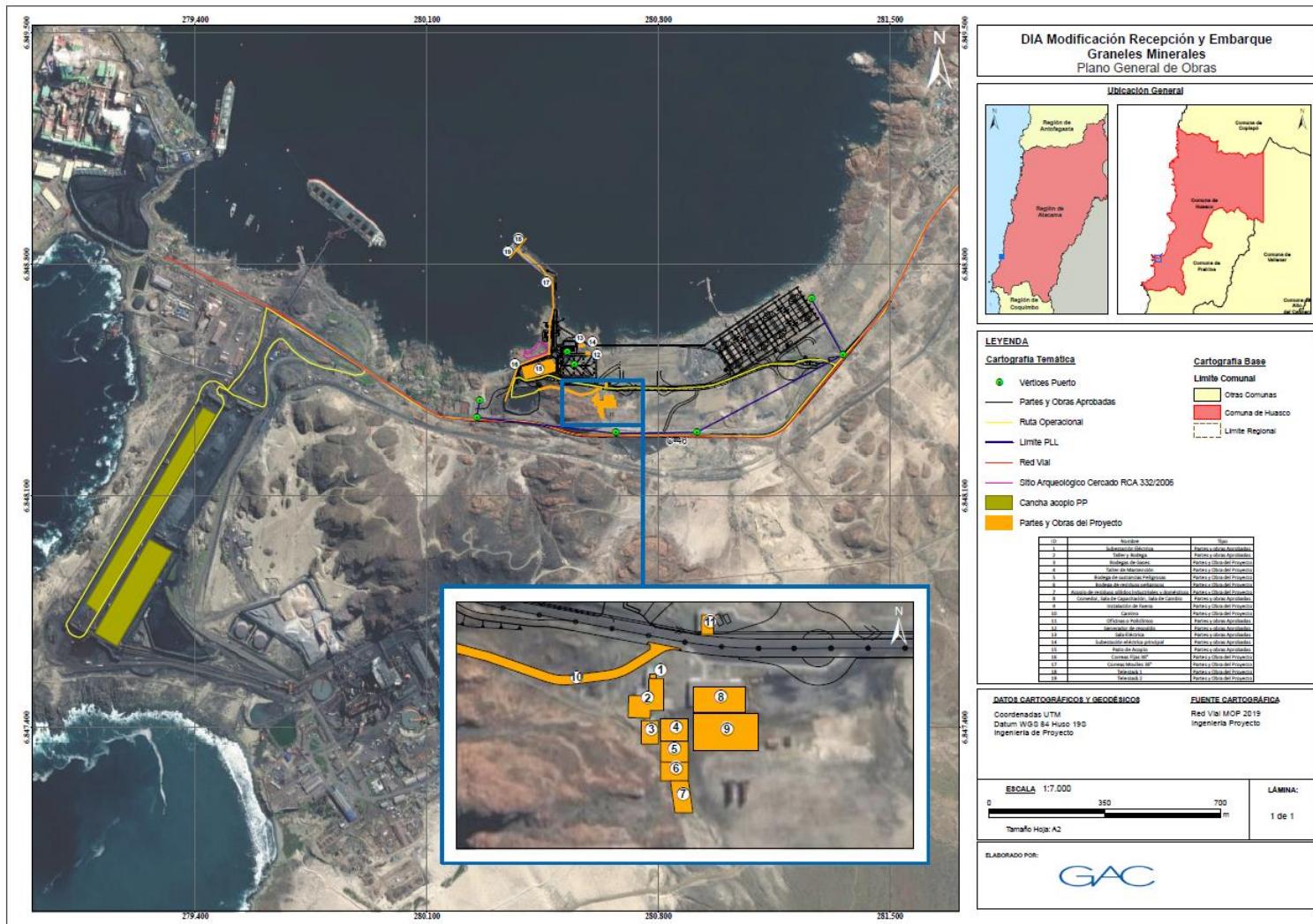
Coordenadas UTM de referencia

Datum: WGS 84	Huso: 19	UTM N: 6.848.520 m	UTM E: 280.512 m
---------------	----------	--------------------	------------------

Ruta de acceso: Se accede desde Vallenar, por la carretera C-46, que luego de atravesar la ciudad de Puerto Huasco, continua próxima al borde costero, alcanzando luego el ingreso a Puerto Las Losas.



Figura 2. Layout del proyecto (Fuente: Anexo 2 DIA Modificación y Embarque Ganeles Minerales).



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

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que regulan la actividad, proyecto o fuente fiscalizada.							
Nº	Tipo de instrumento	Nº/Descripción	Año	Comisión / Institución	Nombre de la actividad, proyecto o fuente regulada	Comentarios	Instrumento fiscalizado
1	RCA	226	2006	COREMA	Puerto las losas	Pertinencias (Res Ex 6/2019)	SI
2	RCA	332	2008	COREMA	Sitio 2 Puerto las losas	Pertinencias (Res Ex 6/2019 y 10/2020)	SI
3	RCA	05	2015	Comisión de Evaluación Ambiental Atacama	Recepción y embarque de graneles	Pertinencias (Res Ex 91/2019, 139/2019 y 10/2020)	SI
4	RCA	80	2020	Comisión de Evaluación Ambiental Atacama	Modificación recepción y embarque graneles minerales	Sin pertinencias	SI

4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización.

Motivo		Descripción	
X	Programada	Encomendación OS: Programa de Fiscalización ambiental 2025 de la superintendencia del Medio Ambiente, resolución exenta SMA N°2422 del 30 de diciembre de 2024.	
No programada		Denuncia	
		Autodenuncia	
		De Oficio	
		Otro	



4.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Manejo de derrames de sustancias peligrosas en el agua y suelo• Manejo de aguas de lavado de instalaciones portuarias• Calidad de agua de columna de agua, sedimentos marinos y comunidades bentónicas (Equivalente al Plan de Vigilancia Ambiental cuando corresponda)• Plan de contingencia |
|--|

- Manejo de derrames de sustancias peligrosas en el agua y suelo
- Manejo de aguas de lavado de instalaciones portuarias
- Calidad de agua de columna de agua, sedimentos marinos y comunidades bentónicas (Equivalente al Plan de Vigilancia Ambiental cuando corresponda)
- Plan de contingencia

4.3. Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental.

4.3.1. Ejecución de la inspección

Existió oposición al ingreso: NO	Existió auxilio de fuerza pública: NO
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: SI	Existió trato respetuoso y deferente: SI
Observaciones: Al momento de la fiscalización ambiental la UF Puerto las losas se encontraba en operación disponible.	



4.3.2. Esquema de recorrido

Figura 3: Esquema recorrido de Inspección (Fuente: Elaboración propia, Google Earth Pro, 2025.)



4.3.3. Detalle del Recorrido de la Inspección

Nº de estación	Nombre/ Descripción de estación
Documentación	Oficina de reuniones
1	Puerto embarque y desembarque
2	Correas fijas y móviles
3	Sector acopio ganeles minerales
4	Silos
5	Patios 1 y 2
6	Muelle Santa Barbara



4.4. Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental.

4.4.1. Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
1	Resolución concesiones Marítimas	Titular	DIRECTEMAR	Sin observaciones
2	Plan Contingencia y Emergencia actualizado	Titular	DIRECTEMAR	Sin observaciones
3	Capacitación personal 2024 y 2025 planes de contingencia y Emergencia	Titular	DIRECTEMAR	Sin observaciones
4	Informe Simulacro derrame Hidrocarburos 2024 y 2025 y plan de acción observaciones realizadas	Titular	DIRECTEMAR	Sin observaciones
5	Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2020.	SSA	SERNAPESCA DIRECTEMAR	Sin observaciones
6	Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno de 2020	SSA	SERNAPESCA DIRECTEMAR	Sin observaciones
7	Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2021	SSA	SERNAPESCA DIRECTEMAR	Sin observaciones
8	Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR correspondiente a la campaña de invierno 2021	SSA	SERNAPESCA DIRECTEMAR	Sin observaciones
9	Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2022	SSA	SERNAPESCA DIRECTEMAR	Sin observaciones
10	Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno 2022	SSA	SERNAPESCA DIRECTEMAR	Sin observaciones
11	Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2023	SSA	SERNAPESCA DIRECTEMAR	Sin observaciones
12	Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña invierno 2023	SSA	SERNAPESCA-DIRECTEMAR	Sin observaciones
13	Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2024	SSA	SERNAPESCA DIRECTEMAR	Sin observaciones
14	Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno de 2024.	SSA	SERNAPESCA DIRECTEMAR	Sin observaciones



5. HECHOS CONSTATADOS.

5.1. Manejo de Emisiones Atmosféricas

Número de hecho constatado: 1	Estación1 -2: Puerto de embarque y desembarque – Correas fijas y móviles.
Documentos Revisados:	
<ul style="list-style-type: none">- Carta entregada por titular GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025.- Anexo 5 entregado por titular: Fotos ship Loader y Correa transportadora.	
Exigencia:	
<ul style="list-style-type: none">- RCA 226/2006. Considerando 3.6, Puerto multipropósito de descarga de graneles, para cubrir las necesidades de su transporte por vía marítima. Un muelle de atraque, puente de acceso, cintas transportadoras y tolvas de descarga.- RCA N°226/2006. Considerando 3.7.2, Se instalará Correas Transportadoras. Todas las correas transportadoras, esto es: la que se ubica en el muelle, la que transporta desde el muelle a la Torre de transferencia, la que alimenta a los Silos, a la Bodega, así como la que va hacia la pila de carbón, estarán cubiertas, de manera de minimizar la eventual emisión de polvo. En todos los puntos de transferencia de materiales entre las correas, se consideran colectores de polvo de mangas, tendientes a minimizar la emisión de polvo producto de la transferencia del material entre correas.- RCA N°80/2020. Considerando 4.3.2, Las correas serán completamente cerradas, es decir, tendrán cubierta superior, inferior y laterales a lo largo de toda la correa tanto si es fija o móvil, lo cual evitará la caída de material al suelo.	
Hechos Constatados:	
Los hechos constatados se señalan a continuación:	
<u>ESTACIÓN 1, 2: PUERTO DE EMBARQUE Y DESEMBARQUE – CORREAS FIJAS Y MOVILES.</u>	
Durante la inspección se constató:	
<ul style="list-style-type: none">- La primera estación visitada fue el puerto de embarque y desembarque (fotografía N°2), y en dicho momento el encargado de la UF señala que el puerto no está en operando desde octubre de 2024.- Durante el recorrido camino al Puerto se logra observar los tres silos, la correa N°2 (fotografía N°3), las cuales se utilizan para descargar granos, caliza y carbón.- Según lo comentado por Giovanni Padilla, no se utilizan del 2010. Al respecto se consulta por una abertura en la correa transportadora (fotografía N° 4), a lo cual el encargado señala que se encuentra en mantención al igual que el ship loader, este último también presentaba una abertura.- Por otra parte, se observa 2 ship loader perteneciente a Guacolda II y se le consulta al encargado por las correas móviles, el cual señala que como no están operando se encuentran acopias en el sector	



- Durante la fiscalización se pudo constatar que la correa N° 2 presentaba abertura de la cubierta (fotografía N°5), así mismo también se constata abertura en parte superior de ship loader en el muelle (fotografía N°6). En entrevista a Encargado, señala que ambas estructuras se encontraban en mantención.

Análisis y comentarios:

Mediante Carta entregada por titular GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025 (anexo 2), el titular dio respuesta a los antecedentes requeridos durante la inspección ambiental. Así, a través del Ord. ORA N°98 de fecha 05 de agosto del 2025 (anexo 3), esta Superintendencia remitió los antecedentes presentados por el titular tanto a DIRECTEMAR como a SENAPESCA, quienes entregaron sus respectivos análisis mediante los Ord. N°12600/50 de fecha 17 de septiembre del 2025 (anexo 4) y Ord. ORA N°198 de fecha 22 de septiembre del 2025 (anexo 5) respectivamente. Del reporte técnico de DIRECTEMAR y SENAPESCA se indica lo siguiente:

"Se complementa la información y se precisa que la abertura observada en la correa correspondía a un desplazamiento del sello o tapa de una sección acotada de la correa, la cual por lo demás no se ha utilizado en la descarga de graneles por aproximadamente 24 meses. Además, dicha situación ya fue corregida. Al respecto, se acompaña evidencia objetiva de dicha corrección en el Anexo 5 de esta presentación"

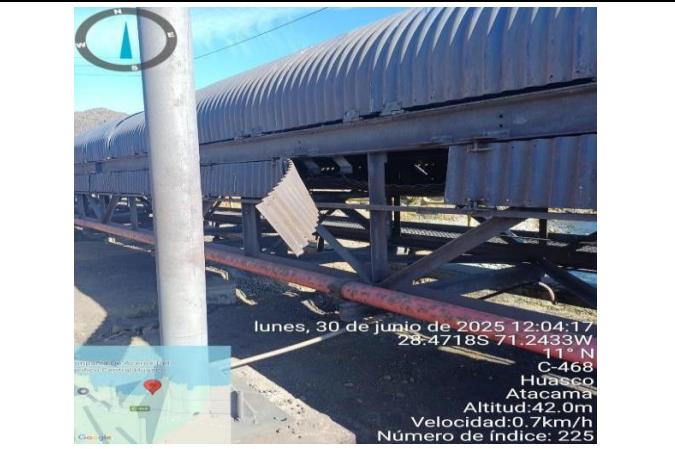
En particular, con fecha 1 de julio, personal del Puerto Las Losas se apersonó en el área y corrigió la situación. En específico, en Anexo N°5 en la carpeta "Correas" se acompañan las imágenes que dan cuenta del resultado de dicho cierre, las cuales de todos modos se incorporan en esta respuesta.

Con fecha 1 de Julio, personal de "Puerto Las Losas" se apersonó en el área y corrigió la situación. "En específico en el Anexo N°5, en la carpeta correas, se acompañan las imágenes que dan cuenta del resultado de dicho cierre." (ver registro N°1), además el titular en misma carta señala lo siguiente "Por otro lado, en relación a la abertura observada en ship loader, el 7 de Julio personal de Puerto Las Losas se apersonó en el área y corrigió la situación, en anexo N°5 carpeta Shiploader se acompañan las imágenes que dan cuenta del resultado de dicho cierre. (ver registro N°2)

Por lo anteriormente mencionado, se considera que el titular cumple con lo establecido en el considerando 3.7.2 de la RCA N°226/2006 y 4.3.2 de la RCA 80/2020. Se debe mencionar que el puerto de embarque y desembarque se encontraba sin operación al momento de la inspección y por lo tanto con las correas transportadoras detenidas, sin generar emisiones atmosféricas de ningún tipo.

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente respecto de los hechos constatados e información reportada por OS permite concluir lo siguiente: Tras la revisión de las exigencias aplicadas para la estación N°1, esta Superintendencia del Medio Ambiente, no indica diferencias de la información reportada y verificada, con la cual el titular realiza el manejo de las emisiones atmosféricas en las instalaciones de puerto Las Losas. Por lo cual cumple con los considerandos 3.6-3.7.2 de la RCA 226/2006 y considerando 4.3.2 de la RCA 80/2020.

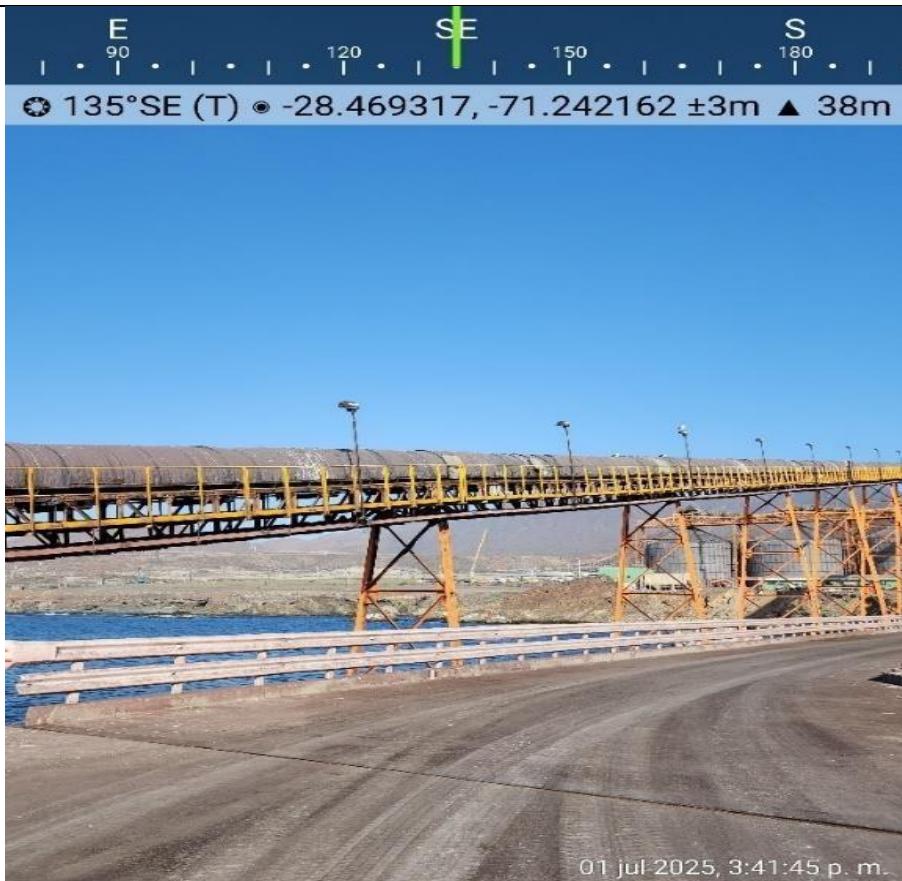


Registros					
					
Fotografía 1. Fecha: 30-06-2025 Coordinadas DATUM WGS84 HUSO 19 S Norte: 6848529.354 m Este: 280545.837 m			Fotografía 2. Fecha: 30-06-2025 Coordinadas DATUM WGS84 HUSO 19 S Norte: 6848826.399m Este: 280422.731 m		
Descripción de medio de prueba: Sala de reuniones, titulares y organismos sectoriales.			Descripción de medio de prueba: En la fotografía se aprecia el Puerto y correas móviles.		
					
Fotografía 3. Fecha: 30-06-2025 Coordinadas DATUM WGS84 HUSO 19 S Norte: 6848481.731 m Este: 280370.386 m			Fotografía 4. Fecha: 30-06-2025 Coordinadas DATUM WGS84 HUSO 19 S Norte: 6848771.716 m Este: 280462.94 m		
Descripción de medio de prueba: En la fotografía se puede apreciar que la correa transportadora se encuentra con su protección caída.			Descripción de medio de prueba: En la fotografía se puede apreciar la correa transportadora con sus cubiertas mal montadas.		



Registros					
 30-jun-2025 11:52:55 19J 280418 6848816 Huasco			 30-jun-2025 11:48:06 19J 280398 6848842 Huasco		
Fotografía 5.	Fecha: 30-06-2025		Fotografía 6.	Fecha: 30-06-2025	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6848816 m	Este: 280418 m	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6848842 m	Este: 280398 m
Descripción de medio de prueba: En la fotografía se observa desde otro ángulo la apertura en la protección de la correa transportadora N°2			Descripción de medio de prueba: En la fotografía se observa el shiploader (móvil) con apertura en la cubierta superior.		



Registros	
 <p>E 90 120 150 180 SE 135°SE (T) • -28.469317, -71.242162 ±3m ▲ 38m S</p> <p>01 jul 2025, 3:41:45 p. m.</p>	 <p>NW 330 30 N 359°N (T) • 195 280385 6848833 ±3m ▲ 55m NE</p> <p>07 jul 2025, 11:41:32</p>
<p>Registro: 1. Fuente: titular mediante carta GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025</p> <p>Descripción del medio de prueba: En el registro aportado por titular, se puede ver que este último entrega condición normalizada de las protecciones de las correas, posterior actividades internas de mantenimiento.</p>	<p>Registro: 2. Fuente: titular mediante carta GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025</p> <p>Descripción del medio de prueba: En el registro aportado por titular, se puede ver que este último entrega condición normalizada de las protecciones de las correas, posterior actividades internas de mantenimiento.</p>



Número de hecho constatado: 2	Estación 3: Sector acopio graneles minerales
Documentos Revisados:	
<ul style="list-style-type: none"> - Carta entregada por titular GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025. - Anexo N°6 entregado por titular 	
Exigencia:	
<ul style="list-style-type: none"> - RCA 226/2006 Exigencia 3.7.2. <i>Pila de transición: La caliza y el carbón serán almacenados en una cancha descubierta.</i> - Exigencia 3.8.1 b) humectación: <i>Se considera la instalación de cuatro torres de aspersión que rodean la pila.</i> - Exigencia 3.8.1 c) malla de protección: <i>Se considera una malla de tipo Netport ó equivalente, de una altura de hasta 10 mt.</i> - RCA N°05/2015 Considerando 3.2.1. <i>Se completará el cerco perimetral del acopio temporal de graneles minerales extendiéndolo a todo el perímetro de éste (Previo Inicio Etapa Operación). Malla NETPORT. 1 m superior al acopio. 4 torres de humectación fx cada 30 min en horas del día.</i> 	
Hechos Constatados:	
<p>ESTACIÓN 3: SECTOR ACOPIO GRANELES MINERALES</p> <p>Durante la inspección se constató:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posteriormente nos trasladamos al sector de acopio de graneles minerales (fotografías N° 7) el cual se encontraba sin acopio de mineral, se constata cierre perimetral con malla NETPORT, y se observa que falta una parte de la malla del cierre perimetral (fotografía N° 8), también se observaron las 4 torres de humectación. • El encargado explica el proceso de descarga del mineral de hierro en el cual los camiones descargan en el suelo y en la tolva, el material descargado en el suelo se traslada a la tolva utilizando cargadores, y de la tolva se trasladan por las correas fijas hacia el puerto. El encargado también señala que la correa fija N° 2 era utilizada solo para descarga de granos, caliza y carbón, y las correas fijas 9, 10 y 11 para la carga mineral de hierro. 	
Análisis y comentarios:	
<p>Mediante Carta entregada por titular GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025 (anexo 2), el titular dio respuesta a los antecedentes requeridos durante la inspección ambiental. Así, a través del Ord. ORA N°98 de fecha 05 de agosto del 2025 (anexo 3), esta Superintendencia remitió los antecedentes presentados por el titular tanto a DIRECTEMAR como a SENAPESCA, quienes entregaron sus respectivos análisis mediante los Ord. N°12600/50 de fecha 17 de septiembre del 2025 (anexo 4) y Ord. ORA N°198 de fecha 22 de septiembre del 2025 (anexo 5) respectivamente. Del reporte técnico de DIRECTEMAR y SERNAPESCA se indica lo siguiente:</p> <p><i>"En el Acta se señala que "nos trasladamos al sector de acopio de graneles minerales el cual se encontraba sin acopio de mineral, se constata cierre perimetral con malla NETPOR, y se observa que <u>falta una parte de malla del cierre perimetral</u>"</i></p> <p><i>Se precisa que la parte faltante de la malla se debió a un suceso puntual y ajeno a la operación, esto es, fuertes vientos. Sin embargo, el 8 de julio, personal de Puerto Las Losas completó el cierre perimetral, cambiando el espacio acotado de malla faltante, como se aprecia en las siguientes imágenes."</i></p>	



Aggrega lo siguiente: "Se precisa que la parte faltante de la malla se debió a un suceso puntual y ajeno a la operación, esto es fuertes vientos". Sin embargo, el 8 de Julio, personal de puerto las Losas completó el cierre perimetral, cambiando el espacio acotado de malla faltante" (ver registros N°3 y N°4).

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente respecto de los hechos constatados e información reportada por OS permite concluir lo siguiente:

Al realizarle seguimiento a través del software Google Earth Pro en la línea de tiempo respectiva, esta indica que para el año 2023 (registro N°5) y 2024 (registro N°6) la condición sin malla NETPORT en el mismo punto detectado durante la inspección ambiental era preexistente, con más de 2 (dos) años sin aplicar la reposición de esta misma. Por lo anteriormente mencionado, el titular da cumplimiento a la obligación establecida en el considerando 3.2.1 de la RCA N°05/2015.

Registros	
	
Fotografía 5. Fecha: 30-06-2025 Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S Norte: 6848436 m Este: 280362 m	Fotografía 6. Fecha: 30-06-2025 Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S Norte: 6848386 m Este: 280377 m
Descripción de medio de prueba: En la fotografía se observa el camino de ingreso a sector de acopio de graneles minerales, a la vez es apreciable la malla faltante de NETPORT.	Descripción de medio de prueba: En la fotografía se observa desde el interior del acopio de minerales la sección de malla NETPORT faltante.



Registros			
			
Registro: 3.	Fuente: titular mediante carta GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025	Registro: 4.	Fuente: titular mediante carta GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025
<p>Descripción del medio de prueba: En el registro aportado por titular, se puede ver que este último entrega condición normalizada de las protecciones de las correas posterior actividades internas de mantenimiento.</p>		<p>Descripción del medio de prueba: En el registro aportado por titular, se puede ver que este último entrega condición normalizada de las protecciones de las correas posterior actividades internas de mantenimiento.</p>	



Registros



19





20



Número de hecho constatado: 3	Estación 2-4: Correas transportadoras fijas y móviles – Silos.
Documentos Revisados:	
- NO APLICA	
Exigencia:	
<ul style="list-style-type: none"> - RCA N°226/2006 Considerando 3.7.2 Se instalará Correas Transportadoras. Todas las correas transportadoras, esto es: la que se ubica en el muelle, la que transporta desde el muelle a la Torre de transferencia, la que alimenta a los Silos, a la Bodega, así como la que va hacia la pila de carbón, estarán cubiertas, de manera de minimizar la eventual emisión de polvo. - RCA N°80/2020 Considerando 4.3.2 El proyecto contempla la implementación de correas fijas y correas móviles que permitirán conducir el mineral desde la cancha de acopio hacia el sitio N°1 y sitio 2. Las correas móviles de montaje modular se emplazarán siguiendo el borde costero y se extenderá hacia el cabezo del puerto paralela al puente de acceso. Una vez en el muelle, la correa móvil se extenderá a lo largo del cabezo finalizando en los equipos Telestack que depositarán el mineral en las bodegas de los distintos barcos. 	
Hechos Constatados:	
<p><u>ESTACIÓN 2-4: CORREAS TRANSPORTADORAS FIJAS Y MÓVILES - SILOS</u></p> <p>Durante la inspección se constató:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durante el recorrido camino al puerto se pudo observar los tres Silos y la correa transportadora N°2, los cuales se utilizaban para descargar granos, caliza y carbón. Según lo comentado por el encargado no se utilizan del 2010. También se pudo observar las correas móviles las cuales se encontraban en el sector de la correa fija n°10. (fotografías N°7, N°8, N°9, N°10, N°11). 	



