



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

## INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### Fiscalización Ambiental

### SUMINISTRO DE AGUA MINERA ESCONDIDA

DFZ-2017-3704-II-RCA-IA

OCTUBRE 2017

	Nombre	Firma
Aprobado	Ricardo Ortiz Arellano	18-10-2017 X  Ricardo Ortiz Arellano Jefe Oficina Regional Antofagasta Firmado por: Ricardo Armando Ortiz Arellano
Elaborado	Pía Aravena Bustos	18-10-2017 X  Pía Aravena Bustos Fiscalizador Oficina Regional Antofagasta Firmado por: PIA LORETO ARAVENA BUSTOS

## Contenido

1	RESUMEN.....	2
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE .....	3
2.1	Antecedentes Generales .....	3
2.2	Ubicación y Layout.....	4
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS .....	6
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	8
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización .....	8
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	Ejecución de la inspección .....	8
4.3.2	Esquema de recorrido .....	9
4.3.3	Detalle del Recorrido de la Inspección .....	10
4.4	Revisión Documental.....	10
4.4.1	Documentos Revisados .....	10
5	HECHOS CONSTATADOS.....	13
5.1	Sistema de tratamiento de Riles, Obras y Autorizaciones. ....	13
5.2	Calidad del Medio Receptor. ....	23
6	CONCLUSIONES .....	26
7	ANEXOS.....	27

## 1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Dirección del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR), a la unidad fiscalizable “Suministro de Agua Minera Escondida”, localizada en el sector de Coloso, Comuna y Región de Antofagasta. La actividad de inspección fue desarrollada durante el día 24 de julio de 2017.

Los proyectos que componen la unidad fiscalizable y que fueron fiscalizados durante el desarrollo de la actividad, consisten en la construcción de una planta desalinizadora en el sector de coloso, con acueductos que llevarán el agua permeada hasta un embalse de almacenamiento ubicado en la faena de Minera Escondida Ltda. (MEL). Lo anterior, con el objetivo de contribuir a la continuidad en el largo plazo de las operaciones de MEL, al incorporar una capacidad adicional de abastecimiento de 3.200 l/s de agua de mar desalinizada de calidad industrial, la que se utilizará complementariamente a las fuentes de agua actuales y a las que se desarrollen en el futuro. La localización específica del proyecto se estableció considerando 3 áreas asociadas a las respectivas otras: i) área Coloso: donde se ubicará la Planta Desalinizadora en la cual se realizarán los procesos destinados a captar, acondicionar y producir agua de mar desalinizada de calidad industrial (pretratamiento, filtración, osmosis inversa y otros), esta área comprende la ubicación de las tuberías de captación de agua de mar y emisario de agua salada de descarga proveniente del proceso de osmosis inversa, los que se encontrarán mar adentro a aproximadamente 580 m y 400 m desde la línea costera, en forma respectiva; ii) Área Conducción e Impulsión: en la cual se emplazarán los equipos y la infraestructura necesaria para conducir las aguas desalinizadas desde Puerto Coloso hasta el embalse que se ubicará al interior de Mina Escondida a 170 Km de Antofagasta y a aproximadamente 3.300 m.s.n.m. La infraestructura considera dos acueductos, cinco estaciones de bombeo y las respectivas SS/EE (subestaciones eléctricas) de alimentación de energía y iii) Área Embalse, donde se construirá un embalse para almacenamiento de agua industrial el cual tendrá una capacidad de aproximadamente 2 millones de m<sup>3</sup>. El embalse se ubicará al interior del área industrial de Mina Escondida, desde donde el agua almacenada se distribuirá hacia los distintos puntos de consumo.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron: Sistema de tratamiento de Riles, obras y autorizaciones y calidad del medio receptor.

No se constataron hechos que representan hallazgos respecto de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

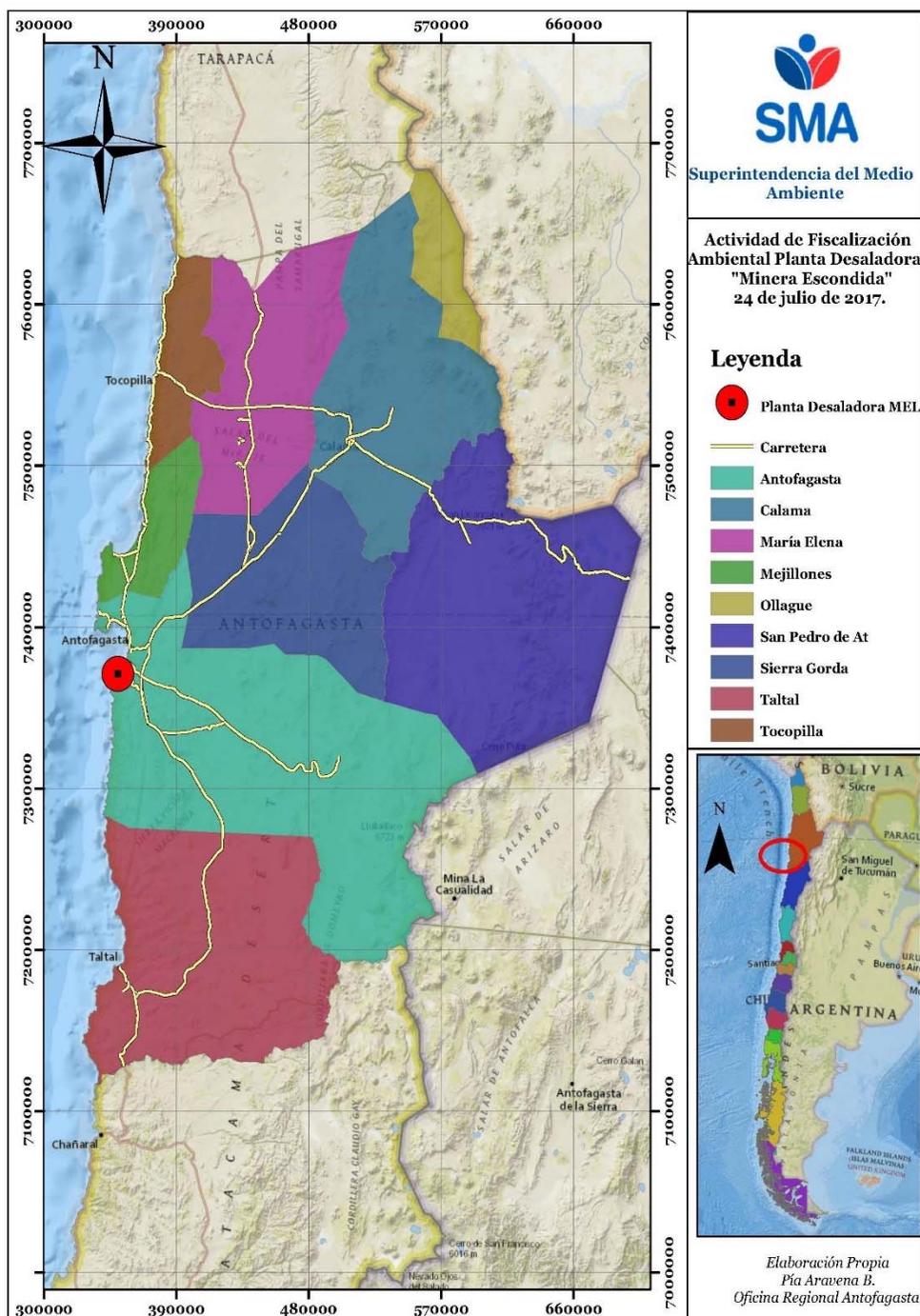
## 2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