Análisis y comentarios:

Mediante Carta entregada por titular GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025 (anexo 2), el titular dio respuesta a los antecedentes requeridos durante la inspección ambiental. Así, a través del Ord. ORA N°98 de fecha 05 de agosto del 2025 (anexo 3), esta Superintendencia remitió los antecedentes presentados por el titular tanto a DIRECTEMAR como a SENAPESCA, quienes entregaron sus respectivos análisis mediante los Ord. N°12600/50 de fecha 17 de septiembre del 2025 (anexo 4) y Ord. ORA N°198 de fecha 22 de septiembre del 2025 (anexo 5) respectivamente. Del reporte técnico de DIRECTEMAR y SERNAPESCA se indica lo siguiente:

- *Según los hechos constatados se evidencia que el titular cumple con lo establecido en Considerando 3.7.2 de RCA226/2006 y Considerando 4.3.2 de RCA 80/2020.*

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente respecto de los hechos constatados e información reportada por OS permite concluir lo siguiente:

Tras la revisión de las exigencias aplicadas para la estación N°2-4, esta Superintendencia del Medio Ambiente, no indica diferencias de la información reportada y verificada, con la cual el titular realiza el manejo de las emisiones atmosféricas en las instalaciones de puerto Las Losas. Por lo cual cumple con los considerando 3.7.2 de la RCA 226/2006 y considerando 4.3.2 de la RCA 80/2020.



Registros						
						
Fotografía 7.	Fecha: 30-06-2025		Fotografía 8.	Fecha: 30-06-2025		
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6848834 m	Este: 280390 m	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6848600 m	Este: 280486 m	
Descripción de medio de prueba: En la fotografía se observa la correa transportadora N°2.			Descripción de medio de prueba: En la fotografía se aprecia el camino a puerto y correas fijas.			
						
Fotografía 9.	Fecha: 30-06-2025		Fotografía 10.	Fecha: 30-06-2025		
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6848740 m	Este: 280483 m	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6848501 m	Este: 280442 m	



Descripción de medio de prueba: En la fotografía se aprecia el sitio N°1 y N°2 del puerto las Losas.	Descripción de medio de prueba: En la fotografía se puede apreciar las correas móviles en el sector de la correa fija N°10.
---	--

Registros



Fotografía 11.

Fecha: 30-06-2025

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S

Norte: 6848459 m

Este: 280496 m

Descripción de medio de prueba: En la fotografía se observa los 3 (tres) silos de almacenamiento multipropósitos del titular.



Número de hecho constatado: 4	Estación 5: Patio N°1 y N°2.
Documentos Revisados:	
- Carta GG-PLL-48	
Exigencia:	
<ul style="list-style-type: none"> - RCA 332/2008. Exigencia 3.8 b): Patio de contenedores N°1, correspondiente al sitio en el que almacenaran temporalmente contenedores llenos, como vacíos - Exigencia 3.8 b): Patio de contenedores N°2, Este patio tiene una superficie proyectada de 1,4 Ha, para almacenar 210 contenedores vacíos. - RCA N°332/2008 Considerando 3.7 El proyecto tiene por finalidad habilitar un segundo sitio de atraque para "Puerto Las Losas" que permita la carga y descarga de contenedores y pallets, a fin de cubrir las necesidades de transporte por vía marítima de productos generados por las actividades productivas del valle, provincia y región, principalmente. Para ello, junto con la ampliación del cabezo y la instalación de ayudas de navegación y sistema de amarre, se habilitarán dos patios de almacenamiento de contenedores. Los productos que serán transferidos por este segundo sitio son productos cárneos y frutas. 	
Hechos Constatacados:	
<p><u>ESTACIÓN 5: PATIO N°1 Y N°2.</u></p> <p>Durante la inspección se constató:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Luego nos dirigimos al patio N°1 y según lo señalado por el encargado, se encontraba arrendado a CMP para la mantención bianual de boyas de amarre perteneciente a Guacolda N° 2 (fotografía N°12). Posteriormente nos dirigimos al patio N° 2 el cual se encuentra frente al patio N°1, colindante con el borde costero, el cual se encontraba sin elementos y material de acopio (fotografía 13). 	



Análisis y comentarios:

Mediante Carta entregada por titular GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025 (anexo 2), el titular dio respuesta a los antecedentes requeridos durante la inspección ambiental. Así, a través del Ord. ORA N°98 de fecha 05 de agosto del 2025 (anexo 3), esta Superintendencia remitió los antecedentes presentados por el titular tanto a DIRECTEMAR como a SENAPESCA, quienes entregaron sus respectivos análisis mediante los Ord. N°12600/50 de fecha 17 de septiembre del 2025 (anexo 4) y Ord. ORA N°198 de fecha 22 de septiembre del 2025 (anexo 5) respectivamente. Del reporte técnico de DIRECTEMAR y SENAPESCA se indica lo siguiente:

- *Respecto de la estación visitada, la superficie (patios) designados se encontraban en diferentes designaciones, el patio N° 1 se encontraba arrendado a CMP, por mantenimiento de equipos para las operaciones marítimas (Guacolda N° 2), y el patio N° 2 se encontraban vacío, sin uso.*
- *Por lo tanto, el titular cumple con los considerandos 3.7 de la RCA 338/2008.*

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente respecto de los hechos constatados e información reportada por OS permite concluir lo siguiente:

Tras la revisión de las exigencias aplicadas para la estación N°5, esta Superintendencia del Medio Ambiente, no indica diferencias de la información reportada y verificada, con la cual el titular realiza el manejo de las emisiones atmosféricas en las instalaciones de puerto Las Losas. Por lo cual cumple con los considerando 3.7 y 3.8 de la RCA 332/2008.



Registros			
  <p>lunes, 30 de junio de 2025 12:25:34 28.4724S 71.2397W 292° W Huasco - Guacolda Huasco Atacama Altitud:46.5m Velocidad:2.2km/h Número de índice: 235</p> 	  <p>lunes, 30 de junio de 2025 12:23:25 28.4724S 71.2403W 37° NE 110 Pasaje Cochrane Huasco Atacama Altitud:45.0m Velocidad:0.1km/h Número de índice: 234</p> 	<p>Fotografía 12.</p> <p>Fecha: 30-06-2025</p> <p>Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S</p> <p>Norte: 6848421.812 m Este: 280724.181 m</p> <p>Descripción de medio de prueba: En la fotografía se observa El patio N°1.</p>	<p>Fotografía 13.</p> <p>Fecha: 30-06-2025</p> <p>Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S</p> <p>Norte: 6848420.717 m Este: 280665.423 m</p> <p>Descripción de medio de prueba: En la fotografía se observa El patio N°2.</p>



Número de hecho constatado: 5	Estación 6: Santa Barbara (Almacenamiento de cobre).
Documentos Revisados:	<ul style="list-style-type: none"> - GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025
Exigencia:	<ul style="list-style-type: none"> - RCA 05/2015 califica ambientalmente proyecto: "Recepción y embarque de ganeles minerales" - RCA N°05/2015 Considerando 3.2.3 Tabla 4. Desmantelamiento de las instalaciones del antiguo puerto Santa Bárbara ubicadas en el área donde se construirán el o los edificios de almacenamiento de concentrado de cobre.
Hechos Constatados:	<p>ESTACIÓN 6: SANTA BARBARA.</p> <p>Durante la inspección se constató:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posteriormente, nos dirigimos al sector del antiguo puerto de Santa Barbara, se pudo evidenciar que aún se encuentran las instalaciones del antiguo Puerto de Santa Barbara (fotografías N°14, N°15, N°16), y por tanto no se ha construido los edificios de almacenamiento de cobre y todo lo establecido en la RCA N° 5 del 2015, según lo comentado por el encargado no se han construido porque aún no existe demanda comercial. - Finalmente, en dicho sector se logró observar un socavón que no contaba con barreras de protección o señalética que informara la prohibición del paso de peatones (fotografía N°17).



Análisis y comentarios:

Mediante Carta entregada por titular GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025 (anexo 2), el titular dio respuesta a los antecedentes requeridos durante la inspección ambiental. Así, a través del Ord. ORA N°98 de fecha 05 de agosto del 2025 (anexo 3), esta Superintendencia remitió los antecedentes presentados por el titular tanto a DIRECTEMAR como a SENAPESCA, quienes entregaron sus respectivos análisis mediante los Ord. N°12600/50 de fecha 17 de septiembre del 2025 (anexo 4) y Ord. ORA N°198 de fecha 22 de septiembre del 2025 (anexo 5) respectivamente. Del reporte técnico de DIRECTEMAR y SENAPESCA se indica lo siguiente:

Según la carta entregada por el titular se señala lo siguiente: "Se aclara que los permisos ambientales que rigen a Puerto Las Losas se encuentra la RCA N°202403101208 del 10 de octubre de 2024" y también señala que "su implementación quedó condicionada" debido a que la RCA N°202403101208 del 10 de octubre de 2024 establece lo siguiente:

"Se considera actualizar el cronograma indicado en la RCA N°005/2015, realizando la habilitación e implementación del primer edificio de almacenamiento de minerales, el cual será optimizado a través de pequeñas adecuaciones constructivas de acuerdo a lo señalado en el numeral 2.5.2 del Capítulo 2 "Descripción de Proyectos" de la DIA. Cabe tener presente que la implementación de los edificios de almacenamiento de minerales condiciona su ejecución a las necesidades comerciales de la empresa (potenciales futuros clientes)".

- *Cabe mencionar que la RCA Optimización operacional de Puerto Las Losas del 2024, no fue incluida en la fiscalización realizada, razón por la cual se levantó el hecho constatado N°5. Con lo anteriormente citado, no se evidencia un incumplimiento a lo establecido en RCA 05/2015, ya que como lo establece la RCA "Optimización operacional de Puerto Las Losas", su implementación quedó condicionada a las necesidades comerciales de la empresa. Es decir, el proyecto no se encuentra en ejecución.*

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente respecto de los hechos constatados e información reportada por OS permite concluir lo siguiente:

- Tras la revisión de las exigencias aplicadas para la estación N°5, esta Superintendencia del Medio Ambiente, no indica diferencias de la información reportada y verificada, Agregando que del socavón mencionado, estos efectivamente no tienen un perímetro mínimo de seguridad industrial, sin indicación y se encuentran a un costado de un camino transitable. Sin embargo, el hecho constatado no corresponde a una exigencia de la RCA 05/2015, por lo que se trata de materias sectoriales.



Registros



Fotografía 14.	Fecha: 30-06-2025	Fotografía 15.	Fecha: 30-06-2025
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6848437.093m Este: 280949.217 m	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6848750 m Este: 280487 m
Descripción de medio de prueba: En la fotografía se observa El patio N°1.		Descripción de medio de prueba: En la fotografía se observa las instalaciones del muelle antiguo "Santa Barbara".	

Registros



Fotografía 16.	Fecha: 30-06-2025	Fotografía 17.	Fecha: 30-06-2025
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6848481 m Este: 281013 m	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6848448.176 m Este: 280949.011 m
Descripción de medio de prueba: En la fotografía se observa las instalaciones del muelle antiguo "Santa Barbara".		Descripción de medio de prueba: Socavón en instalaciones antiguas del titular, se observa que esta no tiene un perímetro de seguridad al precipicio.	



5.2. Plan de Contingencia (Manejo de aguas de lavado de instalaciones portuarias, autorización de concesión marítima, manejo de derrames de sustancias peligrosas en el agua y suelo).

Número de hecho constatado: 6	Estación: NO APLICA
Documentos Revisados:	
<ul style="list-style-type: none"> - Carta GG-PLL-48 - Resolución concesiones Marítimas - Plan Contingencia y Emergencia actualizado - Capacitación personal 2024 y 2025 planes de contingencia y Emergencia - Informe Simulacro derrame Hidrocarburos 2024 y 2025 y plan de acción observaciones realizadas 	
Exigencia:	
<p>RCA 80/2020, considerando 10.1.1. Derrame de lubricantes, hidrocarburos u otras sustancias peligrosas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fase del Proyecto a la que aplica Construcción, operación y cierre - Parte, obra o acción asociada Todas las áreas o partes del Proyecto - Acciones o medidas a implementar Se tendrá un archivo con Hojas de Seguridad (HDS) de productos según norma NCh 2245. - Procedimiento de contingencia en áreas marítimas: <ul style="list-style-type: none"> - Inspección de máquinas y equipos y capacitación de los métodos de trabajos correctos. - Asignación de Líder de Emergencia encargado de detener la operación. - Comunicación inmediata a la Autoridad Marítima debiendo no ser mayor a 10 minutos de la ocurrencia de la contingencia y en caso de que corresponda notificar al Capitán de la nave para proceder a cumplir su Plan de Contingencia. - Facilitación de equipos y materiales para evitar propagación del derrame como aspiradora, barreras, dispersantes, entre otros. - Mantener contacto con empresa especializada para la toma de muestra puntual de agua. - Se contará con el contacto de buzos autorizados que en caso de emergencia pueden realizar la evaluación de la situación en el medio marino y fondo del mar. - En caso de contingencia se podrá adelantar la ejecución de Plan de Vigilancia Ambiental, cuyos resultados deberán ser enviados a la Autoridad Marítima. - Procedimiento de contingencia en áreas marítimas: <ul style="list-style-type: none"> - Inspección de máquinas y equipos. - Asignación de Líder de Emergencia encargado de detener la operación. - Se cuenta con equipos para realizar al confinamiento y posterior contención de un derrame, se mantiene los elementos correspondientes tales como arena, paños, guajes, turba, EPP, etc. - Se mantiene los procedimientos de manejo de residuos para todos aquellos elementos utilizados para el confinamiento y posterior contención del derrame, que deberán ser manipulados y dispuestos como residuos peligrosos. - Para manejo de sustancias peligrosas como carga, descarga o almacenamiento, ésta siempre deberá ser supervisada por personal designado. - Forma de control y seguimiento <ul style="list-style-type: none"> - Registro de materiales absorbentes y contenedores disponibles en las áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas. - Registro de capacitaciones de trabajadores. - Registro de Simulacro de Emergencia. 	



- Registro de EPP.
- Registro de lubricantes, con sus propiedades e indicaciones.

RCA 80/2020, considerando 10.2.1. Derrame de lubricantes, hidrocarburos u otras sustancias peligrosas

Fase del Proyecto a la que aplica

- Construcción, operación y cierre

Parte, obra o acción asociada

- Todas las áreas o partes del Proyecto

Acciones a implementar

- Producida la emergencia se deberá tomar las siguientes acciones:
 - Identificar la sustancia derramada (ubicación, tipo de lubricante y cantidad).
 - Tratar de contener el derrame (evitar que tome vías de agua).
 - Aislar el área en emergencia (colocar cintas con indicación peligro u otros)
 - Asignar recursos y solicitar ayuda.

Para controlar esta emergencia, el personal de cada área donde se almacene o manipule este tipo de productos deberá:

- Contener y absorber en forma adecuada y segura el derrame existente.
- Usar elementos de seguridad personal en la emergencia.
- Recuperar el derrame en contenedores debidamente identificados.
- No tocar ni caminar sobre el material derramado.
- Evitar que el producto derramado llegue a las vías de agua.
- Los derrames deben ser contenidos utilizando material absorbente (SphagSorb o similar) u otros como: aserrín, arena, polvo de ladrillo u otro material no combustible.
- Ubicarlos en un área cercada, con revestimiento impermeable a una distancia mínima de 100 metros de cualquier cuerpo de agua superficial.
- Mantener el área de transito limpia y ordenada, libre de todo obstáculo (el almacenamiento no debe obstruir las vías de ingreso y evacuación).
- Normalizar el suelo afectado una vez recuperado el derrame.
- Comunicar al encardo de Puerto Las Losas para que coordine el retiro de residuos.

Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan

- Se informará a la SMA a través del Módulo de avisos de contingencias e incidentes dentro de las 24 horas de ocurrido el evento.

RCA 226/2006, considerando 4. Que, en relación con el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al Proyecto "Puerto Las Losas " y sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, debe indicarse que la ejecución del Proyecto "Puerto Las Losas " cumple con:

- Decreto Fuerza de Ley N°340/60, sobre concesiones marítimas y D.S N°660/88 del Ministerio de Defensa Nacional y sus modificaciones posteriores, que sustituye el Reglamento sobre Concesiones Marítimas. Artículo 3: Es facultad privativa del Ministerio conceder el uso particular, en cualquiera forma, de las playas, terrenos de playa, fondos de mar, porciones de agua y rocas, dentro y fuera de las bahías. Artículo 25: Las solicitudes de concesiones marítimas por plazos superiores a un año, Operación.
- Cumplimiento: El Titular está en conocimiento y ha iniciado el proceso de solicitud de concesión de dicho sector costero al Ministerio de Defensa. Se formularán en los términos que establece el artículo 26º y se presentarán por el interesado en la Capitanía de Puerto, dirigidas al Ministerio de Defensa



Nacional, en un expediente que contenga la respectiva solicitud y planos, en sextuplicado, además de los otros antecedentes e informes establecidos en el mismo artículo.

- Ley N° 18.892 Ley General de Pesca y Acuicultura, cuyo texto refundido coordinado y sistematizado por el D.S. 430/1991 MINECON. Artículo 136: Se sancionará a todo el que introdujere o mandare introducir en el mar, ríos, lagos o cualquier otro cuerpo de agua, agentes contaminantes químicos, biológicos o físicos que causen daño a los recursos hidrobiológicos, sin que previamente hayan sido neutralizados para evitar tales daños.
- Cumplimiento: Construcción y Operación. El proyecto en ninguna de sus etapas tiene contemplado arrojar agentes químicos, biológicos o físicos que pudieran ser contaminantes al mar.
 - DS N° 1/1992. Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática. Ministerio de Defensa Nacional. Artículo 15: Establece que todo terminal marítimo susceptible de provocar contaminación, de las aguas de jurisdicción nacional, deberá contar con los elementos y equipos necesarios para prevenir en caso de accidente, la contaminación de las aguas o minimizar sus efectos. Artículo 132:Establece que "El administrador u Operador de un terminal marítimo deberá disponer de procedimientos escritos visados por la Autoridad Marítima, que garanticen una operación y mantención segura del terminal, e instrucciones específicas para enfrentar emergencias, tales como, las medidas de seguridad para evitar contaminación ante eventuales incendios, derrames, escapes, etc. Todo el personal de operaciones del terminal, deberá conocer y estar entrenado en el cumplimiento de estos procedimientos".
 - Cumplimiento: Operación. El proyecto no tiene contemplado arrojar materiales que contaminen las aguas de jurisdicción nacional. No obstante lo anterior, el Titular está en conocimiento que debe contar con un Plan de Emergencia o Contingencia que contenga procedimientos en donde entregue los elementos y equipos necesarios para actuar en caso de accidente, y así prevenir la contaminación de las aguas. D.F.L N°292 Ley orgánica de la Dirección de Territorio Marítimo y de Marina Mercante. Artículo 3 (letra m): La Dirección tiene la función de ejercer la fiscalización y control de las playas y de los terrenos fiscales de playa colindantes con éstas en el mar, ríos y lagos; de las rocas, fondos de mar y porciones de agua dentro de las bahías, ríos y lagos, y a lo largo de las costas del litoral y de las islas.

Análisis y comentarios:

Mediante Carta entregada por titular GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025 (anexo 2), el titular dio respuesta a los antecedentes requeridos durante la inspección ambiental. Así, esta Superintendencia optó por dar análisis a la información aportada (listado: documentos revisados) por el titular mediante carta mencionada.

I.1 Resoluciones de concesiones marítimas otorgadas

En el cumplimiento de lo solicitado en el anexo 1 se adjuntan los siguientes documentos:

- i) *El Decreto Supremo N°365 del 17 de septiembre del 2019 de la Subsecretaría de las Fuerzas Armadas, el cual "Otorga Primera Renovación de concesión marítima menor, sobre un sector de terreno de playa, en la comuna de Huasco, a Puerto Las Losas S.A"*
- ii) *El Decreto Supremo N°276 del 30 de agosto del 2023 de la Subsecretaría de las Fuerzas Armadas, el cual "Otorga Primera Renovación de concesión marítima menor, sobre un sector de terreno de playa, en la comuna de Huasco, a Puerto Las Losas S.A"*
- iii) *El Decreto Supremo N°89 del 14 de marzo del 2024 de la Subsecretaría de las Fuerzas Armadas, el cual "Otorga Primera Renovación de concesión marítima menor, sobre un sector de terreno de playa, en la comuna de Huasco, a Puerto Las Losas S.A"*



Los documentos anteriores corresponden a las concesiones marítimas vigentes a la fecha, otorgadas a Puerto Las Losas.

Del análisis de los documentos compartidos por el titular, se puede indicar lo siguiente:

- Sobre el DS 365/2019, en este se indica una vigencia de 50 años para la validez, desde la fecha de aprobación y el titular mantiene la concesión hasta su renovación dictada en el documento para el 30 de junio del 2029. Por lo cual el titular se encuentra en línea con los permisos asociados a la concesión marítima mencionada.
- Sobre el DS 276/2023, este último obtiene una vigencia hasta el 31 de diciembre del 2041, desde su última renovación en 2023, por lo tanto, el titular se encuentra en línea con los permisos asociados a la concesión marítima mencionada.
- Sobre el DS 89/2024, este último mantiene una vigencia hasta el 31 de diciembre del 2033, desde su última renovación en 2024, por lo tanto, el titular se encuentra en línea con los permisos asociados a la concesión marítima mencionada.
(concesiones marítimas de Puerto Las Losas ver anexo N°6)

I.2 Plan de contingencias y emergencias actualizados si corresponde. (anexo 7)

En el cumplimiento de lo solicitado en el anexo 2 se adjuntan los siguientes documentos, los cuales corresponden a los planes de contingencia y emergencia actualizados de Puerto Las Losas:

- i) *Procedimiento de contingencia en caso de emergencia SIG-PLL-PC-01, versión 03 del 11 de agosto de 2023.*
- ii) *Plan de contingencias para el control de derrames de Hidrocarburos, sus derivados y otras sustancias nocivas líquidas susceptibles de contaminar SIG-PLL-PC-20, versión 00 del 29 de septiembre del 2020.*

Del análisis de los documentos compartidos por el titular, se puede indicar lo siguiente:

- Respecto del procedimiento de contingencia en caso de emergencias SIG-PLL-PC-01 (anexo 8), de este último se puede indicar que considera todos los aspectos viables como factor de ocurrencia en sus instalaciones, desde emergencias ambientales climáticas (con ponderación dependiendo la criticidad y acciones mismas), hasta resguardo integral de la seguridad del personal, además de métodos de análisis para la interpretación de parámetros, como la medición del viento, y flujoogramas específicos para la Re-portabilidad de accidentes desde la organización hasta comunicación con la autoridad correspondiente (ver registro N°6). Mencionar que, para el presente procedimiento no considero a la SMA como parte de la línea de comunicación.
- Sin embargo, de todo el procedimiento de emergencias, este último no considero emergencias ambientales y acciones por derrames de sustancias en el lecho marino, considerando en su lugar episodios de contaminación atmosférica por terceros. Lo cual si bien, es un hecho para anteponerse a medidas ante impactos de otros proyectos ajenos, no considera para su propio procedimiento tomar acciones asociadas a derrames en el transporte de carga o descarga de graneles minerales en el fondo marino. Por otra parte, se debe mencionar que considera los derrames de sustancias en un plan aparte (el cual también lleva el visto bueno de DIRECTEMAR para su ejecución).

Por lo tanto, esta Superintendencia no visualiza desviaciones al documento analizado.



- Respecto del plan de contingencias para el control de derrames de hidrocarburos, sus derivados y otras sustancias líquidas susceptibles de contaminar (anexo 9), se puede indicar previamente que este plan sigue las indicaciones dispuestas por DIRECTEMAR, las cuales en el detallen visan lo siguiente:

"Puerto Las Losas, presenta por medio de este documento el "Plan de Contingencias para el Control de Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias susceptibles de contaminar el Mar", basado en lo establecido en la Directiva de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DGTM y MM) de la Armada de Chile, circular A-53/003 (D.G.T.M. Y M.M. ORDINARIO N° 12.600/47 VRS de 27 enero 2015), la que a la vez, está basada en el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, de 1973, modificado por el Protocolo de 1978 (MARPOL1). Además, considera en su elaboración Ley 2.222 de Navegación, del Ministerio de Defensa Nacional, D.S. N° 1/92 Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática, Directiva O-31/004 Disposiciones de seguridad para la operación de vehículos y equipos de transferencia mecanizados en los recintos portuarios y a bordo de los buques, TM-013 (D.S. (M) N° 1.340 de 1941) Reglamento General de Orden, Seguridad en las Naves y Litoral de la República, A-30/006 Dispone procedimiento para la aprobación de dispositivos y medios de salvamento y DS 148/2003 Reglamento Sanitario Sobre el Manejo de Residuos Peligrosos. El presente Plan presenta los antecedentes requeridos en D.G.T.M. Y M.M. ORDINARIO N° 12.600/47 VRS del 27 de enero de 2015, que aprueba la circular D.G.T.M. Y M.M. ORDINARIO N° A-53/003, que dispone y establece el procedimiento para la confección y presentación de Planes de Contingencia de respuesta, contra la contaminación de las aguas por hidrocarburos u otras sustancias nocivas líquidas contaminantes o, que sean susceptibles de contaminar, material mínimo de respuesta y lineamientos para empresas dedicadas a las tareas de contención, recuperación, limpieza y disposición final de los residuos recuperados. Asimismo, Puerto Las Losas se encuentra certificado bajo tri norma ISO 9.001:2015; 14.001:2015; 45.001:2018"

- Respecto de lo anterior, se puede indicar que tras la revisión de dicho Plan, este último sigue la estructura técnica e integra las acciones a ejecutar luego de un derrame de hidrocarburos, sus derivados y otras sustancias, pasando por la re-portabilidad a la Superintendencia del Medio Ambiente, en caso de ocurrencia y obteniendo el visto bueno de DIRECTEMAR (mediante ORD: 12600/05/191 del 17 de febrero de 2021) para la ejecución ante emergencias de este tipo (ver registro N°7).

Por lo tanto, esta Superintendencia no visualiza desviaciones al instrumento fiscalizado.

I.3 Registro de capacitaciones al personal 2024-2025 del plan de contingencias y emergencias

En el cumplimiento de lo solicitado en el anexo 3 se adjuntan los siguientes documentos:

- Registro de asistencia firmado del 26 de noviembre 2024 de la capacitación interna del Procedimiento de contingencia en caso de emergencia SIG-PLL-PC-01.*
- Registro de Asistencia firmado del 18 de agosto 2024 de la capacitación interna del plan de contingencias para el Control de Derrames de Hidrocarburos, sus derivados y otras sustancias nocivas líquidas susceptibles de contaminar SIG-PLL-PC-20.*
- Registro de Asistencia firmado del 9 de mayo 2025 de la capacitación interna del Procedimiento de contingencia en caso de emergencia SIG-PLL-PC-01.*
- Registro de Asistencia firmado del 12 de mayo 2025 de la capacitación interna y charla integral del Procedimiento de contingencia en caso de emergencia SIG-PLL-PC-01.*



Dichos registros corresponden al registro de las diversas capacitaciones realizadas al personal de Puerto Las Losas, durante el periodo solicitado.