### 2.1 Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Unidad Fiscalizable:</b> Suministro de Agua Minera Escondida.	<b>Estado operacional de la Unidad Fiscalizable:</b> Operación
<b>Región:</b> Antofagasta.	<b>Ubicación específica de la unidad fiscalizable:</b>  El acceso principal a las instalaciones del Área Coloso, se encuentra a aproximadamente 17 Km al Sur de la ciudad de Antofagasta, en las dependencias industriales de MEL en Puerto Coloso. A este sector se puede acceder a través de la Ruta 1.
<b>Provincia:</b> Antofagasta.	
<b>Comuna:</b> Antofagasta.	
<b>Titular de la unidad fiscalizable:</b> Minera Escondida Ltda.	<b>RUT o RUN:</b> 79.587.210-8
<b>Domicilio titular:</b> Avda. de la Minería #501, Antofagasta.	<b>Correo electrónico:</b> Patricio.p.vilaplana@bhpbilliton.com
	<b>Teléfono:</b> +5655220001614
<b>Identificación representante legal:</b> Patricio Vilaplana	<b>RUT o RUN:</b> 7.774.326-k
<b>Domicilio representante legal:</b> Avda. de la Minería #501, Antofagasta.	<b>Correo electrónico:</b> Patricio.p.vilaplana@bhpbilliton.com
	<b>Teléfono:</b> +5655220001614

## 2.2 Ubicación y Layout

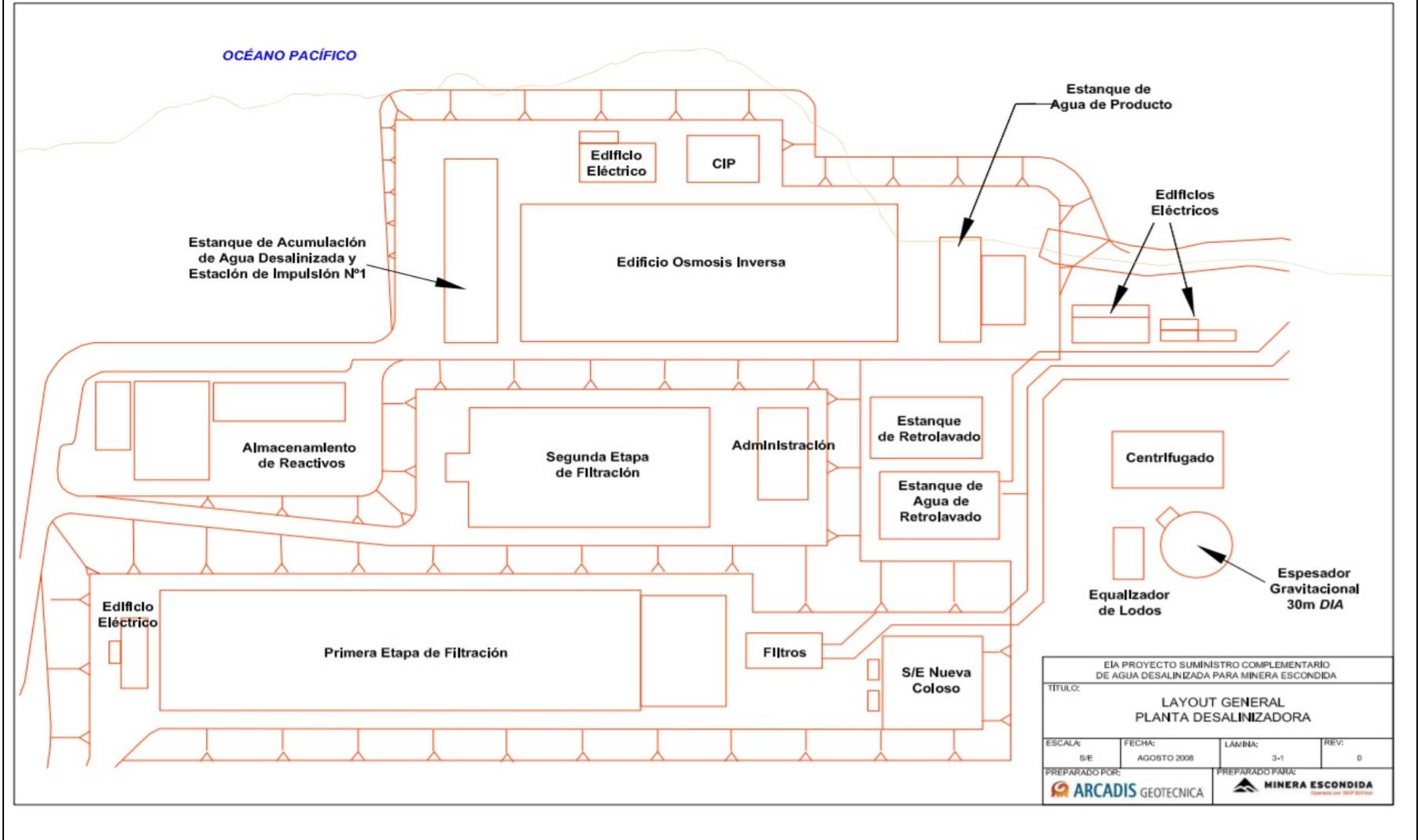
Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Elaboración propia)



Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84 | Huso: 19 | UTM N: 7.371.260 | UTM E: 349.260

**Ruta de acceso:** El acceso principal a las instalaciones del Área Coloso, se encuentra a aproximadamente 17 Km al Sur de la ciudad de Antofagasta, en las dependencias industriales de MEL en Puerto Coloso. A este sector se puede acceder a través de la ruta 1.

Figura 2. Layout del proyecto (Fuente: EIA "Suministro Complementario de Agua Desalinizada para Minera Escondida").



### 3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/año	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
01	RCA	136/2003	8-09-2003	COREMA, Región de Antofagasta	“Lixiviación de Sulfuros”	<b>Fase:</b> En operación (13-04-2004) <b>Pertinencias:</b> - N° 042/2004 COREMA II Región - N° 081/2004 COREMA II Región - N° 210/2004 COREMA II Región - N° 225/2004 COREMA II Región - N° 131/2005 COREMA II Región - N° 032/2006 COREMA II Región - N° 056/2006 COREMA II Región - N° 157/2006 COREMA II Región - N° 040/2009 COREMA II Región - N° 196/2012 SEA Región de Antofagasta - N° 367/2013 SEA Región de Antofagasta - N° 035/2015 SEA Región de Antofagasta
02	RCA	207/2004	18-10-2004	COREMA, Región de Antofagasta	“Planta desalinizadora Piloto”	<b>Fase:</b> Cerrada o abandonada (02-07-2010) <b>Pertinencias:</b> - N° 257/2005 COREMA II Región - N° 182/2011 COREMA II Región
03	RCA	205/2009	12-06-2009	COREMA, Región de Antofagasta	“Suministro Complementario de agua desalinizada para MEL”	<b>Fase:</b> iniciada la fase de construcción (20-11-2013) <b>Pertinencias:</b> - N° 58/2010 SEA Región de Antofagasta - N° 602/2011 SEA Región de Antofagasta - N° 43/2013 SEA Región de Antofagasta - N° 545/2014 SEA Región de Antofagasta

						<ul style="list-style-type: none"> <li>- N° 28/2015 SEA Región de Antofagasta</li> <li>- N° 181/2016 SEA Región de Antofagasta</li> </ul>
04	RCA	77/2013	8-04-2013	CEA, Región de Antofagasta	“Optimización de Emplazamiento de Instalaciones de Suministro para la Minera Escondida	<b>Fase:</b> En fase de operación (29-08-2016) <b>Pertinencias:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N° 545/2014 SEA Región de Antofagasta</li> <li>- N° 28/2015 SEA Región de Antofagasta</li> <li>- N° 59/2015 SEA Región de Antofagasta</li> <li>- N° 181/2016 SEA Región de Antofagasta</li> <li>- N° 150/2017 SEA Región de Antofagasta I</li> </ul>
05	RCA	318/2015	7-08-2015	CEA, Región de Antofagasta	Modificaciones Proyecto Suministro Complementario de Agua Desalinizada	<b>Fase:</b> En fase de operación (29-08-2016) <b>Pertinencias:</b> No tiene pertinencias reportadas por el titular.

RCA: Resolución de Calificación Ambiental  
COREMA: Comisión Regional del Medio Ambiente  
CEA: Comisión de Evaluación Ambiental  
SEA: Servicio de Evaluación Ambiental

## 4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

### 4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo	Descripción
X Programada	Resolución Exenta N° 1210 de fecha 27 de diciembre de 2016, que fija el Programa y Subprograma de Fiscalización Ambiental para el año 2017.

### 4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Sistema de tratamiento de Riles, obras y autorizaciones.</li><li>❖ Calidad del medio receptor.</li></ul>
--

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

#### 4.3.1 Ejecución de la inspección

<b>Fecha de realización:</b> 24 de julio de 2017	<b>Hora de inicio:</b> 9:30	<b>Hora de finalización:</b> 14:00
<b>Fiscalizador encargado de la actividad:</b> Nicolás Mendiz Rivera	<b>Órgano:</b> DIRECTEMAR	
<b>Fiscalizadores participantes:</b> Marisol Castro Fernández	<b>Órgano:</b> DIRECTEMAR	
<b>Existió oposición al ingreso:</b> NO	<b>Existió auxilio de fuerza pública:</b> NO	
<b>Existió colaboración por parte de los fiscalizados:</b> SI	<b>Existió trato respetuoso y deferente:</b> SI	
<b>Entrega de antecedentes solicitados:</b> SI	<b>Entrega de acta:</b> Anexo 1	
<b>Observaciones:</b> La inspección fue realizada en tierra (Planta desaladora) y en mar, a través de inspección submarina efectuada por buzos de la DIRECTEMAR.		



### 4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
1	Cámara de monitoreo.
2	Punto de descarga del efluente en el mar.