Del análisis de los documentos compartidos por el titular, se puede indicar lo siguiente:

- Respecto del análisis de los registros de asistencia 2024-2025, en estos se puede indicar que acreditan cumplimiento en las jornadas de ejecución de capacitación por parte del titular a sus trabajadores para los procedimientos y plan de emergencias descritos anteriormente (ver registro N°8).

Por lo tanto, esta Superintendencia no visualiza desviaciones al instrumento fiscalizado.

I.4 Informe de simulacro de derrame de hidrocarburo y plan de acción de las observaciones realizadas (anexo 8)

En cumplimiento de lo solicitado en el Anexo 4 se adjuntan los siguientes documentos.

- i) *Informe de simulacro seguridad y medio ambiente SIG-P'LL-INF-01 respecto del ejercicio realizado el 3 de julio del 2024.*
- ii) *Informe de simulacro seguridad y medio ambiente SIG-PLL-INF-01 respecto del ejercicio realizado el 23 de junio de 2025.*

En relación con dichos documentos, se precisa que ambos (en su sección 8) incorporan planes de acción generados a propósitos de los ejercicios. Al respecto, se detalla que las acciones del ejercicio del año 2024 ya fueron implementadas y en subcarpeta "Evidencia Plan de Acción Informe de Simulacro 2024"- también incluida en el Anexo 4- se incorpora material fotográfico que da cuenta de ello.

Por su parte, en lo que respecta al plan de acción del ejercicio 2025, recién realizado el pasado 23 de junio, la total implementación de las acciones programadas se realizarán entre septiembre 2025 y junio 2026.

Del análisis de los documentos compartidos por el titular, se puede indicar lo siguiente:

- Respecto de la revisión del informe de simulacro (2024) (ver registro N°9) (anexo 10), seguridad y medio ambiente SIG-PLL-INF-01, es posible indicar que este ejercicio de derrame fue ejecutado por el titular siguiendo las medidas establecidas en el Plan de Contingencias para el Control de Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias susceptibles de contaminar el Mar SIG-PLL-PC-20.
 - Características del simulacro:
 - Tripulación de RAM Maihue no logra contener el derrame de 2000 litros de combustible lado babor, ubicado en Puerto Las Losas, cercano del sitio 2 y Dolphin de cabezo de muelle.
 - Condiciones meteorológicas y oceanográficas durante el ejercicio: viento sur, media 10 nudos, altura de ola 1.7 metros, dirección ola sur, pleamar a bajamar.
 - Derrame se desplaza desde RAM Maihue hacia el noreste a una velocidad de 1 nudo.
 - Zonas y áreas afectadas por el derrame simulado: coordenada N 280317; S 6848842
- Se indica que el simulacro abarca la totalidad de las condiciones requeridas en el propio plan del titular, por lo cual cumple con su ejecución.



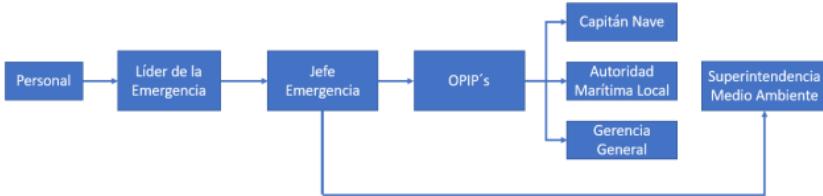
- Respecto de la revisión del informe de simulacro (2025) (ver registro N°10) (ídem: anexo 10), seguridad y medio ambiente SIG-PLL-INF-01, es posible indicar que este ejercicio de derrame fue ejecutado por el titular siguiendo las medidas establecidas en el Plan de Contingencias para el Control de Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias susceptibles de contaminar el Mar SIG-PLL-PC-20.
 - Características del simulacro:
 - Tripulación de RAM Llanquihue no logra contener el derrame de 200 litros de combustible
 - Diesel lado estribor/popa, ubicado en Puerto Las Losas, frente al sitio 1.
 - Condiciones meteorológicas y oceanográficas durante el ejercicio: viento sureste 6 nudos, corriente superficial de 1 nudo hacia el noreste y el estado del mar presenta marejadilla
 - Derrame se desplaza desde RAM Llanquihue hacia la suerte a una velocidad de 1 nudo.
 - Zonas y áreas afectadas por el derrame simulado: Latitud 28 grados 28 minutos Sur, Longitud 71 grados 14 minutos Oeste
 - Las dimensiones del derrame son aproximadamente 5 de ancho por 5 de largo.
- Se indica que el simulacro abarca la totalidad de las condiciones requeridas en el propio plan del titular, por lo cual cumple con su ejecución.

Por lo tanto, esta Superintendencia no visualiza desviaciones al instrumento fiscalizado.



Registros																																									
<p>PLL PUERTO LAS LOSAS S.A.</p> <p>PROCEDIMIENTO DE CONTINGENCIA EN CASO DE EMERGENCIA</p> <p>SIG-PLL-PC-01</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">HISTÓRICO DE VERSIONES</th> </tr> <tr> <th>Versión</th> <th>Fecha</th> <th>Motivo de la modificación</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>23/10/2018</td> <td>Edición Inicial</td> <td></td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>17/10/2019</td> <td>Se modifica codificación a SIG y se actualiza procedimiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>24/05/2023</td> <td>Se realiza actualización de procedimiento, cuadro de responsabilidades</td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>11/08/2023</td> <td>Se integran procedimientos de contingencia en un solo documento, desde el 1, 6, 8, 16-19, 21.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>UNIDAD</th> <th>NOMBRE / CARGO</th> <th>FECHA</th> <th>FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Preparado por</td> <td>Pricilia Muñoz - Prevencionista</td> <td>11/08/2023</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Revisado por</td> <td>Giovanni Bonilla - Jefe de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente</td> <td>11/08/2023</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aprobado por</td> <td>Mario Ríos - Gerente General</td> <td>11/08/2023</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p></p> <p>Registro: 6.</p>	HISTÓRICO DE VERSIONES				Versión	Fecha	Motivo de la modificación		00	23/10/2018	Edición Inicial		01	17/10/2019	Se modifica codificación a SIG y se actualiza procedimiento		02	24/05/2023	Se realiza actualización de procedimiento, cuadro de responsabilidades		03	11/08/2023	Se integran procedimientos de contingencia en un solo documento, desde el 1, 6, 8, 16-19, 21.		UNIDAD	NOMBRE / CARGO	FECHA	FIRMA	Preparado por	Pricilia Muñoz - Prevencionista	11/08/2023		Revisado por	Giovanni Bonilla - Jefe de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente	11/08/2023		Aprobado por	Mario Ríos - Gerente General	11/08/2023		<p>Fuente: Procedimiento de contingencia en caso de emergencia, SIG-PLL-PC-01</p> <p>Descripción del medio de prueba: En el registro aportado por titular, se puede verificar el procedimiento para atender emergencias en las instalaciones, así como el flujograma de atención y Re-portabilidad de este mismo (indicar que no consideró a la SMA, producto de enfocar el procedimiento en atención a accidentes de distinta criticidad - fatalidad).</p>
HISTÓRICO DE VERSIONES																																									
Versión	Fecha	Motivo de la modificación																																							
00	23/10/2018	Edición Inicial																																							
01	17/10/2019	Se modifica codificación a SIG y se actualiza procedimiento																																							
02	24/05/2023	Se realiza actualización de procedimiento, cuadro de responsabilidades																																							
03	11/08/2023	Se integran procedimientos de contingencia en un solo documento, desde el 1, 6, 8, 16-19, 21.																																							
UNIDAD	NOMBRE / CARGO	FECHA	FIRMA																																						
Preparado por	Pricilia Muñoz - Prevencionista	11/08/2023																																							
Revisado por	Giovanni Bonilla - Jefe de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente	11/08/2023																																							
Aprobado por	Mario Ríos - Gerente General	11/08/2023																																							



Registros			
 PLL PUERTO LAS LOSAS S.A.	PLAN DE CONTINGENCIAS PARA EL CONTROL DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS U OTRAS SUSTANCIAS SUSCEPTIBLES DE CONTAMINAR EL MAR	Código: SIG-PLL-PC-20 Versión: 00 Fecha: 29-09-2020	
 <p>PLL PUERTO LAS LOSAS S.A.</p> <p>Plan de Contingencias para el Control de Derrames de Hidrocarburos, sus derivados y otras sustancias nocivas líquidas susceptibles de contaminar</p> <hr/> <p>Antecedentes del Titular: Nombre: PLL— Puerto Las Losas SA. RUT: 76.498.850-7 Domicilio: Las Losas, S/N; Huasco, III Región. Teléfono: +56 51 2665731 Coordinadas Geográficas UTM 19: -280498 m Este y 6848492 m Norte, Datum: WGS84.</p> <div style="text-align: center;">  <p>GONZALO BARRIA SEPÚLVEDA TENIENTE 1° LT CAPITÁN DE PUERTO DE HUASCO</p> </div> <hr/>			<p>Figura 5: Diagrama de Flujo comunicaciones ante un derrame/vertimiento Emergencia nivel 1, 2 o 3.</p>  <pre> graph LR Personal[Personal] --> Lider[Líder de la Emergencia] Lider --> Jefe[Jefe Emergencia] Jefe --> OPIP[OPIP's] OPIP --> Capitan[Capitán Nave] OPIP --> Autoridad[Autoridad Marítima Local] OPIP --> Gerencia[Gerencia General] OPIP --> SMA[Superintendencia Medio Ambiente] </pre>
Registro:7.			Fuente: Plan de Contingencias para el Control de Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias susceptibles de contaminar el Mar SIG-PLL-PC-20.
Descripción del medio de prueba: En el registro aportado por titular, se puede verificar el procedimiento para atender emergencias en las instalaciones, así como el flujograma de atención y Re-portabilidad de este mismo, mencionar que para el plan de derrames considera a la SMA como autoridad indiscutible en ser reportada.			



Registros

REGISTRO DE ASISTENCIA			
PLL Puerto Las Losas S.A.			
Código: SIG-PLL-FO-01 Fecha: 04-10-2018 Versión: 01 Página: 1 de 2			
OBRA O CONTRATO: Puerto Las Losas ÁREA DE TRABAJO: Instalaciones Generales LUGAR DE REUNIÓN: Sala de Reunión TÍTULO DE LA CHARLA: Participación y Consulta de Plan de Emergencias y Contingencias SIG-PL-PC-01 DURACIÓN: 1 Hora FECHA: 26-11-2024 TEMA TRATADOS: Participación y Consulta de Plan de Emergencias y Contingencias SIG-PL-PC-01			
TIPO DE CHARLA: CAPACITACIÓN INTERNA ✓ CAPACITACIÓN EXTERNA CHARLA INTEGRAL REINSTRUCCIÓN REUNIÓN INDUCCIÓN CHARLA DIARIA FECHA DURACIÓN TEMA TRATADOS			
N° NOMBRE TRABAJADOR RUN ESPECIALIDAD/CARGO FIRMA			
1.	José Luis Vazquez	15400269	OP. M
2.	Valentín Urrutia	16600374	OP. E
3.	Cesar Encalada	16600474	OP. MOP
4.	Daniel Lopez Arceo	16600574	OP. MOP
5.	Alvaro Alvarado	16600674	OP. M
6.	Hugo Gómez Escudero	15400676	M. M
7.	Luis Leyva 2.	16591074	OP. E
8.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
9.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
10.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
11.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
12.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
13.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
14.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
15.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
16.			

REGISTRO DE ASISTENCIA			
PLL Puerto Las Losas S.A.			
Código: SIG-PLL-FO-08 Fecha: 04-10-2018 Versión: 01 Página: 1 de 2			
OBRA O CONTRATO: Puerto Las Losas ÁREA DE TRABAJO: Instalaciones Generales LUGAR DE REUNIÓN: Sala de Capacitación TÍTULO DE LA CHARLA: Participación y Consulta de Plan de Emergencias y Contingencias SIG-PL-PC-01			
TIPO DE CHARLA: CAPACITACIÓN INTERNA ✓ CAPACITACIÓN EXTERNA CHARLA INTEGRAL REINSTRUCCIÓN REUNIÓN INDUCCIÓN CHARLA DIARIA FECHA DURACIÓN TEMA TRATADOS			
N° NOMBRE TRABAJADOR RUN ESPECIALIDAD/CARGO FIRMA			
1.	José Luis Vazquez	15400269	OP. M
2.	Valentín Urrutia	16600374	OP. E
3.	Cesar Encalada	16600474	OP. MOP
4.	Daniel Lopez Arceo	16600574	OP. MOP
5.	Alvaro Alvarado	16600674	OP. M
6.	Hugo Gómez Escudero	15400676	M. M
7.	Luis Leyva 2.	16591074	OP. E
8.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
9.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
10.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
11.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
12.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
13.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
14.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
15.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
16.			

REGISTRO DE ASISTENCIA			
PLL Puerto Las Losas S.A.			
Código: SIG-PLL-FO-08 Fecha: 04-10-2018 Versión: 01 Página: 1 de 2			
OBRA O CONTRATO: Puerto Las Losas ÁREA DE TRABAJO: Instalaciones Generales LUGAR DE REUNIÓN: Sala de Capacitación TÍTULO DE LA CHARLA: Participación y Consulta de Plan de Emergencias y Contingencias SIG-PL-PC-01			
TIPO DE CHARLA: CAPACITACIÓN INTERNA ✓ CAPACITACIÓN EXTERNA CHARLA INTEGRAL REINSTRUCCIÓN REUNIÓN INDUCCIÓN CHARLA DIARIA FECHA DURACIÓN TEMA TRATADOS			
N° NOMBRE TRABAJADOR RUN ESPECIALIDAD/CARGO FIRMA			
1.	José Luis Vazquez	15400269	OP. M
2.	Valentín Urrutia	16600374	OP. E
3.	Cesar Encalada	16600474	OP. MOP
4.	Daniel Lopez Arceo	16600574	OP. MOP
5.	Alvaro Alvarado	16600674	OP. M
6.	Hugo Gómez Escudero	15400676	M. M
7.	Luis Leyva 2.	16591074	OP. E
8.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
9.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
10.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
11.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
12.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
13.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
14.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
15.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
16.			

REGISTRO DE ASISTENCIA			
PLL Puerto Las Losas S.A.			
Código: SIG-PLL-FO-08 Fecha: 04-10-2018 Versión: 01 Página: 1 de 2			
OBRA O CONTRATO: Puerto Las Losas ÁREA DE TRABAJO: Instalaciones Generales LUGAR DE REUNIÓN: Sala de Reunión TÍTULO DE LA CHARLA: Participación y Consulta de Plan de Emergencias y Contingencias SIG-PL-PC-01			
TIPO DE CHARLA: CAPACITACIÓN INTERNA ✓ CAPACITACIÓN EXTERNA CHARLA INTEGRAL REINSTRUCCIÓN REUNIÓN INDUCCIÓN CHARLA DIARIA FECHA DURACIÓN TEMA TRATADOS			
N° NOMBRE TRABAJADOR RUN ESPECIALIDAD/CARGO FIRMA			
1.	José Luis Vazquez	15400269	OP. M
2.	Valentín Urrutia	16600374	OP. E
3.	Cesar Encalada	16600474	OP. MOP
4.	Daniel Lopez Arceo	16600574	OP. MOP
5.	Alvaro Alvarado	16600674	OP. M
6.	Hugo Gómez Escudero	15400676	M. M
7.	Luis Leyva 2.	16591074	OP. E
8.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
9.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
10.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
11.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
12.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
13.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
14.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
15.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
16.			

REGISTRO DE ASISTENCIA			
PLL Puerto Las Losas S.A.			
Código: SIG-PLL-FO-08 Fecha: 04-10-2018 Versión: 01 Página: 1 de 2			
OBRA O CONTRATO: Puerto Las Losas ÁREA DE TRABAJO: Instalaciones Generales LUGAR DE REUNIÓN: Sala de Reunión TÍTULO DE LA CHARLA: Participación y Consulta de Plan de Emergencias y Contingencias SIG-PL-PC-01			
TIPO DE CHARLA: CAPACITACIÓN INTERNA ✓ CAPACITACIÓN EXTERNA CHARLA INTEGRAL REINSTRUCCIÓN REUNIÓN INDUCCIÓN CHARLA DIARIA FECHA DURACIÓN TEMA TRATADOS			
N° NOMBRE TRABAJADOR RUN ESPECIALIDAD/CARGO FIRMA			
1.	José Luis Vazquez	15400269	OP. M
2.	Valentín Urrutia	16600374	OP. E
3.	Cesar Encalada	16600474	OP. MOP
4.	Daniel Lopez Arceo	16600574	OP. MOP
5.	Alvaro Alvarado	16600674	OP. M
6.	Hugo Gómez Escudero	15400676	M. M
7.	Luis Leyva 2.	16591074	OP. E
8.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
9.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
10.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
11.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
12.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
13.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
14.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
15.	Patricia Chacón	16361174	OP. M
16.			

Registro:8.

Fuente: titular mediante carta GG-PLL-48 del 9 de Julio 2025, registros de capacitación 2024-2025

Descripción del medio de prueba: En el registro aportado por titular, se puede apreciar los registros de capacitación hacia el personal encargado de conllevar las operaciones, registros asociados al Plan de Contingencias para el Control de Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias susceptibles de contaminar el Mar SIG-PLL-PC-20 y Procedimiento de contingencia en caso de emergencia, SIG-PLL-PC-01.



Registros



INFORME DE SIMULACRO SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

SIG-PLL-INF-01

Fecha de Ejercicio: 03-07-2024

Contexto: Ejercicio de combate a la contaminación derrame de combustible en RAM Maihue

HISTÓRICO DE VERSIONES		
Versión	Fecha	Motivo de la modificación
00	21/08/18	Edición Inicial
01	27/11/19	Incorporación de ítems y cambio en la codificación
UNIDAD	NOMBRE / CARGO	FIRMA
Elaborado por	Pricilla Muñoz – Prevenciónista	
Revisado por	Giovanni Bonilla – Jefe de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente	
Aprobado por	Eduardo Alvarez – Jefe de Operaciones	

Se lanza al mar manga para derrames por el Sitio 2 por medio de rodillo fabricado en PLL, entregando el primer extremo a la lancha ALAMO amarrándolo a su proa, posteriormente lancha ULDA-H se acerca para amarrar el segundo extremo a su proa.



- Lanchas comienzan a rodear el derrame hacia el RAM MAIHUE confinando el lugar en su totalidad.



- Una vez confinado el derrame se solicita apoyo a lancha ULDA-H para embarcar al personal de PLL para la absorción del derrame con bomba y skimmer.



- Se inicia proceso de recuperación con skimmer hacia tambores de 200 litros posicionados en lancha ULDA-H



- Se realiza el trasvase del material recolectado desde lancha ULDA-H hacia piscina de recuperación posicionada en sitio 1 de PLL sector proa muelle.



Registro:9.

Fuente: Informe de simulacro seguridad y medio ambiente SIG-PLL-PC-20, julio 2024.

Descripción del medio de prueba: En el registro aportado por titular, se puede apreciar los registros del simulacro del año 2024 asociado al Plan de Contingencias para el Control de Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias susceptibles de contaminar el Mar SIG-PLL-PC-20.



Registros																									
<p>PLL PUERTO LAS LOSAS S.A.</p> <p>INFORME DE SIMULACRO SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE</p> <p>SIG-PLL-INF-01</p> <p>FECHA DE EJERCICIO: 23-06-2025</p> <p>Contexto: Ejercicio de combate a la contaminación derrame de combustible en RAM Llanquihue</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">HISTÓRICO DE VERSIONES</th> </tr> <tr> <th>Versión</th> <th>Fecha</th> <th>Motivo de la modificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>21/08/2018</td> <td>Edición Inicial</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>27/11/2019</td> <td>Incorporación de ítems y cambio en la codificación</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>UNIDAD</th> <th>NOMBRE / CARGO</th> <th>FIRMA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elaborado por</td> <td>Pricilla Muñoz – Prevenciónista</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Revisado por</td> <td>Giovanni Bonilla – Jefe de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aprobado por</td> <td>Eduardo Alvarez – Jefe de Operaciones</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Puerto Las Losas informa a Huasco Radio el inicio del ejercicio de derrame a través del canal 16, solicitando el uso del canal 12 para la coordinación de las comunicaciones y entrega de información asociada. Posteriormente, mediante el canal 12, se notificó el desarrollo del ejercicio simulado, correspondiente a un derrame por el lado estribor/popa de la RAM Llanquihue, la cual se encontraba fondeada a la cuadra del Sitio 1 de Puerto Las Losas. Durante la actividad, se solicitó apoyo a los terminales vecinos para el despliegue de manga y ejecución de las maniobras de contención, considerando un volumen simulado de 200 litros de Diesel. 	HISTÓRICO DE VERSIONES			Versión	Fecha	Motivo de la modificación	00	21/08/2018	Edición Inicial	01	27/11/2019	Incorporación de ítems y cambio en la codificación	UNIDAD	NOMBRE / CARGO	FIRMA	Elaborado por	Pricilla Muñoz – Prevenciónista		Revisado por	Giovanni Bonilla – Jefe de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente		Aprobado por	Eduardo Alvarez – Jefe de Operaciones		<ul style="list-style-type: none"> Ultramar Guínes Soto Personal portuario Autoridad Marítima (AAMM), en calidad de observadores  <ul style="list-style-type: none"> Se retira la manga de contención desde el contenedor ubicado en el cabezo del muelle y se extiende sobre la losa del Sitio 1, con el fin de verificar su estado y correcta disposición antes del lanzamiento. Posteriormente, se conecta el kit de remolque a uno de los extremos de la manga, permitiendo su disposición sobre los rodillos y facilitando su despliegue controlado hacia el mar.   <ul style="list-style-type: none"> Se inicia proceso de recuperación con skimmer hacia 2 tambores de 200 litros posicionados en lancha Ulda 
HISTÓRICO DE VERSIONES																									
Versión	Fecha	Motivo de la modificación																							
00	21/08/2018	Edición Inicial																							
01	27/11/2019	Incorporación de ítems y cambio en la codificación																							
UNIDAD	NOMBRE / CARGO	FIRMA																							
Elaborado por	Pricilla Muñoz – Prevenciónista																								
Revisado por	Giovanni Bonilla – Jefe de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente																								
Aprobado por	Eduardo Alvarez – Jefe de Operaciones																								
Registro:10.	Fuente: Informe de simulacro seguridad y medio ambiente SIG-PLL-PC-20, junio 2025.																								
Descripción del medio de prueba: En el registro aportado por titular, se puede apreciar los registros del simulacro del año 2025 asociado al Plan de Contingencias para el Control de Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias susceptibles de contaminar el Mar SIG-PLL-PC-20.																									



5.3. PVA: Calidad de organismos bentónicos y planctónicos - Verificación de calidad de columna de agua y sedimentos -Abundancia y densidad de biomasa acuática.

Número de hecho constatado: 7 Matriz: Columna de agua Variable ambiental: Calidad de agua de mar	Estación: NO APLICA																		
Documentos Revisados:																			
<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2020. - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno de 2020 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2021 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR correspondiente a la campaña de invierno 2021 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2022 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno 2022 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2023 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña invierno 2023 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2024 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno de 2024. 																			
Exigencia:																			
<ul style="list-style-type: none"> - RCA 226/2006 Considerando 3.8.10 Monitoreos 																			
Fase de Operación <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>MATRIZ</th> <th>ESTACIONES</th> <th>VARIABLES</th> <th>FRECUENCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agua</td> <td rowspan="3">PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, PLL-7</td> <td>Perfiles: temperatura y transparencia Estratos superficial y de fondo: sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro</td> <td>Semestral</td> </tr> <tr> <td>Sedimento submareal</td> <td>Granulometria, COT, Hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Macrofauna submareal de fondos blandos</td> <td>Número de especies, número de individuos y biomasa</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Macrofauna intermareal de fondos duros</td> <td>PLL-12, PLL-13, PLL-14 y PLL-17</td> <td>Número de especies, número de individuos y cobertura</td> <td>Anual</td> </tr> </tbody> </table>		MATRIZ	ESTACIONES	VARIABLES	FRECUENCIA	Agua	PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, PLL-7	Perfiles: temperatura y transparencia Estratos superficial y de fondo: sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro	Semestral	Sedimento submareal	Granulometria, COT, Hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro		Macrofauna submareal de fondos blandos	Número de especies, número de individuos y biomasa		Macrofauna intermareal de fondos duros	PLL-12, PLL-13, PLL-14 y PLL-17	Número de especies, número de individuos y cobertura	Anual
MATRIZ	ESTACIONES	VARIABLES	FRECUENCIA																
Agua	PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, PLL-7	Perfiles: temperatura y transparencia Estratos superficial y de fondo: sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro	Semestral																
Sedimento submareal		Granulometria, COT, Hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro																	
Macrofauna submareal de fondos blandos		Número de especies, número de individuos y biomasa																	
Macrofauna intermareal de fondos duros	PLL-12, PLL-13, PLL-14 y PLL-17	Número de especies, número de individuos y cobertura	Anual																



- **RCA 332/2008 Considerando 3.9.9 con relación al “Monitoreo”**
- **b) Medio Ambiente Marino:** Se mantendrá el Programa de Vigilancia Ambiental Medio Ambiente Marino, comprometido en la Resolución de Calificación Ambiental N° 226/2006 que Calificó favorablemente el Proyecto “Puerto Las Losas”, del mismo Titular. Los informes de monitoreo deberán hacerse llegar a la Autoridad Marítima, Servicio Nacional de Pesca y CONAMA, en los períodos indicados en dicho Programa.

Resultados examen de Información:

Tabla resumen:

Ítem	Si	No	No Aplica	Ítem	Si	No	No Aplica
Se presentan los reportes requeridos	X			Metodologías empleadas corresponden a las exigidas	X		
Reportes son presentados dentro de plazo	X			Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración	X		
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada	X			Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos	X		
Se reportan todos los parámetros solicitados	X			Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado	X		
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos	X			Otros			X

Antes de detallar las principales conclusiones de los Plan de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) es necesario indicar algunas particularidades de este plan que ya lleva varios años ejecutándose. Los monitoreos del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) realizados se ejecutan para dar cumplimiento a los compromisos adquiridos por el titular de Puerto Las Losas S.A. en las RCA N°226/2006 y RCA N°332/2008.