## 4.4 Revisión Documental

### 4.4.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
01	Programa de Seguimiento Ambiental "Suministro complementario de agua desalinizada para Minera Escondida", Campaña Verano 2014.	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/26150">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/26150</a>	DIRECTEMAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Encomendación:</b> Ord. MZN N° 161/2017 de fecha 6 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Ampliación de Plazo:</b> D.I.M. Y M.A.A. ORD. N° 12.600/05/726/S.M.A. de fecha 12 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Respuesta Ampliación de Plazo:</b> Ord. MZN N° 174/2017 de fecha 25 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Respuesta encomendación:</b> G. M. ANTO N° 12.600/158/SMA de fecha 15 de septiembre de 2017 (Anexo 6).</li> </ul>
02	Programa de Seguimiento Ambiental "Suministro complementario de agua desalinizada para Minera Escondida", Campaña Invierno 2014.	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/30528">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/30528</a>	DIRECTEMAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Encomendación:</b> Ord. MZN N° 161/2017 de fecha 6 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Ampliación de Plazo:</b> D.I.M. Y M.A.A. ORD. N° 12.600/05/726/S.M.A. de fecha 12 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Respuesta Ampliación de Plazo:</b> Ord. MZN N° 174/2017 de fecha 25 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Respuesta encomendación:</b> G. M. ANTO N° 12.600/158/SMA de fecha 15 de septiembre de 2017 (Anexo 6).</li> </ul>
03	Programa de Seguimiento Ambiental "Suministro complementario de agua desalinizada para Minera Escondida", Campaña Verano 2015.	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/38852">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/38852</a>	DIRECTEMAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Encomendación:</b> Ord. MZN N° 161/2017 de fecha 6 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Ampliación de Plazo:</b> D.I.M. Y M.A.A. ORD. N° 12.600/05/726/S.M.A. de fecha 12 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Respuesta Ampliación de Plazo:</b> Ord. MZN N° 174/2017 de fecha 25 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Respuesta encomendación:</b> G. M. ANTO N° 12.600/158/SMA de fecha 15 de septiembre de 2017 (Anexo 6).</li> </ul>
04	Programa de Seguimiento Ambiental "Suministro complementario de agua desalinizada para Minera Escondida", Campaña Invierno 2015.	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/44036">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/44036</a>	DIRECTEMAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Encomendación:</b> Ord. MZN N° 161/2017 de fecha 6 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Ampliación de Plazo:</b> D.I.M. Y M.A.A. ORD. N° 12.600/05/726/S.M.A. de fecha 12 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Respuesta Ampliación de Plazo:</b> Ord. MZN N° 174/2017 de fecha 25 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Respuesta encomendación:</b> G. M. ANTO N° 12.600/158/SMA de fecha 15 de septiembre de 2017 (Anexo 6).</li> </ul>
05	Programa de Seguimiento Ambiental "Suministro complementario de agua desalinizada para Minera Escondida", Campaña Invierno 2016.	<a href="http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/55821">http://snifa.sma.gob.cl/SistemaSeguimientoAmbiental/Documento/Informe/55821</a>	DIRECTEMAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Encomendación:</b> Ord. MZN N° 161/2017 de fecha 6 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Ampliación de Plazo:</b> D.I.M. Y M.A.A. ORD. N° 12.600/05/726/S.M.A. de fecha 12 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Respuesta Ampliación de Plazo:</b> Ord. MZN N° 174/2017 de fecha 25 de julio de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Respuesta encomendación:</b> G. M. ANTO N° 12.600/158/SMA de fecha 15 de septiembre de 2017 (Anexo 6).</li> </ul>
06	Hoja de Seguridad Anti incrustante	Solicitado a través de Acta de Inspección Ambiental de fecha 24 de julio de 2017 (Anexo 1).	DIRECTEMAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Respuesta Titular:</b> Carta HSE -260/2017 de fecha 27 de julio de 2017 (Anexo 3).</li> <li>➤ <b>Encomendación:</b> Ord. MZN N° 179/2017 de fecha 4 de agosto de 2017 (Anexo 2).</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Respuesta encomendación:</b> G.M. ANTO N° 12.600/137/SMA de fecha 11 de agosto de 2017 (Anexo 5).</li> </ul>
07	Planta Agua Potable.	Solicitado a través de Acta de Inspección Ambiental de fecha 24 de julio de 2017 (Anexo 1).	DIRECTEMAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Respuesta Titular:</b> Carta HSE -260/2017 de fecha 27 de julio de 2017 (Anexo 3).</li> <li>➤ <b>Encomendación:</b> Ord. MZN N° 179/2017 de fecha 4 de agosto de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Respuesta encomendación:</b> G.M. ANTO N° 12.600/137/SMA de fecha 11 de agosto de 2017 (Anexo 5).</li> </ul>
08	Programa de Seguimiento Ambiental "Suministro complementario de agua desalinizada para Minera Escondida", Campaña Verano 2016.	Solicitado a través de Resolución Exenta MZN N° 35 de fecha 4 de agosto de 2017 (Anexo 4).	DIRECTEMAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Respuesta Titular:</b> Carta HSE -260/2017 de fecha 27 de julio de 2017 (Anexo 3).</li> <li>➤ <b>Encomendación:</b> Ord. MZN N° 189/2017 de fecha 14 de agosto de 2017 (Anexo 2).</li> <li>➤ <b>Respuesta encomendación:</b> G. M. ANTO N° 12.600/158/SMA de fecha 15 de septiembre de 2017 (Anexo 6).</li> </ul>
09	Informa Anti incrustante utilizado en el proceso.	Solicitado a través de Resolución Exenta MZN N° 46 de fecha 4 de septiembre de 2017 (Anexo 4).	DIRECTEMAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Respuesta Titular:</b> Carta HSE -320/2017 de fecha 12 de septiembre de 2017 (Anexo 3).</li> <li>➤ <b>Remite Información a DIRECTEMAR:</b> Ord. MZN N° 245/2017 de fecha 11 de octubre de 2017 (Anexo 2).</li> </ul>

## 5 HECHOS CONSTATADOS.

### 5.1 Sistema de tratamiento de Riles, Obras y Autorizaciones.

<b>Número de hecho constatado: 1</b>	<b>Estación N°: 1 y 2</b>
<b>Documentación Revisada:</b> Numeral 4.4.1. del presente informe, documentos: 06, 07 y 09.	
<b>Exigencias:</b>  <b><u>RCA N° 136/2003 “Lixiviación de Sulfuros”</u></b>  ➤ <b>Considerando 2.</b> Que, según los antecedentes señalados en el Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.) respectivo, el objetivo del proyecto es producir 200.000 toneladas por año de cátodos de cobre a partir de la lixiviación de mineral sulfurado de baja ley, denominado “material marginal”. (...) Con el desarrollo de este nuevo proyecto, los requerimientos de agua de proceso de las operaciones de MEL se verán incrementados. Por tanto, junto con optimizar la recuperación de estas aguas, MEL ha considerado, entre otras opciones, la construcción y operación de una Planta Desalinizadora ubicada en Puerto Coloso y una tubería de 170 Km de longitud para el transporte de agua, junto a sus respectivas estaciones de bombeo, sistema mediante el cual se conducirá el agua desde la planta en Coloso hasta las instalaciones de la mina, en una franja paralela al mineroducto actualmente en uso. Esta Planta se ha diseñado para desalar agua de mar a través del proceso de osmosis inversa y tendrá una capacidad productiva máxima de 1.000 l/s de agua de calidad industrial.  ➤ <b>Considerando 5.5.</b> Construcción y operación de una Planta Desalinizadora de agua de mar, ubicada en el sector de las instalaciones industriales del Terminal de Embarque Coloso de Minera Escondida Limitada. Esta Planta se ha diseñado para desalar agua de mar a través del proceso de osmosis inversa y tendrá una capacidad productiva máxima de 1.000 l/s de agua de calidad industrial, incluyendo su equipamiento e instalaciones afines (descarga de salmuera).  <b><u>RCA N° 207/2004 “Planta Desalinizadora Piloto”</u></b>  ➤ <b>Considerando 5.</b> Que, las etapas, actividades e instalaciones físicas del proyecto se describen a continuación: (...) <b>i. Ajuste de pH</b> Al agua proveniente del proceso de osmosis inversa se le ajustará el pH para posteriormente enviarla a un estanque de almacenamiento existente de 2.500 m <sup>3</sup> de capacidad. Las aguas desalinizadas producidas en la planta piloto serán utilizadas para riego u otro uso industrial. No obstante, en caso que las aguas desalinizadas producidas no se destinaren a riego u otro uso industrial, se instalará una línea que permitirá descargar estas aguas junto con la salmuera a través del emisario submarino.  <b>j. Disposición de salmuera y agua fuera de especificación</b>	

La salmuera producida en la osmosis inversa (rechazo) será devuelta al mar en forma gravitacional a través de una tubería existente de 22 pulgadas de diámetro y 429 metros de longitud, dispuesta en el fondo marino dentro de la zona de protección litoral (ZPL), en las coordenadas UTM indicadas en la Figura 2.1. de la D.I.A.

Durante el periodo de operación de la planta piloto, Minera Escondida Limitada podría extender la tubería de descarga (en 90 metros), de acuerdo a lo definido en el proyecto de la planta industrial. En caso que la extensión de tubería se encuentre finalizada antes de concluir el período de operación de la planta piloto, la descarga se realizará por el difusor definitivo (tubería extendida). Este eventual cambio será oportunamente informado a la autoridad.

(...)

➤ **Considerando 6.3. Efluentes Líquidos**

(...)

**6.3.1. Descargas planta piloto:**

Salmuera (rechazo) y agua de enjuague: La descarga de salmuera se estima en 2.8 L/s, la cual será enviada al mar a través de un emisario submarino.

El efluente de enjuague o "flushing" se estima aproximadamente en 27 m<sup>3</sup>/h (7,5 L/s) y será enviada junto con la salmuera al mar a través del emisario submarino.

Estas descargas cumplirán con lo establecido en el D.S. N°90/2000, Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

En Adenda N° 1, el Titular entrega el área de dilución de la pluma de descarga obtenida mediante modelación (modelo EPA VISUAL PLUME UM3), y la caracterización de la fauna bentónica del área caracterización de la descarga de acuerdo a la tabla de Establecimiento Emisor contenida en el punto 3.7 del Decreto Supremo N° 90/2000.

(...)

**RCA N° 205/2009 "Suministro Complementario de Agua desalinizada para Minera Escondida"**

➤ **Considerando 7.1.1.1.1. Planta desalinizadora**

Se contemplará la construcción, mar adentro, de la infraestructura necesaria para la captación de agua de mar. Este sistema considerará 2 tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE) para la conducción del agua, diseñadas para 8.000 lis en conjunto y un diámetro nominal de 1.600 mm cada una. El caudal de captación operacional será de 7.700 l/s promedio. Esta captación se emplazará aproximadamente a 580 m de la línea de costa, donde se ubicará la estructura de captación a unos 26 m bajo el nivel del mar.

(...)

En esta misma área se construirá el emisario submarino para el agua salada de descarga. Este emisario tendrá dos tuberías paralelas con un diámetro nominal de 1.600 mm cada una y será del mismo material que las tuberías de captación (HDPE). El sistema de descarga presentará las siguientes características de diseño y operación en términos de caudales.

(...)

La longitud del emisario submarino será de aproximadamente 400 m y su punto final estará a 20 m bajo el nivel del mar aproximadamente. Se contemplará el uso de 12 difusores por tubería, separados a 7 m entre sí, ocupando los 77 m finales de cada tubería de descarga. La Figura 2-2 del EIA muestra una representación 3D y corte esquemático del emisario submarino con el sistema de difusores.

(...)

➤ **Considerando 7.1.3.1.b Sistema de remoción de sólidos**

El agua de mar impulsada por bombas verticales, llegará a una estructura denominada cámara de transición, a través de 2 tuberías de 2.000 mm de diámetro. Cada tubería contará con válvulas de mariposa que permitirán el aislamiento de esta estructura y su mantención. En esta cámara se disminuirá la turbulencia de la corriente de agua de mar antes de ingresar a las bandas de cribado, lo que será facilitado por deflectores verticales que reducirán la velocidad. Cada banda de cribado, estará conformada por paneles de malla vertical, los que facilitarán la remoción de partículas pequeñas, principalmente residuos flotantes, y materiales que puede traer el agua de mar captada. En la limpieza de las mallas, se retirarán los sólidos acumulados, colocándolos en contenedores, que posteriormente serán retirados por vehículos adecuados para esta labor, mayor detalle de la disposición de estos residuos ver numeral 2.5.2 del EIA.  
(...)

➤ **Considerando 7.1.3.1.c. Pre tratamiento del agua de mar**

Previo a que el agua de mar pase al sistema de osmosis inversa. ésta será acondicionada con un pretratamiento químico donde se adicionarán reactivos como ácido sulfúrico para regular el pH, cloruro férrico como floculante y polielectrolitos estabilizantes de los flóculos. El sistema de pretratamiento estará diseñado para proporcionar agua al sistema de osmosis inversa con una turbidez inferior a 0, 1 unidades nefelométricas de turbidez (NTU) y estará compuesto por los siguientes procesos:

(...)

**c.3 Primera etapa de filtración y flotación por aire disuelto (FAD)**

Primeramente, el agua de mar clarificada proveniente de la etapa de floculación será bombeada a un sistema de filtros dual de arena-antracita, con el fin de retirar los flóculos de sólidos residuales formados al adicionar el coagulante en la etapa de pretratamiento.

El lavado de los filtros o retrolavado será realizado con agua salada de descarga y posteriormente la etapa de maduración, con agua filtrada. El agua de lavado se dispondrá temporalmente en un estanque de descarga, desde donde será enviada al mar a través del emisario submarino en conjunto con el agua salada de descarga.

Después de pasar por los filtros duales, el agua ingresará a la unidad FAD, por un sistema de distribución sumergido que fluirá en forma descendente a través de la unidad en contracorriente. Por este mismo sistema, fluirán microburbujas que subirán hacia la superficie. Las microburbujas serán generadas en las boquillas del sistema de distribución de aire disuelto, ubicado sobre el lecho filtrante dual. Las partículas floculadas serán capturadas por las microburbujas y elevadas a la superficie formando una capa de lodo flotante.

(...)

➤ **Considerando 7.1.3.1.d Osmosis inversa**

El proceso por el cual se eliminarán las sales será la osmosis inversa (o desalinización), la cual consistirá en el bombeo de agua de mar a alta presión (previamente pretratada y filtrada en sistemas convencionales) a través de membranas semipermeables que retendrán selectivamente las sales y dejarán pasar el agua desalinizada, con una eficiencia estimada, para este caso del 45%.