Durante la fase de construcción del proyecto PLL, la consultora ambiental OIKOS CHILE S.A. realizó tres campañas de monitoreo, y luego en la fase de operación la misma consultora fue la encargada de ejecutar el PVA durante cuatro campañas (hasta el año 2012). A partir del año 2013 hasta el 2019 el PVA fue realizado por el grupo de Ecología y Manejo de Recursos (ECOLMAR) de la Universidad Católica del Norte (UCN). Para las campañas posteriores desde el 2020 y en adelante es llevado a cabo por COSTASUR, siendo estos últimos cargados por el titular en la plataforma acorde a las campañas estacionales invierno – verano de cada año.

Es importante entender que el PVA de PLL incluye la medición y evaluación de parámetros de orden físico, químico y biológico con el fin de estimar un probable efecto de la operación del Puerto sobre el ambiente y las comunidades marinas aledañas. Para esto el PVA contempla, mediciones en tres estaciones intermareales (PLL-I2, PLL-I3 y PLL-I4) y cuatro submareales aledañas al Puerto (PLL-1, PLL-2, PLL-5 y PLL-6), y en una estación inter y submareal (PLL-7 y PLL-17) alejada aproximadamente 0,6 kilómetros al norte de Puerto Las Losas.

Se debe mencionar que, en referencia de la ubicación y el campo de monitoreo establecido para el seguimiento del plan de vigilancia ambiental marina 2020-2024 (ver registro N°11), en lo que se define como la órbita de operación del puerto industrial. Además, se incluye la ubicación de los monitoreos de las pasadas campañas del PVA 2006-2019 (ver registro N°12), para así obtener una visión más amplia en función del tiempo del comportamiento del medio marino a través de cada campaña ejecutada por el titular. De igual manera se revisaron los informes de fiscalización ambiental DFZ-2016-995-III-RCA-IA y DFZ-2020-318-III-RCA-IA realizados durante las pasadas campañas, esto último para una mayor continuidad a la línea de tiempo observable.



- Del perfil de datos analizados por parte de DIRECTEMAR y SERNAPESCA se desglosa cada parámetro físico, químico, biológico y en ellos se destacan los máximos y mínimos de cada periodo, además de observaciones relevantes en el periodo mismo por cada estación.

Temperatura:

Temperatura del mar (°C) (ver registro N°13)

- *Invierno 2024: 13,10 – 13,38 °C → acorde a invierno.*
- *Verano 2024: 14,67 – 16,45 °C → más altos de la serie.*
- *Invierno 2023: 14,68 – 15,13 °C → anómalo, comparable a verano.*
- *Verano 2023: 14,66 – 16,41 °C.*
- *Invierno 2022: 12,31 – 12,71 °C → más frío de la serie.*
- *Verano 2022: 13,20 – 15,35 °C.*
- *Invierno 2021: 13,01 – 13,15 °C.*
- *Verano 2021: 13,68 – 15,63 °C.*
- *Invierno 2020: 13,36 – 14,11 °C.*
- *Verano 2020: 14, 52 – 15,88 °C.*

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente, respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:

Para la serie de temperatura, como se observa en los parámetros destacados, estos mantienen una media térmica acorde a cada estación, siendo más frías en invierno y cálidas en verano, salvo para el periodo de invierno del 2023, en donde se observa una anomalía térmica para la estación mencionada, lo cual puede estar relacionado a eventos meteorológicos de aquel año. Del resto de parámetros observados estos mantienen una magnitud acorde y correlativa a cada estación, se debe incluir que, entre el periodo de campañas previsto se puede observar que estos especialmente para las campañas de invierno registran una suave tendencia en aumento para las temperaturas mínimas y máximas. En general en las campañas de vigilancia ambiental no se observan fluctuaciones importantes en la temperatura medible del océano en relación con los puntos de monitoreo y con lo cual pueda provocar efectos severos inmediatos para la calidad de la columna de agua, así como para los organismos bentónicos y plantónicos del medio marino. Además, se debe mencionar que respecto del DS90 este último indica que el límite de temperatura registrada para las aguas marinas del litoral costero no deberá ser mayor a 30°C, por lo cual el titular se encuentra en cumplimiento con la normativa ambiental para la cuantificación y medición de este parámetro. Respecto de ello se realiza una comparación de la línea de tiempo del seguimiento del PVA de las pasadas campañas 2006, 2007 y 2010-2019 para una observación más amplia del comportamiento térmico de las aguas submareales en los puntos de seguimiento-interés (ver registro N°14). De ello es viable indicar que en las primeras campañas (2006) las fluctuaciones térmicas tienden a ser más sostenidas, no formando pendientes tan pronunciadas hasta el año 2013, en donde ya la variación térmica tiende a comportarse de manera más definida en cada estación (inv.-ver), indicando así mismo un pequeño aumento en la media térmica del océano medible en las campañas más recientes, lo que puede estar relacionado al aumento de la temperatura global en los litorales costeros, así como a industrias cercanas con descargas continuas de RILes con mayor temperatura a la media del océano, como es el caso de las Termoeléctricas.



Salinidad:

- *Invierno 2024: 34,41 – 34,43 PSU (muy estable).*
- *Verano 2024: 34,52 – 34,59 PSU.*
- *Invierno 2023: 34,68 – 34,75 PSU → la más alta.*
- *Verano 2023: 34,46 – 34,53 PSU.*
- *Invierno 2022: 34,60 – 34,73 PSU.*
- *Verano 2022: 34,34 – 34,43 PSU.*
- *Invierno 2021: 34,45 – 34,52 PSU.*
- *Verano 2021: 34,38 – 34,52 PSU.*
- *Invierno 2020: 34,57 – 34,65 PSU.*
- *Verano 2020: 34,38 – 34,56 PSU.*

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente, respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:

Para la serie de la salinidad, estos mantienen bajas fluctuaciones acordes a la medición de cada parámetro, manteniendo una baja variabilidad interanual, lo cual indica un buen estado de conservación fisicoquímico del medio marino. En la serie se destaca el invierno del 2024, en donde la magnitud de salinidad registrada fue la más estable de todas las campañas, respecto de las otras estaciones del periodo observado.

Oxígeno disuelto

- *Invierno 2024: 4,68 – 5,25 mL/L → mejor oxigenación registrada.*
- *Verano 2024: 3,18 – 5,41 mL/L.*
- *Invierno 2023: 2,55 – 3,51 mL/L.*
- *Verano 2023: 2,64 – 4,17 mL/L.*
- *Invierno 2022: 2,96 – 5,03 mL/L.*
- *Verano 2022: 3,20 – 5,25 mL/L.*
- *Invierno 2021: 2,03 – 2,75 mL/L → el más bajo.*
- *Verano 2021: 2,78 – 4,65 mL/L.*
- *Invierno 2020: 2,79 – 3,27 mL/L.*
- *Verano 2020: 3,44 – 4,52 mL/L.*

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente, respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:



Para la serie de Oxígeno disuelto (registro N°15), estos mantienen variabilidad interanual moderada en las diferentes campañas, destacando al invierno del 2021 como la serie más baja del periodo, mientras que para invierno del 2024 se indica la mejor oxigenación registrada. Mientras que el alcance bajo del invierno 2021, se puede relacionar a condiciones de baja mezcla o a una mayor demanda biológica de oxígeno (DBO), mientras que, en las campañas posteriores, estas conllevan un incremento de la oxigenación de manera progresiva, alcanzando niveles aceptables. Respecto de esto último se realiza una comparación de la línea de tiempo del seguimiento del PVA de las pasadas campañas 2006, 2007 y 2010-2019 para una observación más amplia en la magnitud cuantificada para el oxígeno disuelto de las aguas submareales en los puntos de seguimiento- interés (ver registro N°16). De ello se puede indicar que desde las primeras campañas ejecutadas la variabilidad en el oxígeno disuelto registrado [ha](#) mantenido fluctuaciones bajas y sostenidas hasta las últimas campañas reportadas (2024), en donde este último tiende a mejorar la oxigenación. Sin embargo, esto último no quiere decir que en las futuras campañas que se reporten cambie la calidad química de la columna de agua y con ello la magnitud de oxígeno disuelto registrado.

Saturación de Oxígeno disuelto (%sat):

- *Invierno 2024: 75,85 – 89,21 %.*
- *Verano 2024: 55,67 – 98,02 %.*
- *Invierno 2023: 44,59 – 61,71 % → bajo.*
- *Verano 2023: 50,06 – 67,13 %.*
- *Invierno 2022: 60,63 – 83,43 %.*
- *Verano 2022: 47,63 – 82,05 %.*
- *Invierno 2021: 37,11 – 53,08 % → crítico.*
- *Verano 2021: 47,63 – 82,05 %.*
- *Invierno 2020: 50,41 – 55,67 %.*

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente, respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:

Para la saturación de oxígeno, este registró niveles bajos críticos, destacando en la serie para el invierno del 2021, en donde se observa un déficit en el porcentaje de oxígeno saturado presente en el medio marino, y este mantiene relación directa con el oxígeno disuelto critico de la misma campaña 2021 del párrafo anterior. Respecto de ello, se observa que en las campañas posteriores la saturación de oxígeno conlleva una recuperación e incremento porcentual en los registros, hasta alcanzar niveles estables, lo que puede estar relacionado a una mayor ventilación de corrientes submarinas y mezcla vertical de la columna de agua.

Transparencia

- *Invierno 2024: 7,2 m.*
- *Verano 2024: 5,7 m.*
- *Invierno 2023: 15,4 m → máxima visibilidad.*
- *Verano 2023: 7,5 m.*



- *Invierno 2022: 7,2 m.*
- *Verano 2022: 6,8 m.*
- *Invierno 2021: 3,5 m → mínimo.*
- *Verano 2021: 6,5 m.*
- *Invierno 2020: 6,9 m*

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente, respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:

Para la serie de transparencia de las presentes campañas 2020-2024 (ver registro N°17) en la profundidad del lecho marino, en esta se destaca el rango de visibilidad óptica obtenida en el periodo de invierno del 2023, siendo la mayor de la serie (15,4 m), mientras que el valor mínimo (3,5 m) de la serie se encuentra para el invierno del 2021, siendo una diferencia considerable de las otras campañas del periodo, lo cual puede indicar ensuciamiento de las aguas superficiales y/o mayor suspensión de partículas, entre otras variables presentes en la columna de agua.

En continuación con las campañas de PVA se realizó seguimiento al comportamiento de la visibilidad del fondo marino en las campañas anteriores 2006-2019, para una visión ampliada de la línea de tiempo en las diferentes campañas y su comparación al presente (ver registro N°18), en ellas es posible apreciar que en las diferentes estaciones monitoreadas a través del tiempo el comportamiento en tendencia de la transparencia del fondo no obtiene fluctuaciones pronunciadas al igual que las presentes campañas, sin conllevar desviaciones drásticas que comprometan la visibilidad y calidad en el fondo marino de manera permanente.

Turbidez (NTU)

- *Invierno 2024: 0,36 NTU → baja turbidez.*
- *Verano 2024: 0,48 NTU.*
- *Invierno 2023: 0,33 NTU → también baja.*
- *Verano 2023: 0,99 NTU → más alta.*
- *Invierno 2022: 0,95 NTU.*
- *Verano 2022: 0,43 NTU.*
- *Invierno 2021: 1,19 NTU → más crítica.*
- *Verano 2021: 0,56 NTU.*
- *Invierno 2020: 0,58 NTU.*

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente, respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:

Para la serie de la turbidez del agua, en ella se destacan los bajos rangos obtenidos en la turbidez local (<1 NTU), siendo bajas en la mayoría de las campañas de vigilancia, mientras que los valores elevados de la serie se registran en verano del 2023 e invierno 2022, y el periodo crítico (>1 NTU) se observa para el invierno del 2021, obteniendo relación inversamente proporcional a lo descrito del párrafo anterior, sobre la visibilidad en el fondo marino, lo cual indica que en las campañas críticas coinciden con los parámetros de bajo oxígeno disuelto, saturación baja y visibilidad (transparencia) reducida.

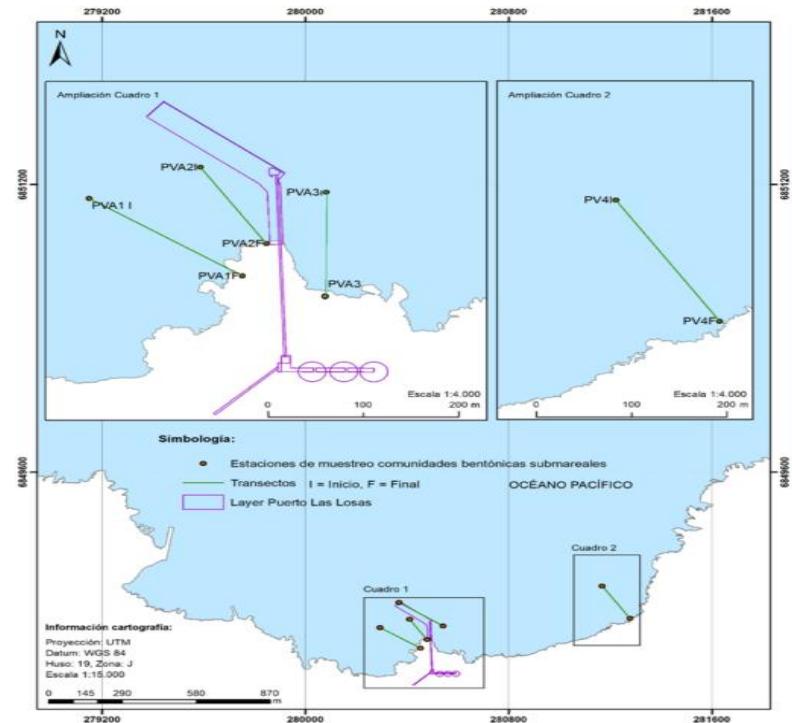


Respecto del perfil de parámetros fisicoquímicos analizados en el plan de vigilancia ambiental marino, esta Superintendencia indica que, entre las fluctuaciones registradas de cada parámetro observado, estos mantienen valores en su mayoría en rangos estables (respecto del decreto supremo 90 -RILes). Por lo cual para el presente antecedente se indica que el titular se encuentra bajo cumplimiento de lo estipulado, sin desviaciones comprometidas que tengan algún impacto mayor en la biota marina.



Registros

Figura 2. Ubicación espacial de las estaciones de muestreo de la comunidad del submareal rocoso en el sitio de estudio.



Registro: 11.

Fuente: SSA, Informe de Inspección OI-IPLL-08-24, campaña invierno 2024, Costasur Ltda

Descripción del medio de prueba: En el registro, se puede observar los puntos de monitoreo del PVA, emplazados en el perímetro donde este último realiza sus operaciones directas.

Registro: 12.

Fuente: SSA, Informe Campaña De Verano 2019 Programa De Vigilancia Ambiental (PVA), UCN.

Descripción del medio de prueba: En el registro se puede observar los puntos de monitoreo de las campañas del PVA 2006-2019. Para comparación del área de interés con las ubicaciones del registro N°7. (PLL-7: punto base de referencia – Punta Lachos).



Registros					
Campaña Línea de Base	Estación	Temperatura (°C)		PLL-1	PLL-2
		Min	Máx.		
8^{va} campaña PVA operación, invierno 2024	PVA-1	13,23	13,45		
	PVA-2	13,10	13,33		
	PVA-3	13,08	13,40		
	PVA-4	13,04	13,32		
	PVA-5	13,07	13,39		
	Promedio	13,10	13,38		
	7 ^{ma} campaña PVA operación, verano 2024	Promedio	14,67	16,45	
	6 ^{ta} campaña PVA operación, invierno 2023	Promedio	14,68	15,13	
	5 ^{ta} campaña PVA operación, verano 2023	Promedio	13,66	16,41	
	4 ^{ta} campaña PVA operación, invierno 2022	Promedio	12,31	12,71	
3^{era} campaña PVA operación, verano 2022	Promedio	13,20	15,35		
	2 ^{da} campaña PVA operación, invierno 2021	Promedio	13,01	13,15	
	1 ^{era} campaña PVA operación, verano 2021	Promedio	13,68	15,63	
	Campaña LdB invierno 2020	Promedio	13,36	14,11	
	Fuente: elaboración del consultor.				
Registro: 13.	Fuente: SSA, Informe de Inspección OI-IPLL-08-24, campaña invierno 2024, Costasur Ltda		Registro: 14.	Fuente: SSA, Informe Campaña De Verano 2019 Programa De Vigilancia Ambiental (PVA), UCN.	
Descripción del medio de prueba: En el registro, se puede observar la variación de la temperatura en las diferentes campañas del PVA realizadas (2020-2024).				Descripción del medio de prueba: En el registro se puede observar la variación de la temperatura medidos en las estaciones de monitoreo de puerto las losas (PLL-1, PLL2, PLL-5, PLL-6) y estación de referencias Punta Lachos (PLL-7) en las campañas previas del PVA (2006, 2007 y 2010-2019). Para comparación del incremento o estabilidad de estas mismas.	

The figure consists of six vertically stacked line graphs, each representing a different monitoring station: PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, and PLL-7. The y-axis for all graphs is 'Temperatura (°C)' ranging from 0 to 25. The x-axis is 'Años' (Years) from 2006 to 2019. Each graph shows a red line with circular markers representing monthly temperature measurements. The graphs illustrate seasonal fluctuations and trends over the specified period.



Registros					
Tabla 11. Valores de oxígeno disuelto registrados mediante CTDO.					
Campaña Línea de Base	Estación	Conc. Oxígeno Disuelto (ml/L)	Min	Máx.	
	PVA-1	4,97	5,33		
	PVA -2	4,80	5,21		
	PVA -3	4,75	5,27		
	PVA -4	4,67	5,21		
	PVA -5	4,21	5,24		
8va campaña PVA operación, invierno 2024	Promedio	4,68	5,25		
7ma campaña PVA operación, verano 2024	Promedio	3,18	5,44		
6ta campaña PVA operación, invierno 2023	Promedio	2,55	3,51		
5ta campaña PVA operación, verano 2023	Promedio	2,64	4,17		
4ta campaña PVA operación, invierno 2022	Promedio	0,58	1,40		
3era campaña PVA operación, verano 2022	Promedio	2,96	5,03		
2da campaña PVA operación, invierno 2021	Promedio	2,03	2,75		
1era campaña PVA operación, verano 2021	Promedio	2,78	4,63		
Campaña LdB invierno 2020	Promedio	2,79	3,27		
Fuente: elaboración del consultor.					
Registro: 15.	Fuente:	SSA, Informe de Inspección OI-IPLL-08-24, campaña invierno 2024, Costasur Ltda	Registro: 16.	Fuente:	SSA, Informe Campaña De Verano 2019 Programa De Vigilancia Ambiental (PVA), UCN.
Descripción del medio de prueba: En el registro, se puede observar la variación media del oxígeno disuelto (OD) en las diferentes campañas del PVA realizadas (2020-2024).			Descripción del medio de prueba: En el registro se puede observar la variación del oxígeno disuelto medidos en las estaciones de monitoreo de puerto las losas (PLL-1, PLL2, PLL-5, PLL-6) y estación de referencias Punta Lachos (PLL-7) en las campañas previas del PVA (2006, 2007 y 2010-2019)		
<p>The chart displays five panels (PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, PLL-7) showing dissolved oxygen concentration (mg/L) over time (years). Each panel has two lines: a solid blue line with circular markers representing the surface layer and a dashed blue line with square markers representing the bottom layer. The y-axis for all panels ranges from 0 to 12 mg/L. The x-axis shows years from 2006 to 2019, with labels rotated for readability. In general, oxygen levels fluctuate between 2 and 10 mg/L across all stations and layers, with some seasonal peaks and troughs.</p>					



Registros		
Tabla 13. Transparencia de la columna de agua medida <i>in situ</i> mediante disco Secchi.		
Campaña	Estación	Transparencia (m)
8^{va} campaña PVA operación, invierno 2024	PVA-1	6,5
	PVA -2	7
	PVA -3	7,3
	PVA -4	8
	PVA -5	7
	Promedio	7,2
7^{ma} campaña PVA operación, verano 2024	Promedio	5,7
6^{ta} campaña PVA operación, invierno 2023	Promedio	15,4
5^{ta} campaña PVA operación, verano 2023	Promedio	4,9
4^{ta} campaña PVA operación, invierno 2022	Promedio	7,2
3^{era} campaña PVA operación, verano 2022	Promedio	6,8
2^{da} campaña PVA operación, invierno 2021	Promedio	6,5
1^{era} campaña PVA operación, verano 2021	Promedio	3,5
Campaña LdB invierno 2020	Promedio	6,9
Fuente: elaboración del consultor.		
Registro: 17.	Fuente: SSA, Informe de Inspección OI-IPLL-08-24, campaña invierno 2024, Costasur Ltda.	
Descripción del medio de prueba: En el registro, se puede observar los registros de transparencia (m) promedio de monitoreo de las campañas del PVA 2020-2024.		
Registro: 18.	Fuente: SSA, Informe Campaña De Verano 2019 Programa De Vigilancia Ambiental (PVA), UCN.	
Descripción del medio de prueba: En el registro se puede observar el rango de transparencia (m) medidos en las estaciones de monitoreo de puerto las losas (PLL-1, PLL2, PLL-5, PLL-6) y estación de referencias Punta Lachos (PLL-7) de las pasadas campañas del PVA 2006, 2007 y 2010-2019.		



Número de hecho constatado: 8 Matriz: Columna de agua Variable ambiental: Calidad de agua de mar	Estación: NO APLICA																				
Documentos Revisados:																					
<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2020. - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno de 2020 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2021 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR correspondiente a la campaña de invierno 2021 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2022 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno 2022 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2023 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña invierno 2023 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2024 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno de 2024. 																					
Exigencia:																					
<ul style="list-style-type: none"> - RCA 226/2006 Considerando 3.8.10 Monitoreos 																					
Fase de Operación <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>MATRIZ</th> <th>ESTACIONES</th> <th>VARIABLES</th> <th>FRECUENCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agua</td> <td>PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, PLL-7</td> <td>Perfiles: temperatura y transparencia Estratos superficial y de fondo: sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro</td> <td>Semestral</td> </tr> <tr> <td>Sedimento submareal</td> <td></td> <td>Granulometría, COT, Hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Macrofauna submareal de fondos blandos</td> <td></td> <td>Número de especies, número de individuos y biomasa</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Macrofauna intermareal de fondos duros</td> <td>PLL-12, PLL-13, PLL-14 y PLL-17</td> <td>Número de especies, número de individuos y cobertura</td> <td>Anual</td> </tr> </tbody> </table>		MATRIZ	ESTACIONES	VARIABLES	FRECUENCIA	Agua	PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, PLL-7	Perfiles: temperatura y transparencia Estratos superficial y de fondo: sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro	Semestral	Sedimento submareal		Granulometría, COT, Hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro		Macrofauna submareal de fondos blandos		Número de especies, número de individuos y biomasa		Macrofauna intermareal de fondos duros	PLL-12, PLL-13, PLL-14 y PLL-17	Número de especies, número de individuos y cobertura	Anual
MATRIZ	ESTACIONES	VARIABLES	FRECUENCIA																		
Agua	PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, PLL-7	Perfiles: temperatura y transparencia Estratos superficial y de fondo: sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro	Semestral																		
Sedimento submareal		Granulometría, COT, Hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro																			
Macrofauna submareal de fondos blandos		Número de especies, número de individuos y biomasa																			
Macrofauna intermareal de fondos duros	PLL-12, PLL-13, PLL-14 y PLL-17	Número de especies, número de individuos y cobertura	Anual																		
<ul style="list-style-type: none"> - RCA 332/2008 Considerando 3.9.9 con relación al "Monitoreo" - b) Medio Ambiente Marino: Se mantendrá el Programa de Vigilancia Ambiental Medio Ambiente Marino, comprometido en la Resolución de Calificación Ambiental N° 226/2006 que Calificó favorablemente el Proyecto "Puerto Las Losas", del mismo Titular. Los informes de monitoreo deberán hacerse llegar a la Autoridad Marítima, Servicio Nacional de Pesca y CONAMA, en los períodos indicados en dicho Programa. 																					



Resultados examen de Información:

Tabla resumen:

Ítem	Si	No	No Aplica	Ítem	Si	No	No Aplica
Se presentan los reportes requeridos	X			Metodologías empleadas corresponden a las exigidas	X		
Reportes son presentados dentro de plazo	X			Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración	X		
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada	X			Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos	X		
Se reportan todos los parámetros solicitados	X			Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado	X		
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos	X			Otros			X

- De acuerdo con lo señalado por el Titular en los Planes de Vigilancia Ambiental Marino (PVA) correspondiente a año 2020 a 2024, es posible indicar lo siguiente para la calidad de la columna de agua:

En cumplimiento con el DS 90, a partir de la revisión de PVA (ver registro N°19):

- *Metales Cd, Cu, Cr, Pb: (norma Cd: 0,02 mg/L, Cu: 1 mg/L, Cr: 2,5 mg/L, Pb: 0,2 mg/L)*
- *Hidrocarburos (HF, HTP, HV): <0,10 mg/L. (norma HTP: 10 mg/L, HV: 1 mg/L)*
- *Hierro disuelto: 0,008–0,03 mg/L. (norma: 10 mg/L)*
- *Mercurio: <0,0005 mg/L. (norma: 0,005 mg/L)*
- *SST (sólidos suspendidos): Inv. 2024 con 0,88 mg/L, mucho menor que campañas Pasadas, mayor registro en inv. 2021: con 45,8 mg/L (sup) – 49 mg/L (fon). (norma SST: 100 mg/L)*

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente, respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:

Respecto de los valores observados y aportados por el titular en el plan de vigilancia ambiental del medio marino, se indica que estos se encuentran en norma con el decreto supremo 90 (DS-90), considerando los límites máximos y concentraciones permitidas para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas marinas, dentro de la zona de protección litoral, por lo cual el titular del proyecto se encuentra bajo cumplimiento de normativa ambiental aplicable.

En continuación con las campañas de PVA se realizó seguimiento a los parámetros para metales Cd, Cr, Pb (ver registro N°20), Fe (ver registro N°21) (*Cu, Hg sin seguimiento*). Así como a Hidrocarburos (ver registro N°22) y Sólidos suspendidos (ver registro N°23) en las campañas de 2006, 2007 y 2010-2019, para una visión ampliada de la línea de tiempo en las diferentes campañas y su comparación al presente. Se debe mencionar que en los peak temporales de los pasados registros y en referencia a las conclusiones del IFA DFZ-2016--995-III-RCA-IA, que indica para aquella campaña del PVA (Inv-2015). *En cuanto a las concentraciones de metales en la columna de agua tienden a mantenerse bajas, excepto por los niveles de plomo, cuyas concentraciones altas superaron la Clase 3 (norma secundaria para calidad de las aguas marinas). No obstante, valores altos se observaron también en estación de referencia Punta Lachos, situada 8 km al sur de Puerto Las Losas. - Pese al alto valor de Plomo en columna de agua cabe señalar que los niveles de Plomo en el sedimento marino se encuentran bajo el criterio canadiense (PEL) y estadounidense (EPA), por lo cual serían concentraciones no dañinas. Por otro lado, en el sedimento marino destaca el alto contenido de Hidrocarburos Totales, los*



cuales fueron inusualmente más altos, tanto en el puerto como en la estación de referencia. Luego para la campaña siguiente PVA (ver-2015), se indicaba que, *De acuerdo a los parámetros analizados en el sedimento marino, destaca el que el nivel de Hidrocarburos Totales disminuyó respecto al año (2014) anterior pero continúa siendo elevado.* Respecto de esto último y en indicación a las campañas de los años posteriores, es viable indicar que el nivel de hidrocarburos disminuyó a niveles de baja perceptibilidad, y en las presentes campañas mantuvo la condición de baja magnitud (2024: <0,10 mg/L) posicionándose en Clase 3. Mientras que para los metales estos presentaron una condición similar para aquella campaña (I-2015), para en las posteriores campañas registraron magnitudes de baja percepción y mantenerse en las presentes campañas del PVA en niveles de cumplimiento normativo, por otra parte para los SST, en todas las campañas de monitoreo presentan valores con fluctuaciones, estando en todas las campañas en cumplimiento normativo y para las últimas campañas en niveles de baja percepción dada la magnitud registrada.

Por lo tanto y respecto del análisis de las campañas PVA (2006, 2007, 2010-2019 y 2020-2024) se puede indicar que el titular se encuentra en cumplimiento de la normativa ambiental.



Registros																				
Analito	Cadmio		Cobre		Cromo		HF		HTP		HV		Hierro disuelto		Mercurio disuelto		Plomo		SST	
Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Estrato	Sup	Fon	Sup	Fon	Sup	Fon	Sup	Fon	Sup	Fon	Sup	Fon	Sup	Fon	Sup	Fon	Sup	Fon	Sup	
PVA Marino de Operación																				
8^{ta} Inv 24																				
PVA-1	<0,00003	0,016	0,013	<0,00006	<0,00006	<0,10	<0,10	<0,10	0,0089	0,0093	<0,0001	0,0024	0,0028	0,4	0,4					
PVA-2	<0,00003	0,021	0,031	0,0006	<0,00006	<0,10	<0,10	<0,10	0,0084	0,0099	<0,0001	0,0026	0,0039	1,2	1,2					
PVA-3	<0,00003	0,028	0,03	0,0007	<0,00006	<0,10	<0,10	<0,10	0,0085	0,0088	<0,0001	0,0039	0,0019	1,2	1,2					
PVA-4	<0,00003	0,019	0,021	0,0007	<0,00006	<0,10	<0,10	<0,10	0,007	0,0081	<0,0001	0,0032	0,0017	0,4	1,2					
PVA-5	<0,00003	0,035	0,044	0,0007	0,0007	<0,10	<0,10	<0,10	0,0084	0,009	<0,0001	0,0029	0,004	0,8	0,4					
Promedio	<0,00003	0,0238	0,0278	0,00055	0,00019	<0,10	<0,10	<0,10	0,0082	0,0090	<0,0001	0,0030	0,0029	0,80	0,88					
7^{ma} Ver 24																				
Promedio	0,00028	0,00028	0,042	0,037	< 0,00006	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,082	0,083	0,00034	0,00032	0,0062	0,0061	0,40	0,38				
6^{ta} Inv 23																				
Promedio	0,000088	0,000138	0,00606	0,00698	0,00166	0,00132		<5			0,6517	0,0406	0,00014	0,0002	0,0013	0,0011	1,36	1,06		
5^{ta} Ver 23																				
Promedio	0,0001	0,0001	0,00104	0,00096	0,00058	0,00052		<2			0,0306	0,0288	<0,0005	0,002	<0,002	7,8	7,4			
4^{ta} Inv 22																				
Promedio	<0,0001	<0,0005	<0,0005					<5			<0,01	<0,0005		<0,005		7,6	7,8			
3^{er} Ver 22																				
Promedio	<0,0001	<0,0005	<0,0005					<5			<0,01	<0,0005		<0,005		5	5,4			
2^{do} Inv 21																				
Promedio	< 0,0001	0,0007	0,0008	0,0018	0,001			< 5			0,01	0,01	< 0,0005		<0,005	45,8	49			
1^{er} Ver 21																				
Promedio	< 0,0005	<0,0025	<0,0010					< 1,0			< 0,15	< 0,0003	0,0018	0,0016	11,8	17,8				
Línea de Base Inv 2020																				
Promedio	< 0,0005	0,0123	0,0125	<0,0011	0,0014			< 1,0			< 0,15	< 0,0003	0,0012	<0,0005	12,3	14,3				

Fuente: Elaboración del consultor

HF: hidrocarburos fijos

HTP: hidrocarburos totales de petróleo

HV: hidrocarburos volátiles

SST: sólidos suspendidos totales.

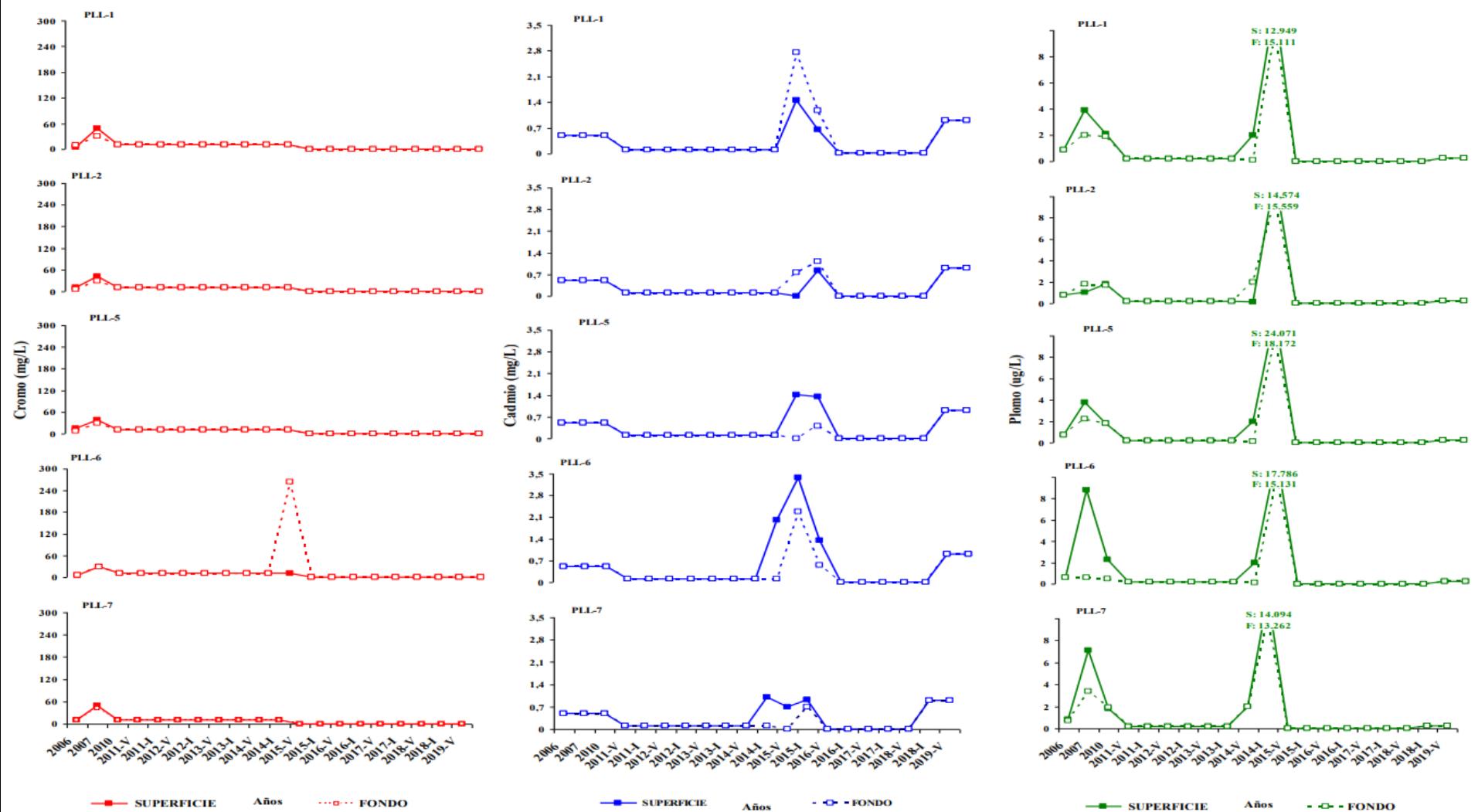
Registro: 19

Fuente: SSA, Informe de Inspección OI-IPLL-08-24, campaña invierno 2024, Costasur Ltda.

Descripción del medio de prueba: En el registro se pueden observar las mediciones validadas para los parámetros en la calidad química de la columna de agua de las diferentes campañas del plan de vigilancia ambiental (PVA) llevadas a cabo por Costasur (2020-2024).



Registros

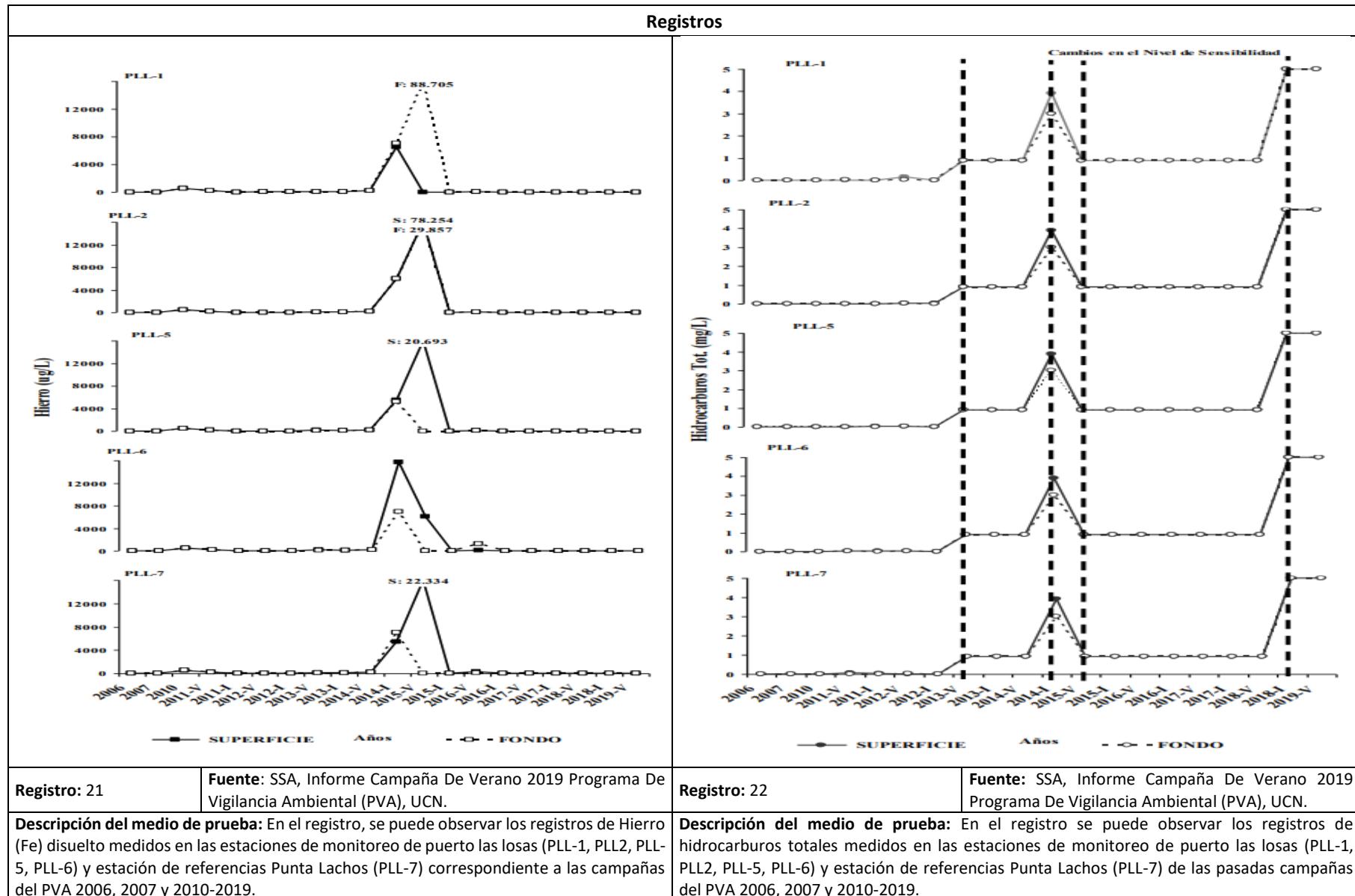


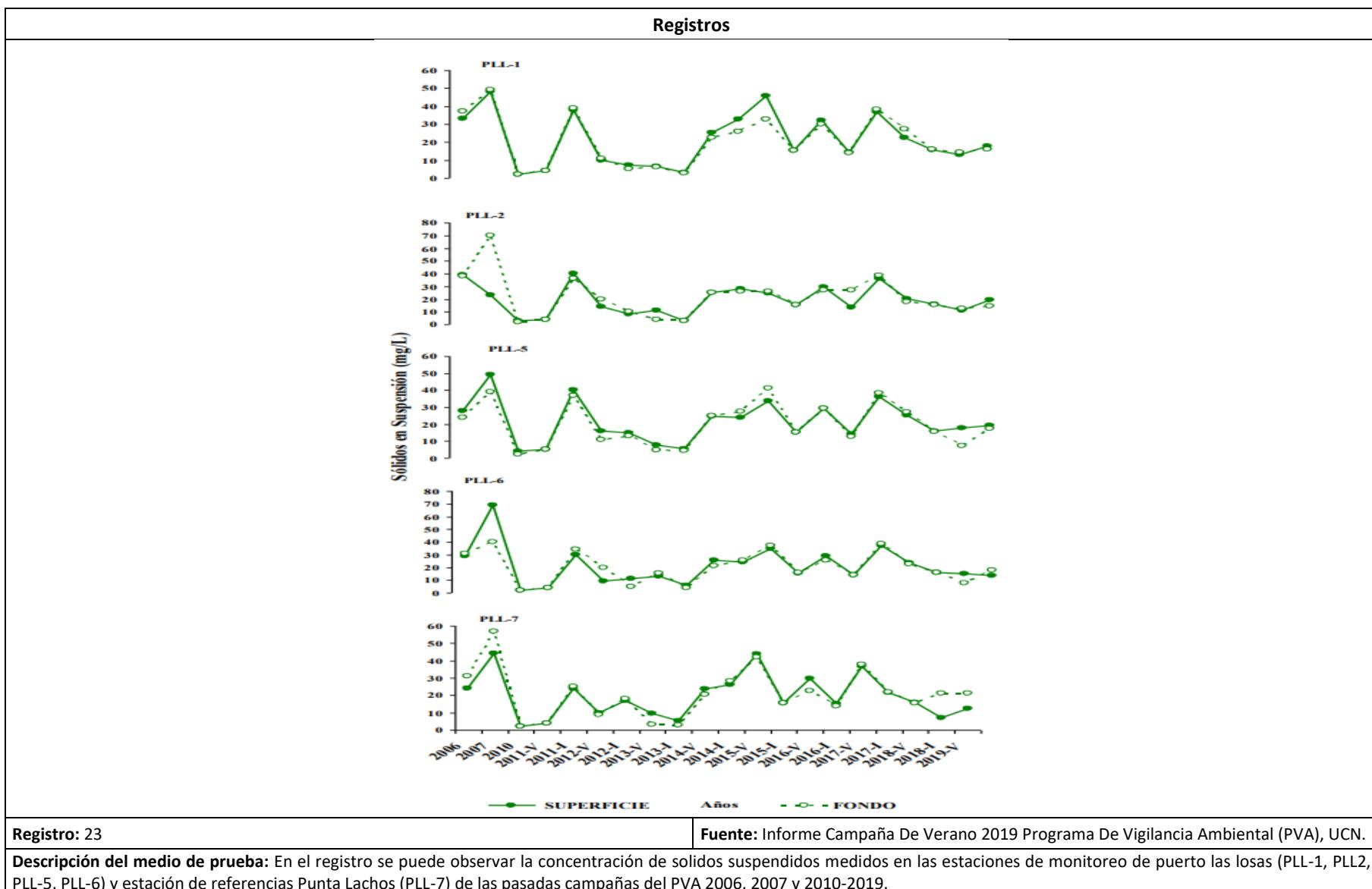
Registro: 20

Fuente: SSA, Informe Campaña De Verano 2019 Programa De Vigilancia Ambiental (PVA), UCN.

Descripción del medio de prueba: En el registro se pueden observar las magnitudes (mg/L; µg/L) medidas para Cromo (Cr), Cadmio (Cd), Plomo (Pb) medidos en las estaciones de monitoreo de puerto las losas (PLL-1, PLL2, PLL-5, PLL-6) y estación de referencias Punta Lachos (PLL-7) de las pasadas campañas del PVA en el periodo 2006, 2007 y 2010 a 2019.







Número de hecho constatado: 9 Matriz: Sedimento marino Variable ambiental: Calidad de agua de mar	Estación: NO APLICA																				
Documentos Revisados:																					
<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2020. - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno de 2020 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2021 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR correspondiente a la campaña de invierno 2021 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2022 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno 2022 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2023 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña invierno 2023 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2024 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno de 2024. 																					
Exigencia:																					
<ul style="list-style-type: none"> - RCA 226/2006 Considerando 3.8.10 Monitoreos 																					
Fase de Operación <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>MATRIZ</th> <th>ESTACIONES</th> <th>VARIABLES</th> <th>FRECUENCIA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agua</td> <td>PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, PLL-7</td> <td>Perfiles: temperatura y transparencia Estratos superficial y de fondo: sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro</td> <td>Semestral</td> </tr> <tr> <td>Sedimento submareal</td> <td></td> <td>Granulometria, COT, Hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Macrofauna submareal de fondos blandos</td> <td></td> <td>Número de especies, número de individuos y biomasa</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Macrofauna intermareal de fondos duros</td> <td>PLL-12, PLL-13, PLL-14 y PLL-17</td> <td>Número de especies, número de individuos y cobertura</td> <td>Anual</td> </tr> </tbody> </table>		MATRIZ	ESTACIONES	VARIABLES	FRECUENCIA	Agua	PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, PLL-7	Perfiles: temperatura y transparencia Estratos superficial y de fondo: sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro	Semestral	Sedimento submareal		Granulometria, COT, Hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro		Macrofauna submareal de fondos blandos		Número de especies, número de individuos y biomasa		Macrofauna intermareal de fondos duros	PLL-12, PLL-13, PLL-14 y PLL-17	Número de especies, número de individuos y cobertura	Anual
MATRIZ	ESTACIONES	VARIABLES	FRECUENCIA																		
Agua	PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, PLL-7	Perfiles: temperatura y transparencia Estratos superficial y de fondo: sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro	Semestral																		
Sedimento submareal		Granulometria, COT, Hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro																			
Macrofauna submareal de fondos blandos		Número de especies, número de individuos y biomasa																			
Macrofauna intermareal de fondos duros	PLL-12, PLL-13, PLL-14 y PLL-17	Número de especies, número de individuos y cobertura	Anual																		
<ul style="list-style-type: none"> - RCA 332/2008 Considerando 3.9.9 con relación al "Monitoreo" 																					



- **b) Medio Ambiente Marino:** Se mantendrá el Programa de Vigilancia Ambiental Medio Ambiente Marino, comprometido en la Resolución de Calificación Ambiental N° 226/2006 que Calificó favorablemente el Proyecto “Puerto Las Losas”, del mismo Titular. Los informes de monitoreo deberán hacerse llegar a la Autoridad Marítima, Servicio Nacional de Pesca y CONAMA, en los períodos indicados en dicho Programa.

Resultados examen de Información:

Tabla resumen:

Ítem	Si	No	No Aplica	Ítem	Si	No	No Aplica
Se presentan los reportes requeridos	X			Metodologías empleadas corresponden a las exigidas	X		
Reportes son presentados dentro de plazo	X			Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración	X		
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada	X			Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos		X	
Se reportan todos los parámetros solicitados	X			Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado	X		
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos	X			Otros			X



- De acuerdo con lo señalado por el Titular en los Planes de Vigilancia Ambiental Marino (PVA) correspondiente a año 2020 a 2024 (ver registro N°24), es posible indicar lo siguiente sobre los sedimentos submareales:

Se debe mencionar antes que en lo relativo a la calidad de los sedimentos marinos, Chile no posee una normativa ambiental de referencia, por lo que la ejecución, análisis de resultados y proyección de estos mismos los ejecuta el titular empleando los límites establecidos por Persaud *et al.*, 1993 (Norma Canadiense), la cual se considera con dos niveles de referencia.

- LEL: Nivel de efecto leve (Lowest Effect Level), el cual correspondería a una concentración con posibles efectos adversos en algunos recursos bentónicos.
- SEL: Nivel de efecto severo (Severe Effect Level), el cual indicaría que concentraciones superiores podrían tener efectos significativos en organismos bentónicos, y por tanto son considerados niveles altamente contaminantes.

Cadmio (Cd)

- Norma: LEL= 0,6 mg/kg; SEL=10 mg/kg.
- Desde 2021 en adelante, Cd supera el LEL en casi todas las campañas (0,63 -1,05 mg/kg).
- Máximo: 1,05 mg/kg. (invierno 2024)
- Mínimo <0,1 mg/kg (2020-2021)

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:

Para los datos observados del periodo para Cadmio (Cd), en estos se indica superación del límite normado LEL en casi todas las campañas, a excepción de las campañas 2020 y 2021, en donde la magnitud de sedimentos obtenida se encuentra en valores de baja cuantificación. Mientras que el máximo registro esta para el periodo de invierno del 2024, en donde supera ampliamente el límite de concentración de Cadmio en sedimento en las aguas marinas. Sin embargo, este no supera el límite de LEL, y tal como se indica en el PVA (I-2024) de seguimiento, este último indica que la concentración en los sedimentos puede ser tolerado por la mayoría de los organismos bentónicos.

Cobre (Cu)

- Norma: LEL = 16 mg/kg; SEL = 110 mg/kg.
- En todas las campañas supera el LEL (29–43 mg/kg), sin alcanzar el SEL.
- Máximo: 43 mg/kg (verano 2024).
- Mínimo: 22,6 mg/kg (2021).

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:



Para los datos observados del periodo para Cobre (Cu), en estos se indica superación del límite normado LEL en todas las campañas (2020-2024), sin superación crítica en SEL, obteniendo el mínimo registro en 2021, mientras que el máximo registro esta para el periodo de verano del 2024, en donde supera en 2,7 veces el límite LEL de sedimentación de cobre en las aguas marinas.

Respecto del seguimiento variable en la magnitud para el Cobre (Cu), no es posible visualizar la línea de tiempo producto de que el analito en si tiene registros de las campañas 2020-2024, sin datos sobre este parámetro en campañas 2006-2019.

Cromo (Cr).

- *Norma: LEL = 26 mg/kg; SEL = 110 mg/kg.*
- *Siempre bajo el LEL (2,7–21,6 mg/kg).*
- *Máximo: 21,6 mg/kg (invierno 2024).*
- *Mínimo: 2,7 mg/kg (2020).*

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:

Para los datos observados del periodo para Cromo (Cr), en estos se indica que la concentración registrada se mantuvo en todas las campañas en norma LEL y SEL, siendo el mínimo registro en la campaña del 2020, mientras que el mayor registro se obtiene en la campaña de invierno 2024.

Plomo (Pb).

- *Norma: LEL = 31 mg/kg; SEL = 250 mg/kg.*
- *Todos los valores muy por debajo del LEL (1,2–14,5 mg/kg).*
- *Máximo: 14,5 mg/kg (invierno 2024).*
- *Mínimo: 1,2 mg/kg (2020–2021).*

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:

Para los datos observados del periodo para Plomo (Pb), en estos se indica que la concentración registrada se mantuvo en todas las campañas muy por debajo de los límites normados de LEL y SEL, siendo el mínimo registro en la campaña del 2020-2021, mientras que el mayor registro se obtiene en la campaña de invierno 2024.

Mercurio (Hg)

- *Norma: LEL = 0,2 mg/kg; SEL = 2 mg/kg.*
- *Valores bajos, excepto en verano 2024 (0,195 mg/kg), cercano al LEL.*
- *Máximo: 0,195 mg/kg (verano 2024).*



- Mínimo: <0,01 mg/kg (2023).

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:

Para los datos observados del periodo para Mercurio (Hg), en estos se indica que la concentración registrada se mantuvo en todas las campañas bajo de los límites normados de LEL y SEL, a excepción de la campaña de verano 2024, en donde este último se registró con valores cercanos al límite de LEL, siendo el mínimo registro en la campaña del 2023, mientras que el mayor registro se obtiene en la campaña de verano del 2024. Respecto de la última campaña y cercanía a límite de severidad leve, indicar que la medición para mercurio disuelto (Hg) registró valores de muy baja cuantificación para la presente campaña, sin embargo, es necesario evaluar a través del seguimiento en futuras campañas el comportamiento de este metal no esencial.

Respecto del seguimiento variable en la magnitud para el Mercurio (Hg), no es posible visualizar la línea de tiempo producto de que el analito en sí tiene registros de las campañas 2020-2024, sin datos sobre este parámetro en campañas 2006-2019.

Respecto de los metales sedimentables del fondo marino, se realiza un seguimiento de la línea de tiempo de las pasadas campañas del PVA (2006-2007 y 2010-2019) para Cd, Cr, Pb (ver registro N°25) en referencia de las conclusiones y observaciones de los anteriores informes de fiscalización ambiental DFZ-2016-995-III-RCA-IA y DFZ-2020-318-III-RCA-IA. En ella se menciona que en los parámetros analizados el sedimento marino no muestra un efecto aparente producto de la operación de Puerto Las Losas, estando, en general, los metales analizados en concentraciones inferiores a las que podrían causar un efecto biológico. En ello se realiza comparación histórica de la línea de tiempo encontrándose todas las magnitudes bajos límites de SEL (efecto severo) para todas las campañas.

Hidrocarburos Totales:

- Última campaña del PVA (inv-2024), indica la magnitud resultante para los hidrocarburos fijos (<10 mg/Kg), hidrocarburos totales de petróleo (<10 mg/Kg), hidrocarburos volátiles (<10 mg/Kg), valores que se mantienen valores de magnitud baja en las campañas del PVA 2020-2024, siendo el mayor de la serie para PVA (inv-2020) con <25 [mg/kg].
- Respecto de campañas anteriores, se realiza un seguimiento de la línea de tiempo de las pasadas campañas del PVA (2006-2007 y 2010-2019) para hidrocarburos totales sedimentables del fondo marino (ver registro N°26) y en referencia de las conclusiones y observaciones de los anteriores informes de fiscalización ambiental DFZ-2016-995-III-RCA-IA y DFZ-2020-318-III-RCA-IA, en esta se indica para la campaña PVA (inv-2014) que, en el sedimento marino destaca el alto contenido de Hidrocarburos Totales, los cuales fueron inusualmente más altos, tanto en el puerto como en la estación de referencia y para el PVA (inv-2017) indica que, se produce en esta temporada una superación del nivel de sensibilidad y contenido de hidrocarburos totales en todos los sectores, superando los límites establecidos como aceptables, posterior de los máximos registros de las pasadas campañas al presente, se puede indicar que las mediciones de hidrocarburos totales tuvieron un descenso considerable manteniéndose en bajos valores de perceptibilidad en las presentes campañas.