Las membranas semipermeables estarán dispuestas en una configuración de trenes o módulos interconectados por tuberías. Cada tren estará separado en dos secciones y contará con un sistema de limpieza CIP (limpieza en el lugar). Los depósitos a presión contarán con canales laterales para la alimentación de agua de mar y la salida de agua salada de descarga y con tubos en los extremos posteriores para captar el agua desalinizada.

Periódicamente las membranas semipermeables del sistema de osmosis inversa se someterán a una limpieza química en el lugar (sistema de limpieza CIP), la que consistirá en la recirculación de una solución con ácido cítrico e hidróxido de sodio y un posterior enjuague con agua desalinizada. Las soluciones de lavado que se generarán, serán neutralizadas y llevadas al estanque de descarte, desde donde se devolverán al mar junto al agua salada de descarga. El sistema de limpieza CIP estará compuesto principalmente de 2 estanques de 100m<sup>3</sup> donde se preparan las soluciones de limpieza de recirculación.

(...)

➤ **Considerando 7.1.3.1.f Disposición de agua salada de descarga**

El agua salada de descarga producida en el proceso de desalinización de agua de mar (4.500 L/s), será enviada al mar a través de un emisario submarino compuesto por dos tuberías paralelas de 1.600 mm de diámetro y aproximadamente 400 m de longitud, cuyos extremos distales estarán 20 m bajo el nivel del mar, fuera de la zona de protección litoral (actualmente esta zona de protección litoral se encuentra a 266 m medidos desde la línea de la costa). Como se indicó anteriormente, cada tubería contará con un sistema de 12 difusores situados en los últimos 77 m de ambas tuberías.

(...)

El agua salada de descarga cumplirá el Decreto Supremo N° 90/00 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, tabla N° 5, la cual establece la calidad de los efluentes descargados a cuerpos de agua marinos fuera de la zona de protección litoral. A modo de referencia, la calidad de la descarga de la actual planta desalinizadora para los parámetros que considera el Decreto Supremo N° 90/00 se presentan en la tabla 2-4 del EIA.

Por otra parte, considerando que el agua de mar ingresará a la planta desalinizadora con aproximadamente 34,7 psu (unidad práctica de salinidad) y que la eficiencia del proceso será de alrededor un 45%, se estima que la salinidad del agua salada de descarga alcanzará aproximadamente 62 psu.

(...)

➤ **Considerando 7.1.3.1.i Reactivos e insumos químicos para la planta desalinizadora**

Los principales reactivos e insumos que se utilizarán en la operación del proyecto, corresponderán a la adición de productos para acondicionar las aguas en la planta desalinizadora. Estos reactivos serán almacenados en instalaciones especialmente diseñadas para tales efectos y considerarán sistemas de contención secundaria, con canaletas perimetrales y bombas para recolección de eventuales derrames. La estimación de las dosis a utilizar se muestra en la tabla 2-5 del EIA.

**RCA N° 77/2013 “Optimización de emplazamiento de instalaciones de Suministro para la Minera Escondida”**

➤ **Considerando 3.1 .4. Definición de partes, acciones y obras físicas del proyecto**

(...)

**a.3) Modificaciones de sistema de captación de agua de mar:** El proyecto original consideró la construcción de dos piques túneles iniciales de 120 m de longitud en el sector de rompiente, continuando mediante dos tuberías de HDPE de 1.600 mm de diámetro dispuestas sobre el lecho marino, hasta la estructura de captación de agua, totalizando 400 m de longitud aproximadamente.

La modificación actual considera continuar mediante dos túneles, desde los dos piques túneles previstos, hasta las estructuras de captación de agua de mar, a una profundidad estimada entre 10-20 m bajo el fondo marino, y disponiendo tuberías sobre el lecho marino sólo en los últimos 15 m aproximadamente, requeridos para la conexión con la obra de captación. Los dos túneles estarán contruidos con encamisado de concreto, poseerán una longitud de 580 m desde la zona costera y tendrán un diámetro de entre 2,4 y 3,5 m. Cada túnel culminará en una estructura de hormigón para la toma de agua, y se encontrarán distantes entre sí, aproximadamente en 80 m. El proyecto no requiere modificar el tipo de estructura de captación, de acuerdo a lo aprobado en el proyecto original (EIA "Suministro complementario de agua desalinizada para Minera Escondida") mediante Resolución Exenta N° 205/09, la cual consistirá en estructuras de hormigón dotadas de ventanas con tamices gruesos separados entre sí (rejillas), con escotillas de mantenimiento.

El proyecto requiere modificar el punto de captación original, no así la ubicación del punto donde se ubicará el difusor de descarga. De la misma forma que la estructura de captación, la estructura de descarga (difusor) no varía respecto de lo autorizado originalmente.

Los puntos de captación modificados por el presente proyecto se ubican a una distancia aproximada de 50 m respecto del punto de captación aprobado en el proyecto original, sin embargo, la modificación se mantiene al interior del área de cobertura de línea de base aprobada, por lo que no se altera el efecto de la succión autorizada originalmente. Adicionalmente, se debe señalar que el proyecto no modifica las condiciones de operación de la planta desalinizadora, con capacidad máxima de captación de 8.000 L/s.

(...)

**a.4) Modificaciones de sistema de descarga:** El proyecto original consideró la construcción de dos piques túneles iniciales de 120 m de longitud en el sector de rompiente, continuando mediante dos tuberías de HDPE de 1.600 mm de diámetro dispuestas sobre el lecho marino, hasta el sistema de difusores de 77 m de longitud aproximada, totalizando una longitud estimada de 400 m. El presente proyecto considera continuar mediante dos túneles, desde los dos pique-túneles previstos originalmente, hasta los sistemas de difusores no modificados por el presente proyecto.

Los dos túneles estarán contruidos con encamisado de concreto, poseerán una longitud aproximada de 320 m desde la zona costera, con un diámetro de entre 2,4 y 3,5 m, ubicados entre 10-20 m bajo el fondo marino, hasta empalmar con el sistema de difusores, totalizado en 400 m de longitud aproximadamente. De la misma forma que la estructura de captación, la estructura de descarga (difusor) no varía respecto de lo autorizado originalmente. Mayores antecedentes se presentan en el literal d), numeral 2.2.1. de la DIA.

➤ **Considerando 3.2. Emisiones, descargas y residuos del proyecto**

**3.2.2. Efluentes líquidos**

**b) Etapa de operación**

En la etapa de operación se generarán aguas servidas y agua salada. La generación de aguas servidas no se modifica del proyecto original y serán tratadas en un sistema de tratamiento de aguas servidas que se instalará en la Planta desalinizadora. Las aguas tratadas y lodos serán retirados y dispuestos por empresas que cuenten con las autorizaciones sanitarias y dispuestos en sitios autorizados.