Hierro Total (Fe)

- *Valores muy variables: 2.164,524 –74.335 mg/kg en las diferentes campañas 2020-2024*
- *Alza notoria desde 2022, con acumulación creciente.*



El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:

Para los datos observados del periodo para Hierro (Fe), en estos se observa que el valor promedio registrado se encuentra en alza desde campañas previas a las analizadas y que, en el periodo del año 2022 en adelante, es evidente el aumento en la concentración de hierro en el medio marino. Por lo cual se detallan las observaciones relevantes desde cada plan de vigilancia ambiental, en primera instancia desde el 2020 al 2024.

Se indica que en las campañas anteriores al presente periodo, ejecutadas por ECOLMAR (UCN) desde el 2013 al 2019, en estas para el sedimento marino de Hierro, se indica que su comparación y criterio de norma se llevó mediante la norma canadiense AET (límite: 22%), por ello mismo indica en los informes de PVA su cuantificación en porcentaje de la norma (%) y no en magnitud de sedimento (mg/kg), respecto de esto último, se agregan los registros de la variación del Hierro en el fondo marino respecto de la norma, con el fin de obtener un panorama completo del comportamiento hasta el presente.

Para los años 2013 (V-I) (ver registro N°27)-2014 (V-I)-2015 (V-I) (ver registro N°28), 2016 (V-I) -2017 (V-I) (ver registro N°29), 2018 (V-I) – 2019 (V-I) (ver registro N°30).

De la revisión de cada PVA (2020-2024), se incluyen las observaciones directas sobre el Hierro (Fe) sedimentable:

- Verano 2020: *Las concentraciones promedio de Hierro (Fe) en la presente campaña fue de 24.961,57 mg/kg para todo el sector. Las concentraciones registradas a nivel de estaciones (38.858,24 mg/kg PLL-5, 12.180,81 mg/kg PLL-1) no superaron los valores fijados por los estándares de calidad de sedimentos marinos (Persaud et al., 1993).*
- Invierno 2020: *El Hierro (Fe) en la presente campaña tuvo concentraciones que fluctuaron entre 7.436,95 mg/kg (PLL-1) y 52.402,91mg/kg (PLL-7), con un promedio de 23.102,53 mg/kg para todo el sector.*
- Verano 2021: *Respecto a la norma de referencia de calidad de sedimentos utilizada, se observa que solo las concentraciones promedio de los analitos hierro (fluctuación Fe: 59.888,21 mg/Kg PVA-3, 7.002,09 mg/Kg PVA-1, media: 23.477,30 mg/Kg) y plomo superan los valores de referencia (Persaud et al. 1993).*
- Invierno 2021: *Respecto a la norma de referencia de calidad de sedimentos utilizada, se observa que solo las concentraciones promedio de los analitos cadmio, cobre y hierro (fluctuación Fe: 33.884,998 mg/Kg PVA-3, 2.164,524 mg/Kg PVA-4, media: 20.829,43 mg/Kg) superan los valores de referencia (Persaud et al. 1993).*
- Verano 2022: *Las concentraciones de hierro (Fe) en la presente campaña fluctuaron entre 23.601,55 mg/kg (PVA-5) y 3.197,61 mg/kg (PVA-1), con un promedio de 16.094,21 mg/kg para todo el sector. Siendo inferior a lo registrado en la campaña de LdB inv 20.*
- Invierno 2022: *Las concentraciones de hierro (Fe) en la presente campaña fluctuaron entre 35.219,09 mg/kg (PVA3) y 2.470,51 mg/kg (PVA-1), con un promedio de 26.536,64 mg/kg para todo el sector. Cabe señalar que la concentración promedio de la presente campaña es inferior al informado en la campaña LdB inv 20 y superior a las 3 campañas semestrales realizadas previamente y es superior al límite LEL de los valores referenciales de calidad de sedimentos*
- Verano 2023: *Las concentraciones de hierro (Fe) en la presente campaña fluctuaron entre 13.938 mg/Kg (PVA-3) y 21.048 mg/Kg (PVA-5), con un promedio de 18.124,6 mg/Kg para todo el sector. Cabe señalar que la concentración promedio de la presente campaña es inferior al informado en la campaña LdB inv 20 y superior a las 3 campañas semestrales realizadas previamente y es superior al límite LEL de los valores referenciales de calidad de sedimentos.*
- Invierno 2023: *Las concentraciones de hierro (Fe) en la presente campaña fluctuaron entre 32.438 mg/Kg (PVA-1) y 38.776 mg/Kg (PVA-5), con un promedio de 37.624,80 mg/Kg para todo el sector. Cabe señalar que la concentración promedio de la presente campaña es inferior al informado en la campaña LdB inv 20 y superior a las 3 campañas semestrales realizadas previamente y es superior al límite LEL de los valores referenciales de calidad de sedimentos.*
- Verano 2024: *Las concentraciones de hierro (Fe) fluctuaron entre 53.603 mg/Kg (PVA-4) y 8,931 mg/Kg (PVA-1), con un promedio de 42.730,4 mg/Kg para todo el sector. Es relevante destacar que la concentración promedio registrada en la presente campaña supera las cifras reportadas en campañas anteriores*



y en la campaña de LdB inv 20. Además, la concentración en la mayoría de las estaciones, a excepción de PVA-1, sobrepasa el límite SEL establecido en los valores de referencia para la calidad de sedimentos.

- Invierno 2024: Las concentraciones de hierro (Fe) reportó un máximo de 74.335 mg/Kg (PVA-3) y 38.851 mg/Kg (PVA-1), con una media de 62.599,8 mg/Kg para todo el sector. Este valor se sitúa como la concentración más elevada entre las campañas anteriores y la campaña de LdB inv 20. Además, la concentración en la mayoría de las estaciones, a excepción de PVA-1, sobrepasa el límite SEL establecido en los valores de referencia para la calidad de sedimentos.

Respecto de las observaciones de las presentes campañas de vigilancia ambiental, es válido mencionar el incremento de Hierro (Fe) sedimentable registrado para la estación PVA-1 (WGS84-H19, N: 6.848.620 m, E: 280.454 m) en las distintas campañas 2020-2024, la cual como se indica estaría por sobre la norma SEL (efecto severo) y esta sería la estación más lejana en la órbita de las instalaciones de Puerto Las Losas. De lo anterior es viable agregar las conclusiones principales de las pasadas campañas PVA y los informes de fiscalización ambiental, el primero de ellos IFA- DFZ-2016-995-III-RCA-IA, el cual analizó las campañas (verano - invierno) del PVA desde el 2013 al 2016 y DFZ-2020-318-III-RCA-IA del 2014 al 2019. Para estos efectos se indica en IFA que en las distintas campañas (2013-2019) los sedimentos del fondo marino no muestran un efecto aparente producto de la operación de Puerto Las Losas (evaluado respecto de norma AET canadiense, la cual indica límite severo en 22% o 220.000 mg/kg), estando los metales analizados en concentraciones inferiores a las que podrían causar un efecto biológico (ver registro N°31). Mientras que en las presentes campañas 2020-2024, estas fueron evaluadas con norma de sedimentos también canadiense de referencia Persaud et al. 1993, definiendo dos límites de efecto leve (2%) y severo (4%) (ver registro N°32).

Cabe mencionar que, dentro de las pasadas campañas (2006-2019) la métrica de aceptación utilizada (AET, 22%) entrega un límite mayor de criticidad, mientras que para las presentes campañas (2020-2024) la actual norma para sedimentos utilizada (persaud, et al. 1993), es más restrictiva en los límites de aceptación. Por lo cual será necesario darle seguimiento a la variación temporal del hierro sedimentable a las próximas campañas, con lo cual se pueda referir si el actual aumento corresponde a una fluctuación de la campaña o mantiene sostenido en el tiempo.

Materia Orgánica Total (MOT)

- *Muy baja hasta 2022 (<0,1 %), con alza importante en verano 2024 (10,95 %).*
- *Máximo: 10,95 % (verano 2024).*
- *Mínimo: 0,04–0,06 % (2021–2023).*
- *Episodio de enriquecimiento orgánico marcado en 2024*

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:

Respecto a la materia orgánica total, esta mantuvo bajos indicadores en las campañas previas, para posteriormente tener un enriquecimiento orgánico notable (>9%) para la campaña de verano 2024, mientras que, para el invierno del mismo año, el enriquecimiento orgánico alcanzo el 3,89% (<9%).

Redox (mV)

- *Condiciones mayoritariamente reductoras (-198 a -207 mV en 2022–2023).*
- *Cambio a valores oxidantes en invierno 2024 (+92 mV).*



Granulometría

El análisis granulométrico de los sedimentos marinos evidencio en mayor proporción a la fracción arena, luego fango y en menor proporción grava.

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente respecto del análisis de parámetros reportada por OS permite incluir y a la vez concluir lo siguiente:

Para la presente campaña 2024, El análisis granulométrico de los sedimentos marinos presentó una estructura granulométrica similar entre las cinco estaciones, cuya mayor proporción es la fracción arena en todas las estaciones evaluadas, con porcentajes que fluctuaron entre 95,6 % (PVA-1) a 68,4 % (PVA-4). Mientras que la fracción grava presentó un rango entre 2,1 % a 0,2 % registrado en PVA-2 y PVA-1, respectivamente. Por su parte, la fracción Fango presentó valores que fluctuaron entre 30,4 % (PVA-4) a 4,3 %. Manteniéndose en niveles (%) aceptables en seguimiento de las campañas anteriores.

Respecto del análisis del PVA efectuado por esta Superintendencia del Medio Ambiente permite concluir lo siguiente:

En conclusión sobre el presente análisis para la calidad del agua de mar y respecto a lo mencionado anteriormente para la sedimentación del Cobre (Cu), Cromo (Cr) y Cadmio (Cd) en el fondo marino, estos últimos en las diferentes campañas de vigilancia ambiental marina han demostrado un aumento progresivo en la sedimentación localizada en el fondo marino, estando por sobre el nivel de efecto leve (LEL) (ver nuevamente registro N°24) y para Hierro (Fe) sobre norma de nivel de efecto severo (SEL), la cual como indica, dependiendo del tiempo y concentraciones de esta misma pueden tener efectos negativos de diversa consideración para los recursos bentónicos (bancos naturales) del fondo marino en las áreas de emplazamiento del proyecto del titular.

Indicar sobre la materia orgánica total (MOT), en el registro de las diferentes campañas indica un bajo índice de enriquecimiento, por debajo del 9% para las campañas previas al verano del 2024, respecto de ello en el informe se indica su comparación con el DS 320/2001 REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LA ACUICULTURA, sin embargo y tras la revisión del documento en este no se menciona explícitamente el porcentaje de aceptabilidad para la materia orgánica total (MOT), este último es mencionado en la Resolución Exenta 3612/2009 de MINECO, en los rangos de aceptabilidad (<9%) para ser considerado como aeróbico, sin embargo mencionar que el documento en sí define los parámetros en base de centros de cultivos.

Por otra parte, cabe mencionar que, de las pertinencias respectivas del titular para el desarrollo de sus operaciones, se encuentra la Resolución 006/2019 asociada al proyecto “Plan de emergencia para el embarque de la producción de pellets de la planta de pellets de Huasco”, en el cual se estimó una ejecución durante 12 meses continuos y modificó en aquel entonces las RCA 226/2006 considerando 3.6 y 3.7.2, 332/2008 considerando 3.7 y 3.8.2, 5/2015 considerando 3.2.1 y 3.2.3, incluyendo en ellas para la descripción del proyecto “Hierro (Fe)” en el manejo de sus instalaciones y en el acopio de estas mismas. En el detalle de la modificación del proyecto para aquel entonces el titular declaraba un uso de 432 camiones por día a una taza de deposición de embarque de 12.960 [ton/día], mientras que, la recepción de buques se definía en 8 buques por mes, con un total de 96 buques por año (max: 202 buques) con capacidades de 60.000 y 20.000 toneladas respectivamente, respecto de esto último el titular declaraba para las emisiones atmosféricas en 62 [ton/año] para MP10 y 19 [ton/año] para MP2.5, luego en la pertinencia ingresada mediante Resolución Exenta 91/2019 este último cuantificaba sus emisiones atmosféricas de manera diaria, quedando en 121,09 [Kg/día] para MP10 y 19,42 [Kg/día] para MP2.5, para posteriormente de ello volver a ingresar una nueva pertinencia, esta vez por ampliación del tiempo para la modificación del proyecto, mediante Resolución Exenta 10/2020 de nombre “Extensión parcial del plan de emergencia para el embarque de la producción de pellets” la cual indicaba



de un tiempo de 9 (nueve) meses continuos para estos efectos y embarcar 415.000 [TM], en el documento titular indicaba la proyección de las emisiones atmosféricas, en 4 [ton] (14,7 Kg/día) para MP10 y 0,9 [ton] (3,4 Kg/día) para MP2.5.

En resumen, de lo anterior es viable indicar que el titular realizó descargas de Hierro (Fe) pellet feed (mineral esférico de 9-16 mm) provenientes de la producción de planta pellets desde la cancha de almacenamiento pasando al sector de acopio de PLL (sitios N°1-N°2) y utilizando cargadores frontales para posterior embarque mediante sistema de correas transportadoras móviles, por un periodo de 21 meses continuos desde inicios del 2019 a casi finales del 2020.

Respecto de lo anteriormente mencionado, se indica que, de las pasadas campañas del plan de vigilancia ambiental, los valores obtenidos del Hierro sedimentable por cada año (ver registro N°33), en recopilación desde 2013 a 2020, respecto de lo mencionado se indica textual desde el informe de vigilancia ambiental de la campaña de verano del 2020 qué:

"Las mayores concentraciones de los Hierro registrada en las campañas de PVA se presentaron en invierno de 2016 (9,17 ± 6,16 %), verano de 2014 (9,08 ± 3,37 %), invierno de 2015 (9,07 ± 5,68 %) e invierno de 2013 (9,06 ± 1 %), mientras que la mínima concentración fue observada en invierno de 2019 (2,43 ± 1,63 %) y verano de 2020 (2,5 ± 0,95 %). En general se observa una tendencia a la disminución de las concentraciones de Hierro a través del tiempo. Y de acuerdo a la normativa propuesta por Persaud et al., (1993), las concentraciones promedio de hierro superan el límite LEL de la calidad de sedimentos marinos en las campañas de Verano de 2017, Invierno de 2018, Verano e Invierno de 2019 y Verano de 2020. Mientras que las concentraciones de las demás campañas superan el límite SEL (Persaud et al., 1993). "

Lo cual indica que preexistía un aumento en la concentración de Hierro sedimentable (mg/Kg) con fluctuaciones y tendencias a disminuir en el tiempo, pero aun así con superación de los límites establecidos por la norma canadiense (Persaud et al. 1993), en ambos límites tanto en LEL (efecto leve) como en SEL (efecto severo), lo cual afirma que en las presentes campañas 2020-2024 del PVA el aumento de hierro sedimentable (mg/Kg) se presenta de igual manera superando ambos límites en LEL y SEL.

De lo anteriormente mencionado, se puede indicar que el titular durante el periodo transitorio de descarga de Hierro (Fe) aportó en la tasa de sedimentación del hierro del fondo marino en las estaciones presentes en el área de ejecución de sus operaciones, sin embargo a la actualidad y posterior el cese de los servicios de Puerto las Losas (PLL) a compañía minera del pacífico (CMP), estos aumentos en la sedimentación temporal continuaron aumentando en los años posteriores (PVA 2020-2024), lo cual podría ser señal de que el puerto Guacolda II (a un costado de PLL) mediante la ejecución de sus operaciones contribuya en el aumento de la sedimentación del fondo marino con metales como el Hierro (Fe).



Registros



INFORME DE INSPECCIÓN
CAMPAÑA SEMESTRAL, INVIERNO 2024
FASE DE OPERACIÓN, PUERTO LAS LOSAS

Tabla 17: Concentración de los analitos químicos indicadores de la calidad de sedimentos.

Campaña	Analito	Cadmio total	Cobre total	Cromo total	H. Fijos	H. Totales	H. volátiles	Hierro total	MOT	Mercurio	Pbomo total	Redox (mV)	
	Unidad	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%	mg/Kg	mg/Kg	X	D.E.
8^{vo} PVA operación, invierno 2024	PVA-1	0,209	15,2	10,21	<10	<10	<10	38851	1,28	<0,009	4,11	92,00	35,38
	PVA-2	1,18	50,97	23,94	<10	<10	<10	74128	6,39	<0,009	12,64	-12,67	13,61
	PVA-3	1,05	50,22	26,07	<10	<10	<10	74335	6,08	<0,009	12,53	-73,67	35,50
	PVA-4	1,07	56	26,98	<10	<10	<10	69857	1,03	<0,009	14,51	-66,67	15,18
	PVA-5	0,471	41,44	21,09	<10	<10	<10	55828	4,67	<0,009	11	-56,00	35,93
	Promedio	0,796	42,77	21,66	<10	<10	<10	62.599,8	3,89	<0,009	10,96	-23,40	27,12
7^{mo} PVA operación, verano 2024	Promedio	0,721	42,97	17,65	<10	<10	<10	42.730,4	10,95	0,196	8,70	-48,40	64,58
6^{to} PVA operación, invierno 2023	Promedio	0,63	34,13	19,29			9,8			0,022	11,61	-207,00	37,43
5^{ta} PVA operación, verano 2023	Promedio	0,82	39,35	17,05			<20			<0,01	8,91	-150,2	46,44
4^{ta} PVA operación, invierno 2022	Promedio	0,82	42,42	18,9			<25			0,07	8,43	-134,07	51,06
3^{ra} PVA operación, verano 2022	Promedio	0,71	41,88	17,34			<25			0,09	9,27	-198	55,5
2^{da} PVA operación, invierno 2021	Promedio	0,668	38,7	17,11			<25			0,14	7,06	-142,49	56,22
1^{ra} PVA operación, verano 2021	Promedio	<0,1	22,61	12,12			<12			0,05	95,07	-164	138,3
Campaña LdB, invierno 2020	Promedio	<0,1	29	23,7			<12			0,1	<1,2	-28,1	201,1
Normativa empleada (1)													
LEL		0,6	16	26			-		2%		0,2	31	-
SEL		10	110	110			-		4%		2	250	-
D.S. (MINECON) N° 320/2001									9%				

(1): Según Persaud *et al.* 1993. LEL= Lowest effect level; SEL= Severe effect level.

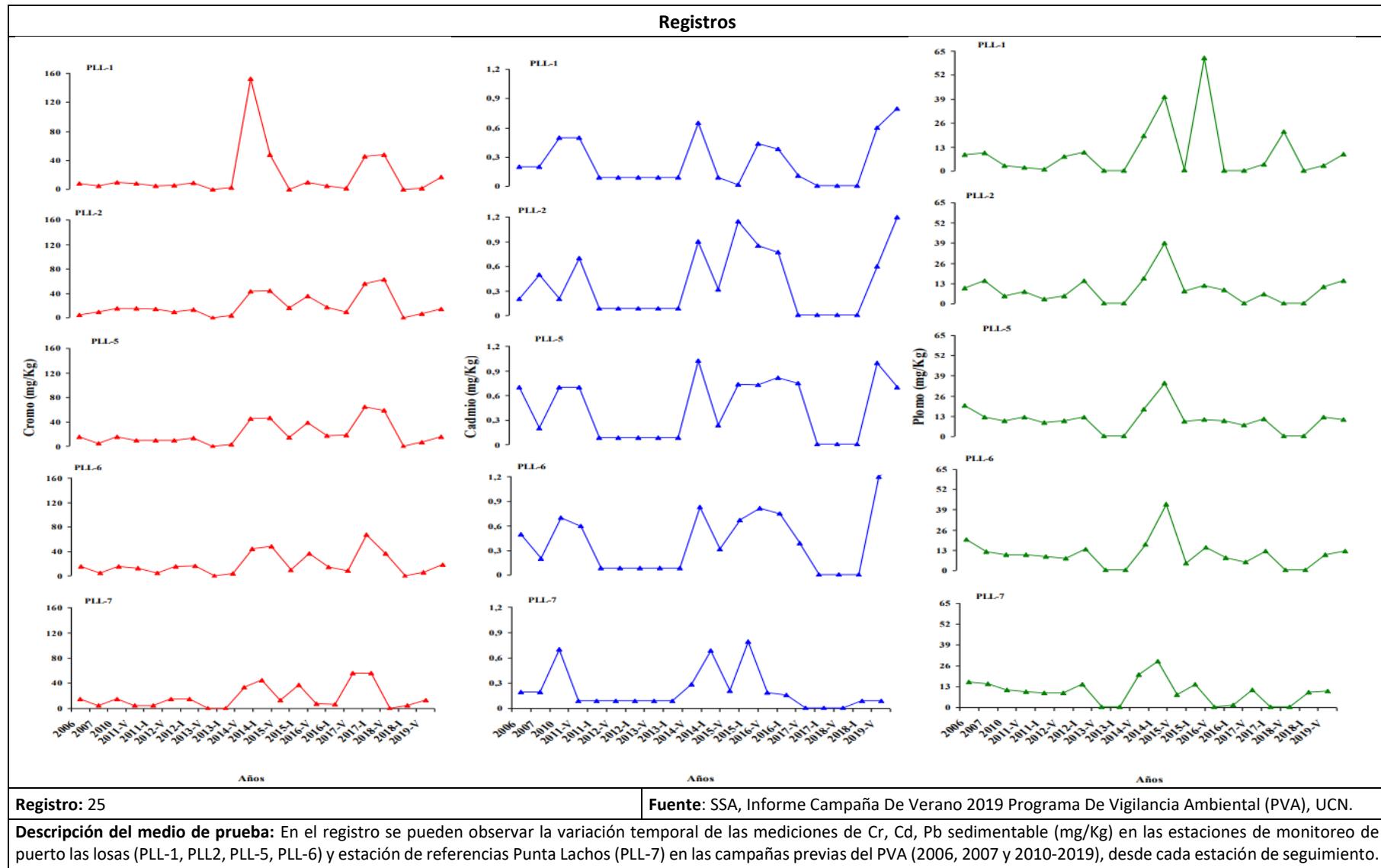
Fuente: elaboración del consultor en base a los resultados emitidos por el laboratorio analítico.

Registro: 24

Fuente: SSA, Informe de Inspección OI-IPLL-08-24, campaña invierno 2024, Costasur Ltda.

Descripción del medio de prueba: En el registro se pueden observar las concentraciones de los analitos químicos, obtenidos desde cada punto de vigilancia y en comparación al comportamiento de campañas de los años anteriores.





Registros

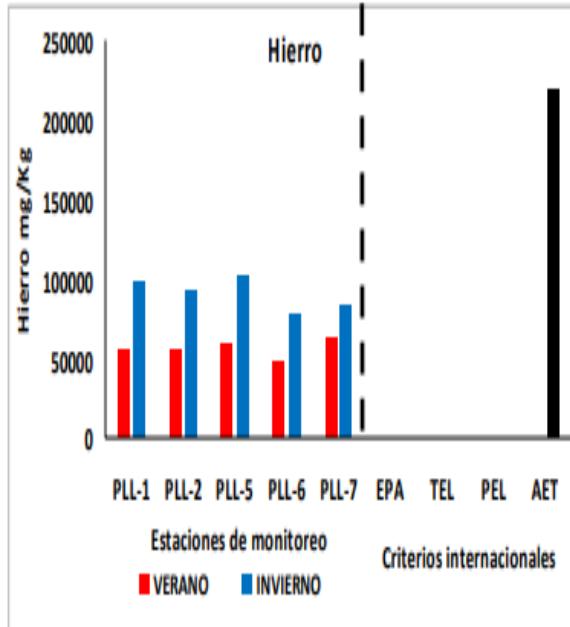
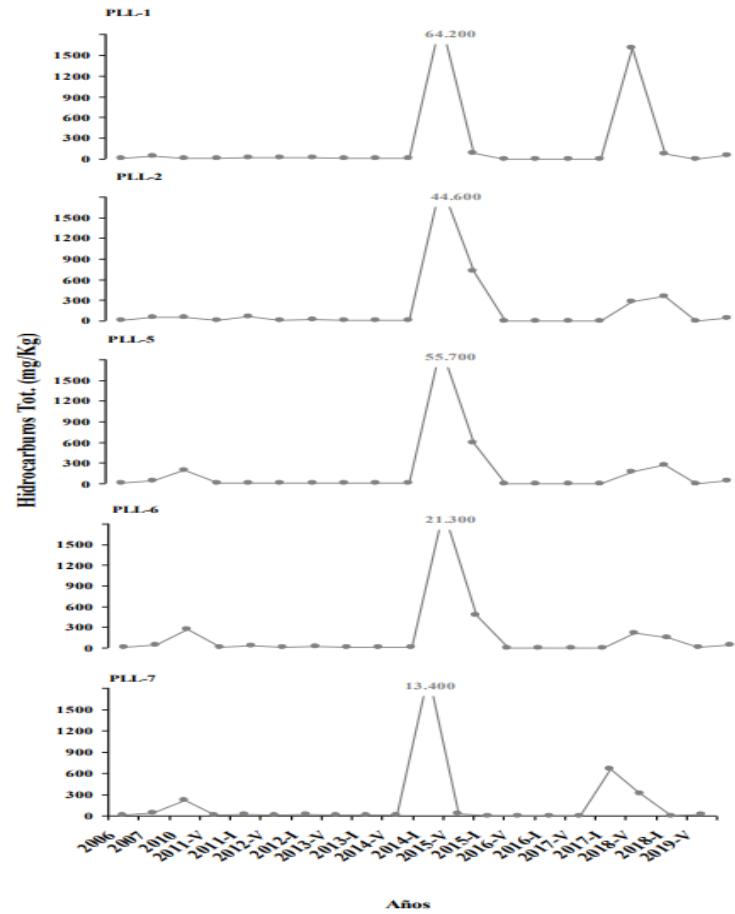


Figura 13. Calidad de los sedimentos marinos, respecto a su contenido de metales, de acuerdo a criterios internacionales. Campañas de verano e invierno 2013.

Registro: 26

Fuente: SSA, Informe Campaña De Verano 2019
Programa De Vigilancia Ambiental (PVA), UCN

Descripción del medio de prueba: En el registro se pueden observar la variación temporal de las mediciones de hierro sedimentable (mg/Kg, % en función de norma PEL- AET canadiense) en las estaciones de monitoreo de puerto las losas (PLL-1, PLL2, PLL-5, PLL-6) y estación de referencias Punta Lachos (PLL-7) en las campañas previas del PVA (2006, 2007 y 2010-2019), desde cada estación de seguimiento.

Registro: 27

Fuente: SSA, Informe Campaña anual 2013
Programa De Vigilancia Ambiental (PVA), UCN

Descripción del medio de prueba: En el registro se puede observar la variación temporal promedio de la campaña PVA realizada durante el 2013, por cada estación invierno – verano, evaluado respecto de la norma AET (canadiense), que define el límite de severidad en 22% o 220.000 mg/kg.



Registros

Tabla 28. Contenido de Hierro en las muestras de sedimento de las estaciones de monitoreo del PVA de Puerto Las Losas. Verano 2014.

Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7	PL
Concentración Fe (%)	12,00	9,73	12,00	9,20	8,73	2,83
Profundidad (m)	11	18	20	20	20	9

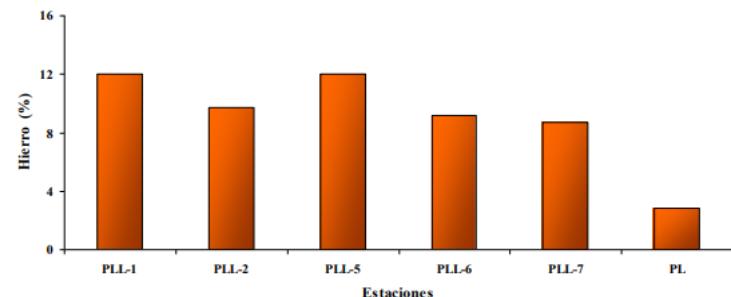
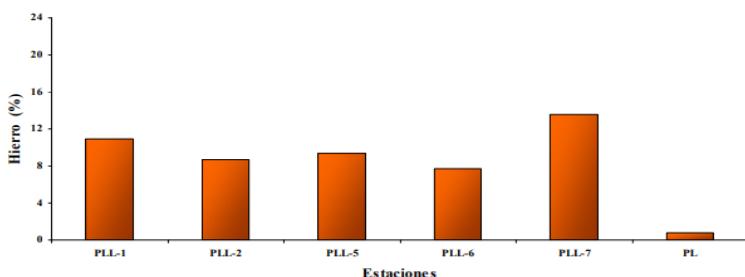


Tabla 28. Contenido de Hierro en las muestras de sedimento de las estaciones de monitoreo del PVA de Puerto Las Losas. Verano 2014.

Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7	PL
Concentración Fe (%)	10,95	8,73	9,41	7,70	13,60	0,77
Profundidad (m)	11	18	20	20	20	9



Registro: 28

Tabla 28. Contenido de Hierro en las muestras de sedimento de las estaciones de monitoreo del PVA de Puerto Las Losas. Verano 2015.

Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7
Concentración Fe (%)	0,18	5,72	5,78	8,83	7,17
Profundidad (m)	10	15	20	20	18

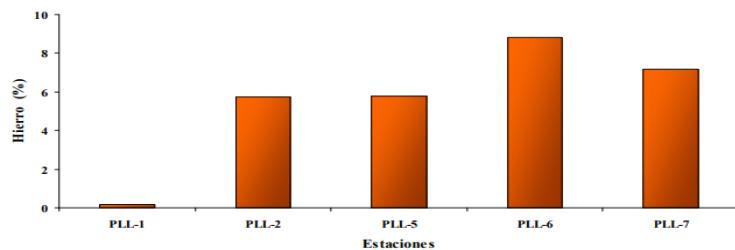
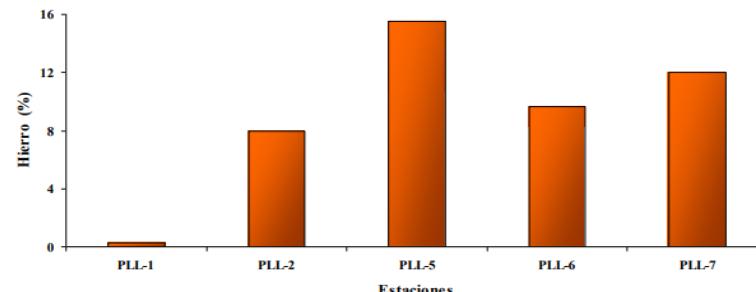


Tabla 28. Contenido de Hierro en las muestras de sedimento de las estaciones de monitoreo del PVA de Puerto Las Losas. Invierno 2015.

Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7
Concentración Fe (%)	0,26	7,97	15,50	9,63	12,00
Profundidad (m)	7,5	10,0	10,0	12,5	13



Fuente: SSA, Informe Campaña De Verano 2014-2015, invierno 2014-2015 Programa De Vigilancia Ambiental (PVA), UCN

Descripción del medio de prueba: En el registro se pueden observar la variación temporal de las mediciones de hierro sedimentable (mg/Kg, % en función de norma PEL- AET canadiense, cuyo límite es 22% o 220.000 mg/kg) en las estaciones de monitoreo de puerto las losas (PLL-1, PLL2, PLL-5, PLL-6) y estación de referencias Punta Lachos (PLL-7) en las campañas del PVA 2014 I-V y 2015 I-V, desde cada estación de seguimiento.



Registros

Tabla 28. Contenido de Hierro en las muestras de sedimento de las estaciones de monitoreo del PVA de Puerto Las Losas. Verano 2016.

Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7
Concentración Fe (%)	5,93	6,91	6,60	8,64	4,85
Profundidad (m)	8	15	22	12	12

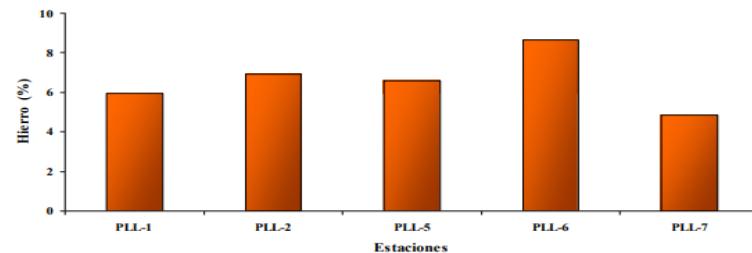
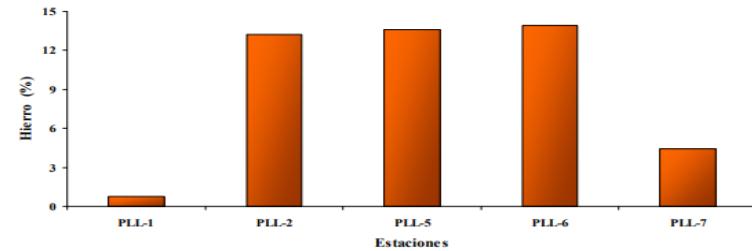


Tabla 28. Contenido de Hierro en las muestras de sedimento de las estaciones de monitoreo del PVA de Puerto Las Losas. Invierno 2016.

Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7
Concentración Fe (%)	0,76	13,20	13,60	13,90	4,40
Profundidad (m)	9	15	20	14	12



Registro: 29

Tabla 28. Contenido de Hierro en las muestras de sedimento de las estaciones de monitoreo del PVA de Puerto Las Losas. Verano 2017.

Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7
Concentración Fe (%)	3,33	3,48	3,65	3,82	3,48
Profundidad (m)	10	20	18	24	11

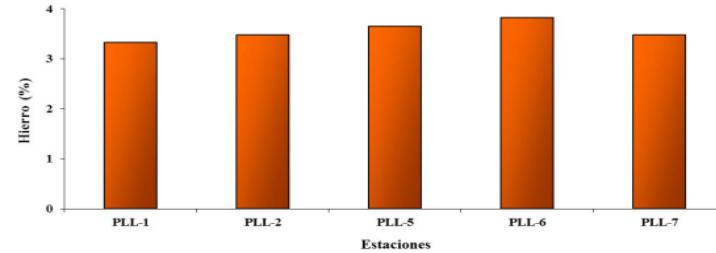
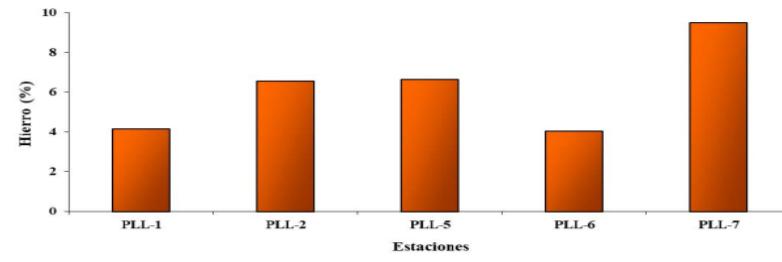


Tabla 28. Contenido de Hierro en las muestras de sedimento de las estaciones de monitoreo del PVA de Puerto Las Losas. Invierno 2017.

Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7
Concentración Fe (%)	4,16	6,56	6,62	4,05	9,49
Profundidad (m)	13	26	20	14	16



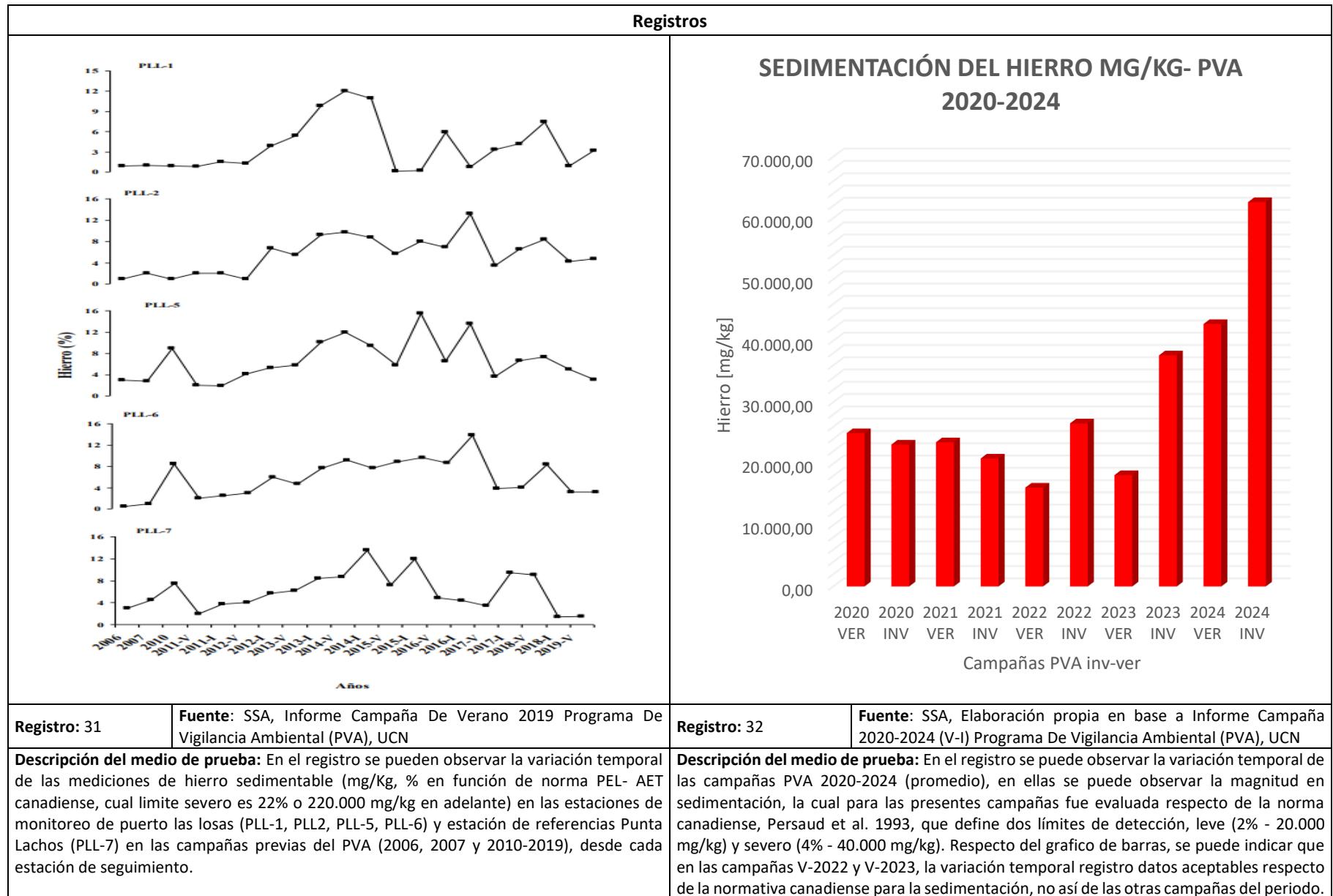
Fuente: SSA, Informe Campaña De Verano 2016-2017, invierno 2016-2017 Programa De Vigilancia Ambiental (PVA), UCN

Descripción del medio de prueba: En el registro se pueden observar la variación temporal de las mediciones de hierro sedimentable (mg/Kg, % en función de norma PEL- AET canadiense, cuyo límite es 22% o 220.000 mg/kg) en las estaciones de monitoreo de puerto las losas (PLL-1, PLL2, PLL-5, PLL-6) y estación de referencias Punta Lachos (PLL-7) en las campañas del PVA 2016 I-V y 2017 I-V, desde cada estación de seguimiento.



Registros																																										
Tabla 28. Contenido de Hierro en las muestras de sedimento de las estaciones de monitoreo del PVA de Puerto Las Losas. Verano 2018.				Tabla 28. Contenido de Hierro en las muestras de sedimento de las estaciones de monitoreo del PVA de Puerto Las Losas. Verano 2019.																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estaciones</th><th>PLL-1</th><th>PLL-2</th><th>PLL-5</th><th>PLL-6</th><th>PLL-7</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concentración Fe (%)</td><td>7,50</td><td>8,36</td><td>7,33</td><td>8,36</td><td>9,09</td></tr> <tr> <td>Profundidad (m)</td><td>12</td><td>18</td><td>24</td><td>14</td><td>13</td></tr> </tbody> </table>				Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7	Concentración Fe (%)	7,50	8,36	7,33	8,36	9,09	Profundidad (m)	12	18	24	14	13	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estaciones</th><th>PLL-1</th><th>PLL-2</th><th>PLL-5</th><th>PLL-6</th><th>PLL-7</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concentración Fe (%)</td><td>3,18</td><td>4,73</td><td>3,13</td><td>3,18</td><td>1,54</td></tr> <tr> <td>Profundidad (m)</td><td>17,6</td><td>22,8</td><td>19,5</td><td>17</td><td>16</td></tr> </tbody> </table>			Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7	Concentración Fe (%)	3,18	4,73	3,13	3,18	1,54	Profundidad (m)	17,6	22,8	19,5	17	16
Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7																																					
Concentración Fe (%)	7,50	8,36	7,33	8,36	9,09																																					
Profundidad (m)	12	18	24	14	13																																					
Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7																																					
Concentración Fe (%)	3,18	4,73	3,13	3,18	1,54																																					
Profundidad (m)	17,6	22,8	19,5	17	16																																					
Tabla 28. Contenido de Hierro en las muestras de sedimento de las estaciones de monitoreo del PVA de Puerto Las Losas. Invierno 2018.				Tabla 28. Contenido de Hierro en las muestras de sedimento de las estaciones de monitoreo del PVA de Puerto Las Losas. Invierno 2019.																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estaciones</th><th>PLL-1</th><th>PLL-2</th><th>PLL-5</th><th>PLL-6</th><th>PLL-7</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concentración Fe (%)</td><td>0,90</td><td>4,27</td><td>5,01</td><td>3,19</td><td>1,38</td></tr> <tr> <td>Profundidad (m)</td><td>12</td><td>21</td><td>23</td><td>15</td><td>12</td></tr> </tbody> </table>				Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7	Concentración Fe (%)	0,90	4,27	5,01	3,19	1,38	Profundidad (m)	12	21	23	15	12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estaciones</th><th>PLL-1</th><th>PLL-2</th><th>PLL-5</th><th>PLL-6</th><th>PLL-7</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concentración Fe (%)</td><td>1,13</td><td>3,60</td><td>2,12</td><td>0,72</td><td>4,57</td></tr> <tr> <td>Profundidad (m)</td><td>17,0</td><td>22,0</td><td>18,0</td><td>12,0</td><td>12,0</td></tr> </tbody> </table>			Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7	Concentración Fe (%)	1,13	3,60	2,12	0,72	4,57	Profundidad (m)	17,0	22,0	18,0	12,0	12,0
Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7																																					
Concentración Fe (%)	0,90	4,27	5,01	3,19	1,38																																					
Profundidad (m)	12	21	23	15	12																																					
Estaciones	PLL-1	PLL-2	PLL-5	PLL-6	PLL-7																																					
Concentración Fe (%)	1,13	3,60	2,12	0,72	4,57																																					
Profundidad (m)	17,0	22,0	18,0	12,0	12,0																																					
Registro: 30				Fuente: SSA, Informe Campaña De Verano 2018-2019, invierno 2018-2019 Programa De Vigilancia Ambiental (PVA), UCN																																						
Descripción del medio de prueba: En el registro se pueden observar la variación temporal de las mediciones de hierro sedimentable (mg/Kg, % en función de norma PEL-AET canadiense, cuyo límite es 22% o 220.000 mg/kg) en las estaciones de monitoreo de puerto las losas (PLL-1, PLL2, PLL-5, PLL-6) y estación de referencias Punta Lachos (PLL-7) en las campañas del PVA 2018 I-V y 2019 I-V, desde cada estación de seguimiento.																																										





Registros																																																																																			
<p>Figura 18: Fluctuación temporal de la concentración de los Hierro en los sedimentos submareales en los diferentes PVA realizados.</p> <table border="1"> <caption>Data for Figura 18: Concentration of Iron (%) by Campaign</caption> <thead> <tr> <th>Campaña</th> <th>Hierro (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ver_2013</td><td>~6,00</td></tr> <tr><td>inv_2013</td><td>~9,06</td></tr> <tr><td>ver_2014</td><td>~9,08</td></tr> <tr><td>inv_2014</td><td>~8,53</td></tr> <tr><td>ver_2015</td><td>~5,54</td></tr> <tr><td>inv_2015</td><td>~9,07</td></tr> <tr><td>ver_2016</td><td>~6,59</td></tr> <tr><td>inv_2016</td><td>~9,17</td></tr> <tr><td>ver_2017</td><td>~3,55</td></tr> <tr><td>inv_2017</td><td>~6,18</td></tr> <tr><td>ver_2018</td><td>~8,13</td></tr> <tr><td>inv_2018</td><td>~2,97</td></tr> <tr><td>ver_2019</td><td>~3,15</td></tr> <tr><td>inv_2019</td><td>~2,43</td></tr> <tr><td>ver_2020</td><td>~2,50</td></tr> </tbody> </table>		Campaña	Hierro (%)	ver_2013	~6,00	inv_2013	~9,06	ver_2014	~9,08	inv_2014	~8,53	ver_2015	~5,54	inv_2015	~9,07	ver_2016	~6,59	inv_2016	~9,17	ver_2017	~3,55	inv_2017	~6,18	ver_2018	~8,13	inv_2018	~2,97	ver_2019	~3,15	inv_2019	~2,43	ver_2020	~2,50	<p>Tabla 22: Fluctuación temporal de la concentración de los Hierro en los sedimentos submareales en los diferentes PVA realizados.</p> <table border="1"> <caption>Data for Tabla 22: Mean and Standard Deviation of Iron (%) by Campaign</caption> <thead> <tr> <th>Campaña</th> <th>Hierro (%)</th> <th>DS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ver_2013</td><td>5,52</td><td>0,55</td></tr> <tr><td>inv_2013</td><td>9,06</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>ver_2014</td><td>9,08</td><td>3,37</td></tr> <tr><td>inv_2014</td><td>8,53</td><td>4,32</td></tr> <tr><td>ver_2015</td><td>5,54</td><td>3,25</td></tr> <tr><td>inv_2015</td><td>9,07</td><td>5,68</td></tr> <tr><td>ver_2016</td><td>6,59</td><td>1,39</td></tr> <tr><td>inv_2016</td><td>9,17</td><td>6,16</td></tr> <tr><td>ver_2017</td><td>3,55</td><td>0,19</td></tr> <tr><td>inv_2017</td><td>6,18</td><td>2,23</td></tr> <tr><td>ver_2018</td><td>8,13</td><td>0,72</td></tr> <tr><td>inv_2018</td><td>2,97</td><td>1,81</td></tr> <tr><td>ver_2019</td><td>3,15</td><td>1,13</td></tr> <tr><td>inv_2019</td><td>2,43</td><td>1,63</td></tr> <tr><td>ver_2020</td><td>2,50</td><td>0,95</td></tr> </tbody> </table>		Campaña	Hierro (%)	DS	ver_2013	5,52	0,55	inv_2013	9,06	1,00	ver_2014	9,08	3,37	inv_2014	8,53	4,32	ver_2015	5,54	3,25	inv_2015	9,07	5,68	ver_2016	6,59	1,39	inv_2016	9,17	6,16	ver_2017	3,55	0,19	inv_2017	6,18	2,23	ver_2018	8,13	0,72	inv_2018	2,97	1,81	ver_2019	3,15	1,13	inv_2019	2,43	1,63	ver_2020	2,50	0,95
Campaña	Hierro (%)																																																																																		
ver_2013	~6,00																																																																																		
inv_2013	~9,06																																																																																		
ver_2014	~9,08																																																																																		
inv_2014	~8,53																																																																																		
ver_2015	~5,54																																																																																		
inv_2015	~9,07																																																																																		
ver_2016	~6,59																																																																																		
inv_2016	~9,17																																																																																		
ver_2017	~3,55																																																																																		
inv_2017	~6,18																																																																																		
ver_2018	~8,13																																																																																		
inv_2018	~2,97																																																																																		
ver_2019	~3,15																																																																																		
inv_2019	~2,43																																																																																		
ver_2020	~2,50																																																																																		
Campaña	Hierro (%)	DS																																																																																	
ver_2013	5,52	0,55																																																																																	
inv_2013	9,06	1,00																																																																																	
ver_2014	9,08	3,37																																																																																	
inv_2014	8,53	4,32																																																																																	
ver_2015	5,54	3,25																																																																																	
inv_2015	9,07	5,68																																																																																	
ver_2016	6,59	1,39																																																																																	
inv_2016	9,17	6,16																																																																																	
ver_2017	3,55	0,19																																																																																	
inv_2017	6,18	2,23																																																																																	
ver_2018	8,13	0,72																																																																																	
inv_2018	2,97	1,81																																																																																	
ver_2019	3,15	1,13																																																																																	
inv_2019	2,43	1,63																																																																																	
ver_2020	2,50	0,95																																																																																	
Registro: 33		Fuente: SSA, Informe de Inspección OI-ICAP-01-20, campaña verano 2020, Costasur Ltda.																																																																																	
Descripción del medio de prueba: En el registro se pueden observar la variación temporal en el hierro sedimentable en las diferentes campañas de PVA realizadas desde el 2013 a 2020, en él se puede apreciar la fluctuación en los registros con tendencia a la disminución de este último, sin embargo, en todas las campañas existe superación del límite de la norma canadiense (<i>Persaud et al. 1993</i>) para sedimentos (mg/Kg, % en función de norma canadiense, límites LEL: 2%; 20.000 mg/kg, SEL:4%; 40.000 mg/kg), es decir previo al análisis de las presentes campañas 2020-2024 ya preexistía una variación temporal en aumento del hierro sedimentable, interpretado a través de la norma mencionada.																																																																																			



Número de hecho constatado: 10 Matriz: Oceanografía biológica Variable ambiental: Macrofauna submareal - Comunidades bentónicas submareales - Comunidades intermareal fondo duro.	Estación: NO APLICA																				
Documentos Revisados:																					
<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2020. - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno de 2020 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2021 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR correspondiente a la campaña de invierno 2021 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2022 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno 2022 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2023 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña invierno 2023 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de verano 2024 - Programa de Vigilancia Ambiental semestral, de COSTASUR, correspondiente a la campaña de invierno de 2024. 																					
Exigencia:																					
<ul style="list-style-type: none"> - RCA 226/2006 Considerando 3.8.10 Monitoreos 																					
Fase de Operación																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATRIZ</th><th>ESTACIONES</th><th>VARIABLES</th><th>FRECUENCIA</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agua</td><td>PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, PLL-7</td><td>Perfiles: temperatura y transparencia Estratos superficial y de fondo: sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro</td><td>Semestral</td></tr> <tr> <td>Sedimento submareal</td><td></td><td>Granulometria, COT, Hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro</td><td></td></tr> <tr> <td>Macrofauna submareal de fondos blandos</td><td></td><td>Número de especies, número de individuos y biomasa</td><td></td></tr> <tr> <td>Macrofauna intermareal de fondos duros</td><td>PLL-12, PLL-13, PLL-14 y PLL-17</td><td>Número de especies, número de individuos y cobertura</td><td>Anual</td></tr> </tbody> </table>		MATRIZ	ESTACIONES	VARIABLES	FRECUENCIA	Agua	PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, PLL-7	Perfiles: temperatura y transparencia Estratos superficial y de fondo: sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro	Semestral	Sedimento submareal		Granulometria, COT, Hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro		Macrofauna submareal de fondos blandos		Número de especies, número de individuos y biomasa		Macrofauna intermareal de fondos duros	PLL-12, PLL-13, PLL-14 y PLL-17	Número de especies, número de individuos y cobertura	Anual
MATRIZ	ESTACIONES	VARIABLES	FRECUENCIA																		
Agua	PLL-1, PLL-2, PLL-5, PLL-6, PLL-7	Perfiles: temperatura y transparencia Estratos superficial y de fondo: sólidos suspendidos, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro	Semestral																		
Sedimento submareal		Granulometria, COT, Hidrocarburos totales, cromo, cadmio, plomo e hierro																			
Macrofauna submareal de fondos blandos		Número de especies, número de individuos y biomasa																			
Macrofauna intermareal de fondos duros	PLL-12, PLL-13, PLL-14 y PLL-17	Número de especies, número de individuos y cobertura	Anual																		



- **RCA 332/2008 Considerando 3.9.9 con relación al “Monitoreo”**
- **b) Medio Ambiente Marino:** Se mantendrá el Programa de Vigilancia Ambiental Medio Ambiente Marino, comprometido en la Resolución de Calificación Ambiental N° 226/2006 que Calificó favorablemente el Proyecto “Puerto Las Losas”, del mismo Titular. Los informes de monitoreo deberán hacerse llegar a la Autoridad Marítima, Servicio Nacional de Pesca y CONAMA, en los períodos indicados en dicho Programa.