Referido a la generación de agua salada, ésta será descargada al mar a través de un sistema de difusores con un caudal de alrededor de 4.500 l/s. La cantidad de generación no se modifica del proyecto original.

**RCA N° 318/2015 "Modificaciones Proyecto Suministro Complementario de Agua Desalinizada Optimizado de Minera Escondida"**

➤ **Considerando 4.3. PARTES, OBRAS Y ACCIONES QUE COMPONEN EL PROYECTO**

**e) Consumo de reactivos de planta desalinizadora**

Se modificará la tasa de consumo de los reactivos, aumentando el consumo de hipoclorito de sodio, carbonato de sodio, anti-incrustantes y ortofosfato de Zinc y disminuyendo el consumo de polímeros 2, ácido cítrico e hidróxido de sodio. Para mayor detalle, ver tabla 1.3 de la DIA.

Al respecto, el proyecto original autorizó la construcción de estanques para el almacenamiento de insumos de la planta desalinizadora y en el presente proyecto se requerirá aumentar los estanques para el almacenamiento de tres insumos; para el hipoclorito de sodio aumentará de un estanque a dos estanques, para el bisulfito de sodio aumentará de un estanque a dos estanques y para el ortofosfato de zinc se incorporará un estanque (que no había sido originalmente previsto).

(...)

Por otra parte, la influencia del uso de estos reactivos en la caracterización de la descarga de agua salada de la planta desalinizadora es marginal, debido a que cada insumo en el proceso de tratamiento, genera una reacción donde será consumido completamente, no previéndose concentración de estos insumos en el flujo de descarga de la planta. Para mayor detalle ver tabla N° 4 del Adenda N° 1 de la DIA.

## Hechos:

### Inspección Ambiental en área de la Planta:

- a) Respecto al proyecto "Planta desalinizadora Piloto", la Sra. Dina Gutiérrez, Especialista de Medio Ambiente, informó que el proyecto se encontraba sin funcionar desde el año 2006, lo cual se verificó durante el proceso de inspección
- b) Se constató la presencia de una planta de agua potable operada por la empresa AGUASIN. El supervisor de la planta Sr. Sebastián Rivera, indicó que la planta ocupa agua (afluente) de la Desaladora Industrial que se encuentra detenida por temas de mantención y su descarga se realiza por el emisario de la misma Planta Industrial (RCA N° 136/2003 "Lixiviación de Sulfuros"), ocupa el mismo espacio que la Planta Piloto, con equipamiento nuevo.
- c) El Sr. Rivera señaló que el agua de mar que ingresa es filtrada mediante una planta DAF y filtros de carbono para la eliminación de químicos como el hipoclorito de sodio. Posteriormente pasa a la planta de Osmosis Inversa, para luego potabilizarla y almacenarla en un estanque. El descarte se junta con la salmuera y rechazo de la planta industrial en un estanque cilíndrico de 1.473 m<sup>3</sup>.
- d) La Srta. Nancy Luza, Supervisora de Análisis, indicó que el monitoreo del descarte (efluente) de la planta de agua potable es en conjunto con el autocontrol de la planta industrial.
- e) Respecto al Proyecto aprobado a través de RCA N° 205/2009 (EWS), según indicó el Sr. Jorge Barboza se encuentra en etapa de comisionamiento, lo que implica que no está funcionando en su 100%. Sin embargo, se pudo constatar en terreno que la Planta EWS se encontraba descargando agua (efluente) por el emisario.
- f) Se observó que la cámara de monitoreo cuenta con equipamiento de registro de parámetros de autocontrol junto a sensores para los parámetros de pH, Conductividad, Turbidez, Temperatura y Cloro libre. Se constataron los parámetros *in situ* pH de 7.53, Conductividad de 51 .107 us/cm, Turbidez de 0.456 NTU, Temperatura 16.23 °C, Cloro 0,01. (Fotografías 1 y 2).
- g) En relación al filtro de los residuos sólidos, la Sra. Elba Pinto Supervisora de Producción Planta Desaladora, comentó que los harneros que se utilizan como filtro pueden retener sólidos por sobre los 3 mm. Los sólidos acopiados posteriormente son depositados en contenedores y retirados por la empresa RESITER.
- h) Referente a los químicos utilizados en el proceso de desalación, la Sra. Elba Pinto, Supervisora de Producción Planta Desaladora, informa que el proceso de tratamiento lo compone un anti-incrustante (PC 191) con una concentración de 1 ppm en forma continua y metabisulfito una vez por semana, ambos son adicionados en la entrada de los filtros de cartucho de la Planta de Osmosis. El Cloruro Férrico (2 ppm continuo) se adiciona en el proceso de la bi-capa de la Planta, por lo que estos químicos finalmente son derivados al estanque de neutralización. Un estanque para la Planta N° 1 y N° 2 y otro estanque para la planta N° 3. La neutralización se realiza en forma química añadiendo Ácido Sulfúrico e Hidróxido de Sodio. Indicó, además, que ninguno de estos químicos es descargado por el emisario al mar.