Resultados examen de Información:

Tabla resumen:

Ítem	Si	No	No Aplica	Ítem	Si	No	No Aplica
Se presentan los reportes requeridos	X			Metodologías empleadas corresponden a las exigidas	X		
Reportes son presentados dentro de plazo	X			Se entregan certificados de laboratorio y/o calibración	X		
Mediciones se efectúan con frecuencia solicitada	X			Todos los parámetros se encuentran dentro de umbrales definidos	X		
Se reportan todos los parámetros solicitados	X			Todas las variables han evolucionado de acuerdo a lo esperado	X		
Sitios de muestreo corresponden a los exigidos	X			Otros			X

- De acuerdo con lo señalado por el Titular en los Planes de Vigilancia Ambiental Marino (PVA) correspondiente a año 2020 a 2024, es posible indicar lo siguiente sobre:

Macrofauna submareal

- La abundancia promedio fue mayor durante las campañas realizadas en marzo 2020, febrero y julio 2021 respecto de las otras seis campañas realizadas posteriormente, incluida la actual campaña de septiembre 2024. La menor abundancia se registró en las campañas de enero y julio 2022 y julio 2023. Se registró diferencias significativas entre la densidad registrada en las distintas campañas de monitoreo (PERMANOVA: PseudoF=15,78; p=0,0001).
- La biomasa promedio reportó mayores valores durante la campaña de febrero 2021 y los menores valores de biomasa estuvieron asociados a la campaña de enero y septiembre 2024. Durante las campañas del año 2023 se registró un incremento de la biomasa promedio, debido a una mayor presencia de *I. cingulata*. Se observó diferencias significativas entre la biomasa promedio de las distintas campañas de muestreo (PERMANOVA: Pseudo F=12,48; p=0,001). (ver registro N°34).
- En términos de la riqueza en las distintas campañas de muestreo no se observan grandes diferencias, con excepción de la campaña julio 2023, donde se observó un incremento de la riqueza de especies promedio registrada en la campaña. Se observó diferencias significativas entre la riqueza de especies de las distintas campañas de muestreo.
- Con relación a la diversidad de Shannon, se observó una tendencia a una mayor diversidad registrada en la campaña julio 2023, sin embargo, posterior a esa campaña, se observó un descenso de la diversidad en el tiempo. Se registró diferencias significativas entre la diversidad observada en las distintas campañas de muestreo (PERMANOVA: PseudoF=4,338; p=0,0003).

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente, respecto del análisis de campañas de vigilancia ambiental, reportada por OS permite concluir lo siguiente:



Cabe mencionar que, del análisis descriptivo del PVA del año 2024 (tanto en verano como invierno), en la sección (7.2.1) de conclusiones se indica por parte del titular que:

“Los resultados no son concluyentes en relación a si la baja presencia de organismos en el sector responde a la operación del Proyecto Las Losas o a la manipulación de muestras en el laboratorio, sin embargo, se debe considerar que la mejor condición ambiental se observó en la estación PVA-1, ubicada fuera de la zona del proyecto”.

Respecto de ello, se puede relacionar al parámetro sedimentable con mayor presencia de las campañas, como lo es el Hierro (Fe), presente en todas las estaciones de monitoreo y especialmente de las recientes campañas, este último se observa con una tendencia al alza, respecto de la variación temporal que se registraron en las campañas anteriores. Por lo cual será necesario llevar un seguimiento del perfil de sedimentos del fondo marino en las próximas campañas de vigilancia ambiental ejecutadas en el área de emplazamiento de las operaciones del titular, con el cual se pueda indicar si este contaminante disminuye en temporalidad o si está relacionado a otro proceso industrial cercano a puerto las losas, el cual contribuya tanto en la concentración, como en el sedimento de este último.

Comunidades bentónicas submareales

- Durante las campañas de observación y recopilación de datos, estos indican el comportamiento de la macrofauna intermareal de fondos duros, en lo cual se detalla la observación transversal para cada campaña anual realizada por el titular (ver registro N°35).
 - 2020 (inicio): Baja riqueza y diversidad en sésiles y móviles.
 - 2021: Aumento claro de riqueza y diversidad, sobre todo en móviles (máximos en jun-21).
 - 2022: Mantiene riqueza total, pero diversidad de móviles cae drásticamente.
 - 2023: Nuevo repunte; julio destaca con riqueza y diversidad altas en ambas comunidades.
 - 2024: Disminuye la riqueza total, pero en enero se alcanza la diversidad máxima en sésiles (Shannon >3); en septiembre baja riqueza y diversidad.
- En relación con lo anteriormente mencionado, las campañas se pueden clasificar de la siguiente manera:
 - Mayor riqueza y diversidad: campañas de 2021 y 2023.
 - Menor riqueza y diversidad: campañas de 2020 y 2024.
 - Sésiles = más estables y diversos.
 - Móviles = más variables y sensibles a cambios.

Comunidades intermareal fondo duro. (ver registro N°36).

- 2020 (verano e invierno): Riqueza relativamente alta (10–14 spp. en sésiles y móviles). Diversidad moderada en sesiles (~2,1–2,3), pero baja en móviles (~0,8–



1,0).

- 2021 (verano e invierno): Riqueza se mantiene (10–12 spp.), con diversidad más alta en móviles en invierno (Shannon >2). → Mejora en equilibrio entre comunidades.
- 2022 (verano e invierno): Riqueza estable (11–14 spp.), diversidad de sésiles se mantiene sobre 2,0, móviles variables (0,7–1,7). → Señal de estabilidad con fluctuaciones en móviles.
- 2023 (marzo e invierno): Riqueza total intermedia (20–24 spp.). Diversidad de sésiles alcanza valores altos (>2,2). → Año con comunidades más diversas en sésiles.
- 2024 (verano e invierno): Riqueza disminuye (18–20 spp.). Diversidad de sésiles se mantiene alta (2,1–2,4), mientras que móviles bajan (<1,5). → Menor riqueza global, pero con sésiles aún muy diversos.

En relación:

- Mayor riqueza total: 2020 y 2023 (22–24 spp.).
- Mayor diversidad en sésiles: estable en todo el período (2,0–2,4, con máximos en 2023–2024).
- Móviles: grupo más variable; muestran picos de diversidad en 2021–2022, pero cae en 2024.

Riqueza disminuye hacia 2024; la diversidad en sésiles se mantiene estable y alta; los móviles pierden diversidad en los últimos años.

El análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente, respecto del análisis de campañas de vigilancia ambiental, reportada por OS permite concluir lo siguiente:

Se incluyen, para dar continuidad a la línea de tiempo la información de las campañas PVA anteriores desde el año 2013 a 2019, detallando en si las conclusiones de los informes de fiscalización a esta UF, el DFZ-2016-995-III-RCA-IA que analizo desde el 2013 al 2016 y DFZ-2020-318-III-RCA-IA que analizó desde el 2016 al 2019 de la siguiente manera:

PVA (2013):

- Tanto la comunidad del intermareal rocoso, como la del submareal de fondos blandos, exhiben condiciones estables y de buena calidad: En cuanto a la composición de sus estructuras comunitarias, los índices señalan que ambas comunidades están sometidas a una perturbación leve o nula.
- Por tanto, los antecedentes entregados exhiben una situación de buena calidad ambiental, respecto a los indicadores físicos, químicos y biológicos evaluados.

PVA (ver-2014):

- Tanto la comunidad del intermareal rocoso, como la del submareal de fondos blandos, exhiben condiciones estables y de buena calidad. En cuanto a la composición de sus estructuras comunitarias, los índices señalan que ambas comunidades están sometidas a una perturbación leve o nula.
- Por tanto, los antecedentes entregados exhiben una situación de buena calidad ambiental, respecto a los indicadores físicos, químicos y biológicos evaluados.

PVA (inv-2014):

- Tanto la comunidad del intermareal rocoso, como la del submareal de fondos blandos, exhiben condiciones estables y de buena calidad., En cuanto a la composición de sus estructuras comunitarias, los índices señalan que ambas comunidades están sometidas a una perturbación leve o nula.



- Por tanto, los antecedentes entregados exhiben una situación de calidad ambiental regular a buena, respecto a los indicadores físicos, químicos y biológicos evaluados.

PVA (ver-2015):

- Tanto la comunidad del intermareal rocoso, como la del submareal de fondos blandos, exhiben condiciones estables y de buena calidad: En cuanto a la composición de sus estructuras comunitarias, los índices señalan que ambas comunidades están sometidas a una perturbación leve o nula.

- Por tanto, los antecedentes entregados exhiben una situación de calidad ambiental regular a muy buena, respecto a los indicadores físicos, químicos y biológicos evaluados.

PVA (inv-2015):

- Tanto la comunidad del intermareal rocoso, como la del submareal de fondos blandos, exhiben condiciones estables y de buena calidad, en cuanto a la composición de sus estructuras comunitarias, los índices señalan que ambas comunidades están sometidas a una perturbación leve o nula.

- Por tanto, los antecedentes entregados exhiben una situación de calidad ambiental regular a muy buena, respecto a los indicadores físicos, químicos y biológicos evaluados.

PVA (ver-2016):

- Tanto la comunidad del intermareal rocoso, como la del submareal de fondos blandos, exhiben condiciones estables y de buena calidad. En cuanto a la composición de sus estructuras comunitarias, los índices señalan que ambas comunidades están sometidas a una perturbación leve o nula.

- Por tanto, los antecedentes entregados exhiben una situación de calidad ambiental buena a muy buena, respecto a los indicadores físicos, químicos y biológicos evaluados.

PVA (inv-2016):

- La comunidad del intermareal rocoso exhibe condiciones estables y de buena calidad, en cuanto a la composición de sus estructuras comunitarias. La comunidad del submareal de fondos blandos varía respecto años anteriores, pero mantiene la presencia de la especie que más la caracteriza (*Turritella cingulata*). Ambas comunidades, sometidas a una escasa o nula perturbación.

- En conclusión, la operación de Puerto Las Losas, parece no tener un impacto negativo en el ambiente de los sectores aledaños, y por ende tampoco afectaría el desarrollo de las comunidades biológicas que en el habitan.

PVA (ver-2017):

- La comunidad del intermareal rocoso exhibe condiciones estables y de buena calidad, en cuanto a la composición de sus estructuras comunitarias. La comunidad del submareal de fondos blandos varía respecto años anteriores, pero mantiene la presencia de la especie que más la caracteriza (*Turritella cingulata*). Ambas comunidades, sometidas a una escasa o nula perturbación.

- En conclusión, la operación de Puerto Las Losas, parece no tener un impacto negativo en el ambiente de los sectores aledaños, y por ende tampoco afectaría el desarrollo de las comunidades biológicas que en el habitan.

PVA (inv-2017):

- La comunidad del intermareal rocoso exhibe condiciones estables y de buena calidad, en cuanto a la composición de sus estructuras comunitarias. La comunidad del submareal de fondos blandos varía respecto años anteriores, pero mantiene la presencia de la especie que más la caracteriza (*Incatella*



cingulata) y del Phyllum Nematoda que es habitual en invierno. Ambas comunidades, sometidas a una escasa o nula perturbación.

- En conclusión, la operación de Puerto Las Losas, parece no tener un impacto negativo en el ambiente de los sectores aledaños, y por ende tampoco afectaría el desarrollo de las comunidades biológicas que en el habitan, no obstante, deberá evaluarse el contenido de los Hidrocarburos totales en el próximo semestre.

PVA (ver-2018):

*- Al igual que en las temporadas anteriores, la comunidad del intermareal rocoso exhibe condiciones estables y de buena calidad, en cuanto a la composición de sus estructuras comunitarias. La comunidad del submareal de fondos blandos varía respecto años anteriores, pero mantiene la presencia de la especie que más la caracteriza (*Turritella cingulata*). Ambas comunidades, sometidas a una escasa o nula perturbación.*

- En conclusión, la operación de Puerto Las Losas, parece no tener un impacto negativo en el ambiente de los sectores aledaños, y por ende tampoco afectaría el desarrollo de las comunidades biológicas que en el habitan.

PVA (inv-2018):

*- Tal como ha venido siendo el comportamiento de las últimas temporadas, la comunidad del intermareal rocoso exhibe condiciones estables y de buena calidad, en cuanto a la composición de sus estructuras comunitarias. La comunidad del submareal de fondos blandos exhibe una escasa variación respecto años anteriores, manteniendo la presencia de la especie que más la caracteriza (*Incatella cingulata*). Ambas comunidades, están sometidas a una escasa o nula perturbación.*

- En conclusión, la operación de Puerto Las Losas, parece no tener un impacto negativo en el ambiente de los sectores aledaños, y por ende tampoco afectaría el desarrollo de las comunidades biológicas que en el habitan.

PVA (ver-2019):

*- En ese mismo sentido, al igual que el semestre anterior, el comportamiento de las últimas temporadas, la comunidad del intermareal rocoso exhibe condiciones estables y de buena calidad, en cuanto a la composición de sus estructuras comunitarias. La comunidad del submareal de fondos blandos exhibe una escasa variación respecto años anteriores, manteniendo la presencia de la especie que más la caracteriza (*Incatella cingulata*). Ambas comunidades, están sometidas a una escasa o nula perturbación.*

- En conclusión, la operación de Puerto Las Losas, parece no tener un impacto negativo en el ambiente de los sectores aledaños, y por ende tampoco afectaría el desarrollo de las comunidades biológicas que en el habitan.

PVA (inv-2019):

*- A diferencia de las campañas anteriores, si bien la comunidad del intermareal rocoso exhibe condiciones estables en cuanto al patrón de zonación, pero presenta una baja presencia de especies carnívoras, lo que evidencia inestabilidad, y en una de las estaciones la presencia de *Enteromorpha sp.* señala perturbación. La comunidad del submareal de fondos blandos varía respecto años anteriores, pero mantiene la presencia de la especie que más la caracteriza (*I. cingulata*), excepto en la estación de referencia, donde se observa un grado de perturbación. Por lo tanto, se deberá esperar las campañas del siguiente año (2020) para ver si se trata de un efecto puntual o bien es una condición asociada al impacto del proyecto en el medio.*

- En conclusión, la operación de Puerto Las Losas, parece no tener un impacto negativo en el ambiente de los sectores aledaños, y por ende tampoco afectaría el desarrollo de las comunidades biológicas que en el habitan, aunque se debe resguardar el sector intermareal aledaño al Puerto.



Registros

Figura 16. Comparación de la Abundancia (ind·m⁻²) y Biomasa (g·m⁻²) de la macrofauna de fondos blandos submareales en las diferentes campañas realizadas.

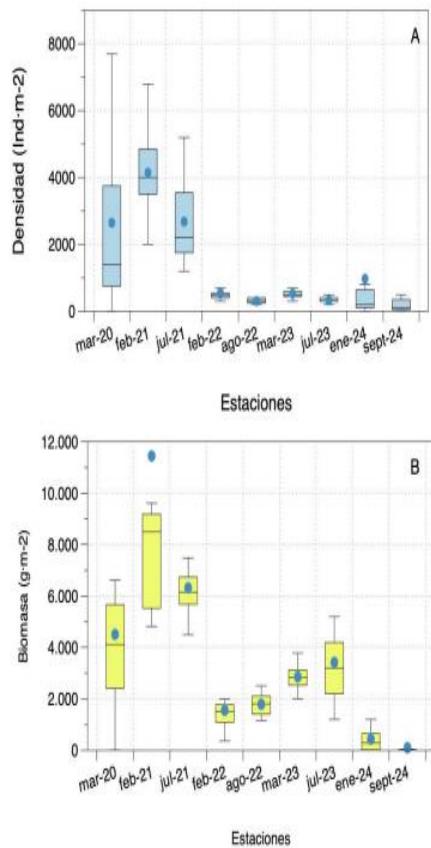
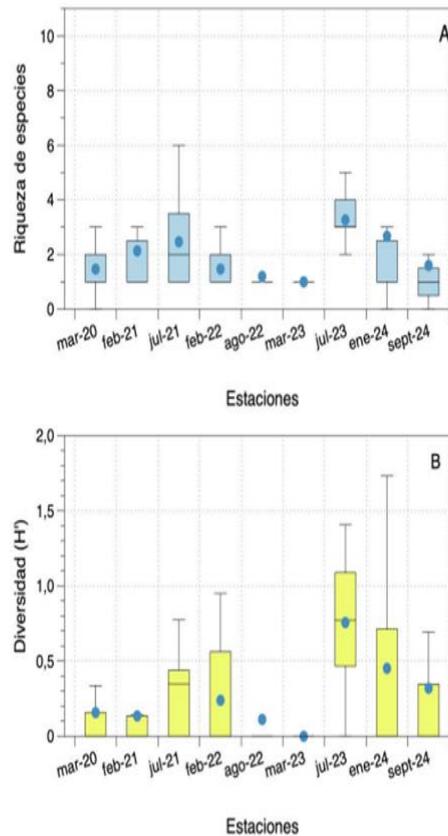


Figura 18. Promedios de los índices comunitarios de Riqueza de especies (S) y Diversidad de Shannon (H'), registrada en cada una de las campañas de muestreo en las comunidades de macrofauna submareal.



Registro: 34

Fuente: SSA, Informe de Inspección OI-IPLL-08-24, campaña invierno 2024, Costasur Ltda.

Descripción del medio de prueba: En el registro se pueden observar la densidad y biomasa de la macrofauna de fondos blandos submareales, en las diferentes campañas realizadas PVA 2020-2024.

Registro: 35

Fuente: SSA, Informe de Inspección OI-IPLL-08-24, campaña invierno 2024, Costasur Ltda.

Descripción del medio de prueba: En el registro se pueden observar la riqueza de especies y la diversidad en las comunidades de macrofauna submareal, en las campañas realizadas del PVA 2020-2024.



Registros

Tabla 30. Índices ecológicos calculados para los organismos sésiles y móviles de todas las campañas realizadas en el marco del seguimiento ambiental del medio marino.

Campaña	Índice	PVA 1	PVA 2	PVA 3	PVA 4	X	D.E.
Campaña LdB inv 20	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	14 7 21	10 9 19	8 11 19	9 7 16	10,3 8,5 18,8 2,1
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	2,3 0,85 10	1,7 1,2 9	1,43 0,88 7	1,68 0,5 7	1,8 0,9 8,3 0,4
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	10 6 16	9 6 15	12 12 19	10 17 17	1,5 8,5 16,8 1,7
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,64 0,81 1,64	1,76 0,91 1,76	1,43 0,77 1,43	1,72 1,26 1,72	1,6 0,9 1,6 0,1
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 10 21	11 10 21	11 12 23	8 6 14	10,3 9,5 19,8 3,9
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,73 0,6 1,73	1,94 1,17 1,94	1,65 0,99 1,65	1,63 0,67 1,63	1,7 0,9 0,9 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 7 18	14 9 23	9 9 18	7 3 10	10,3 7 17,3 5,4
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,93 0,42 1,93	2,17 0,62 2,17	1,52 0,4 1,52	1,57 0,19 1,57	1,8 0,4 1,8 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	7 3 10	10,8 9 19,8 6,7
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,87 0,42 1,87	2,16 0,62 2,16	1,87 0,4 1,87	1,76 0,19 1,76	1,9 0,4 1,9 0,2
1era campaña PVA ver 21	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	7 9 19,8 6,7
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,73 0,6 1,73	1,94 1,17 1,94	1,65 0,99 1,65	1,63 0,67 1,63	1,7 0,9 0,9 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	9 9 18	7 3 10	10,3 7 17,3 5,4
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,93 0,42 1,93	2,17 0,62 2,17	1,52 0,4 1,52	1,57 0,19 1,57	1,8 0,4 1,8 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	9 9 19,8 6,7
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,87 0,42 1,87	2,16 0,62 2,16	1,87 0,4 1,87	1,76 0,19 1,76	1,9 0,4 1,9 0,2
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	9 9 19,8 6,7
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,73 0,6 1,73	1,94 1,17 1,94	1,65 0,99 1,65	1,63 0,67 1,63	1,7 0,9 0,9 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	10,3 7 17,3 5,4
2da campaña PVA inv 21	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 10 21	11 10 21	11 12 20	8 6 7	10,3 9,5 19,8 3,9
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,73 0,6 1,73	1,94 1,17 1,94	1,65 0,99 1,65	1,63 0,67 1,63	1,7 0,9 0,9 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	9 9 18	7 3 10	10,3 7 17,3 5,4
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,93 0,42 1,93	2,17 0,62 2,17	1,52 0,4 1,52	1,57 0,19 1,57	1,8 0,4 1,8 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	10,3 7 17,3 5,4
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,87 0,42 1,87	2,16 0,62 2,16	1,87 0,4 1,87	1,76 0,19 1,76	1,9 0,4 1,9 0,2
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	10,3 7 17,3 5,4
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,73 0,6 1,73	1,94 1,17 1,94	1,65 0,99 1,65	1,63 0,67 1,63	1,7 0,9 0,9 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	10,3 7 17,3 5,4
3ra campaña PVA ver 22	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 7 18	14 9 23	9 9 18	7 3 10	10,3 7 17,3 5,4
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,93 0,42 1,93	2,17 0,62 2,17	1,52 0,4 1,52	1,57 0,19 1,57	1,8 0,4 1,8 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	10,3 7 17,3 5,4
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,87 0,42 1,87	2,16 0,62 2,16	1,87 0,4 1,87	1,76 0,19 1,76	1,9 0,4 1,9 0,2
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	10,3 7 17,3 5,4
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,73 0,6 1,73	1,94 1,17 1,94	1,65 0,99 1,65	1,63 0,67 1,63	1,7 0,9 0,9 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	10,3 7 17,3 5,4
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,93 0,42 1,93	2,17 0,62 2,17	1,52 0,4 1,52	1,57 0,19 1,57	1,8 0,4 1,8 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	10,3 7 17,3 5,4
4ta campaña PVA inv 22	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	7 3 10	10,3 9 19,8 6,7
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,93 0,42 1,93	2,17 0,62 2,17	1,52 0,4 1,52	1,57 0,19 1,57	1,8 0,4 1,8 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	10,3 9 19,8 6,7
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,87 0,42 1,87	2,16 0,62 2,16	1,87 0,4 1,87	1,76 0,19 1,76	1,9 0,4 1,9 0,2
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	10,3 9 19,8 6,7
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,73 0,6 1,73	1,94 1,17 1,94	1,65 0,99 1,65	1,63 0,67 1,63	1,7 0,9 0,9 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	10,3 9 19,8 6,7
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,93 0,42 1,93	2,17 0,62 2,17	1,52 0,4 1,52	1,57 0,19 1,57	1,8 0,4 1,8 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 11 22	14 11 25	11 11 22	3 3 10	10,3 9 19,8 6,7
5ta campaña PVA ver 23	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 10 24	14 12 26	11 11 20	7 4 7	10,3 9,3 19,3 8,5
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	2,25 0,17 2,25	2,22 1,25 2,22	1,9 0,95 1,9	0,5 0,63 0,5	1,7 0,7 1,7 0,8
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	12 8 20	12 8 23	14 6 20	15 10 25	13,3 8,8 22,1 2,4
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	0,17 0,17 0,17	0,17 1,25 0,17	0,95 0,95 0,95	0,63 0,63 0,63	0,7 0,7 0,7 0,5
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	12 8 20	12 8 23	14 6 20	15 10 25	13,3 8,8 22,1 2,4
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	2,25 0,17 2,25	2,22 1,25 2,22	1,9 0,95 1,9	0,5 0,63 0,5	1,7 0,7 1,7 0,8
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	12 8 20	12 8 23	14 6 20	15 10 25	13,3 8,8 22,1 2,4
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	0,17 0,17 0,17	0,17 1,25 0,17	0,95 0,95 0,95	0,63 0,63 0,63	0,7 0,7 0,7 0,5
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	12 8 20	12 8 23	14 6 20	15 10 25	13,3 8,8 22,1 2,4
6ta campaña PVA inv 23	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	12 8 20	12 8 23	14 6 20	15 10 25	13,3 8,8 22,1 2,4
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	2,08 0,7 2,08	2,07 0,73 2,07	2,11 1,57 2,11	2,36 0,74 2,36	2,2 0,9 0,1
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 7 18	13 6 20	12 6 17	13 7 28	12,25 6,5 24,3 6,9
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	0,7 0,7 0,7	0,73 1,25 0,73	0,95 0,95 0,95	0,74 0,74 0,74	0,9 0,9 0,9 0,4
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 7 18	13 6 20	12 6 17	13 7 28	12,25 6,5 24,3 6,9
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	2,33 1,52 2,33	2,10 1,02 2,10	1,62 1,69 1,62	2,35 1,39 2,35	2,1 1,4 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 7 18	13 6 20	12 6 17	13 7 28	12,25 6,5 24,3 6,9
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,52 1,52 1,52	1,02 1,25 1,02	1,69 1,69 1,69	1,39 1,39 1,39	1,4 0,3 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 7 18	13 6 20	12 6 17	13 7 28	12,25 6,5 24,3 6,9
7ta campaña PVA ver 24	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	11 7 18	14 9 20	11 8 17	17 11 28	18,75 1,0
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	2,01 0,95 2,01	2,11 0,66 2,11	1,87 1,11 1,87	2,02 0,78 2,02	2,2 0,9 0,1
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	19 13 32	14 6 20	9 8 17	17 11 28	14,8 9,5 24,3
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	0,95 0,95 0,95	0,66 1,25 0,66	1,11 0,95 1,11	0,78 0,63 0,78	0,9 0,4 0,4
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	19 13 32	14 6 20	9 8 17	17 11 28	14,8 9,5 24,3
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	2,33 1,52 2,33	2,10 1,02 2,10	1,62 1,69 1,62	2,35 1,39 2,35	2,1 1,4 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	19 13 32	14 6 20	9 8 17	17 11 28	14,8 9,5 24,3
	Diversidad de Shannon	Sésiles Móviles Total	1,52 1,52 1,52	1,02 1,25 1,02	1,69 1,69 1,69	1,39 1,39 1,39	1,4 0,3 0,3
	Riqueza específica	Sésiles Móviles Total	19 13 32	14 6 20	9 8 17	17 11 28	14,8 9,5 24,3

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
Teatinos 280, piso 8, Santiago / www.sma.gob.cl



6. CONCLUSIONES.

De acuerdo con los resultados de la actividad de fiscalización, asociado a los Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados, se puede concluir que se verifica la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

Dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la fecha en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador.



7. ANEXOS.

Nº Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de Inspección Ambiental del 30 de julio de 2025.
2	Carta GG-PLL/044 del 09 de julio de 2025.
3	Ord. ORA N°98 del 5 de agosto de 2025.
4	OFICIO G.M. CAL N°12.600 50 ENCOMENDACION ORD.ORA N°86 y ORD.ORA 98
5	Ord ORA 198 del 22 de septiembre de 2025.
6	Concesiones Marítimas PLL.
7	procedimiento de contingencia en caso de emergencias SIG-PLL-PC-01.
8	Plan de Contingencias para el Control de Derrames de Hidrocarburos u otras sustancias susceptibles de contaminar el Mar SIG-PLL-PC-20.
9	INFORME DE SIMULACRO SSTMA