### Inspección Ambiental Submarina:

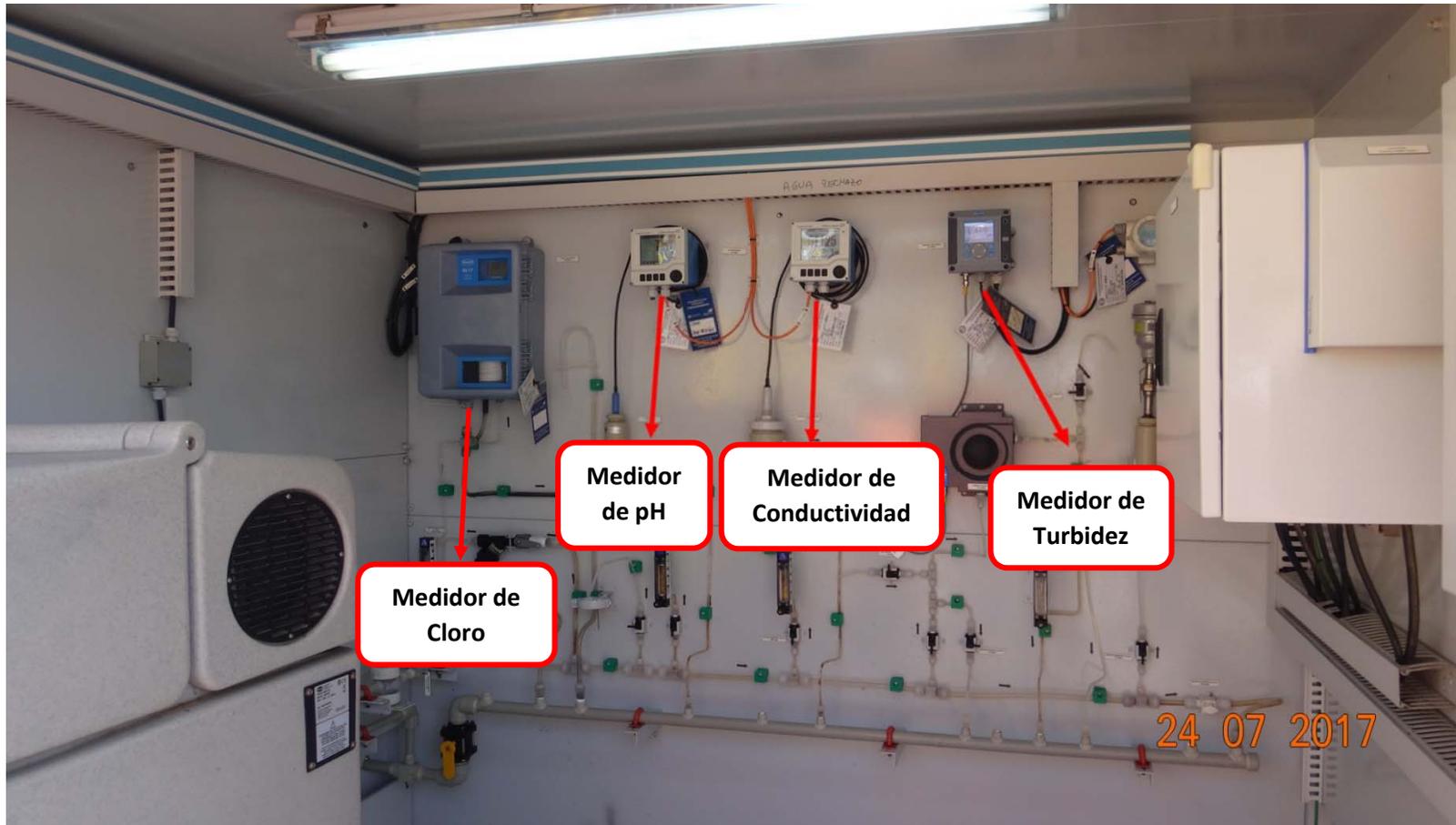
- i) En relación a la inspección submarina del emisario submarino, se efectuó un recorrido desde el punto más distal de ambas tuberías, hasta completar el recorrido por ambas tuberías, constatándose que existen dos tuberías que componen el emisario de la planta EWS y la presencia de 12 portas o difusores por ambas tuberías de tipo DUCKBILL, los cuales se observan dispuestos en ángulo de 30° con respecto a la vertical de cada tubo e intercaladas en sus direcciones (Norte y Sur). Ambas tuberías en su extremo distal presentan una tapa sello final sin presencia de portas. (Fotografías 3, 4, 5, 6 y 7).

### Resultado examen de Información:

Del examen de información de la documentación remitida por el titular a través de las cartas HSE-260/2017 de fecha 27 de julio y HSE -320/2017 de fecha 12 de septiembre de 2017 (Anexo 3), la cual fue analizada por DIRECTEMAR y cuyas observaciones fueron remitidas a través de GM ANTO Ord. N° 12.600/137/SMA de fecha 11 de agosto de 2017 (Anexo 5), se informa lo siguiente:

- j) Respecto a la planta de agua potable, el titular hace entrega de la Resolución Exenta D.S.A. N° 0156 del 18 de diciembre de 2013, de la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta, que autoriza sectorialmente la referida planta de agua potable, para el Puerto Coloso, constatada en el Acta de Inspección. (Anexo 1). Además, en el Sistema electrónico de RCA de esta Superintendencia, se verificó la existencia de una consulta de pertinencia efectuada por el titular al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) de la Región de Antofagasta, relacionada con la modificación al proyecto “Planta Desalinizadora Piloto” consistente en potabilizar parte de los 240 m<sup>3</sup>/día aprobados de agua permeada de calidad industrial para obtener 50 m<sup>3</sup>/día de agua potable a utilizar en las instalaciones de la Planta de Coloso de Minera Escondida. Dicho Servicio, a través de Carta N° 182/2011 de fecha 7 de abril de 2011 (Anexo 7), señaló que la indicada modificación no debe ingresar a evaluación ambiental a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
- k) En relación al anti-incrustante, utilizado en el proceso de la desalación de agua de mar, no se cuenta con la respectiva Resolución de la DIRECTEMAR que permita su uso y descarga por el emisario, sin embargo, el titular indicó en la inspección que no se descargan productos químicos al mar. Al respecto, a través de la Resolución Exenta MZN N° 46 de fecha 4 de septiembre de 2017 (Anexo 4), se solicitó al titular que informe sobre el anti-incrustante que utiliza en su proceso, remitiendo a través de Carta HSE -320/2017 de fecha 12 de septiembre de 2017 (Anexo 3) la hoja de seguridad del producto “Hypersperse MDC714” y el informe “Reactivo Dispersante Planta desaladora”. Se entregan las especificaciones técnicas del producto que utiliza la planta (Anexo 8), sin embargo, dicho producto no cuenta con la Resolución otorgada por la DIRECTEMAR que autorice su uso. Sin perjuicio de lo anterior, dado que dicha tramitación es de índole sectorial, se remitieron los antecedentes al mencionado organismo, a través de Ord. MZN N° 245/2017 de fecha 11 de octubre del presente (Anexo 2), para su evaluación tramitación sectorial.
- l) Conforme a lo verificado en la inspección submarina, en que se constató que los difusores 1 y 12 estarían dispuestos de igual manera que los restantes 10 y no de manera vertical según lo señala la RCA N° 205/2009, se envió al titular la Resolución Exenta MZN N° 51 de fecha 10 de octubre de 2017, la cual requiere la fundamentación técnica del cambio de inclinación de los difusores y si tal modificación tiene alguna incidencia en la pluma de dispersión. Lo anterior, se tomará en cuenta en futuras fiscalizaciones, instancia donde se analizará con los informes de seguimiento ambiental, si el cambio efectuado produce modificaciones en la dispersión de la pluma salina respecto a lo modelado y aprobado en el EIA del proyecto señalado.

## Registros



Fotografía 1.

Fecha: 24-07-2017

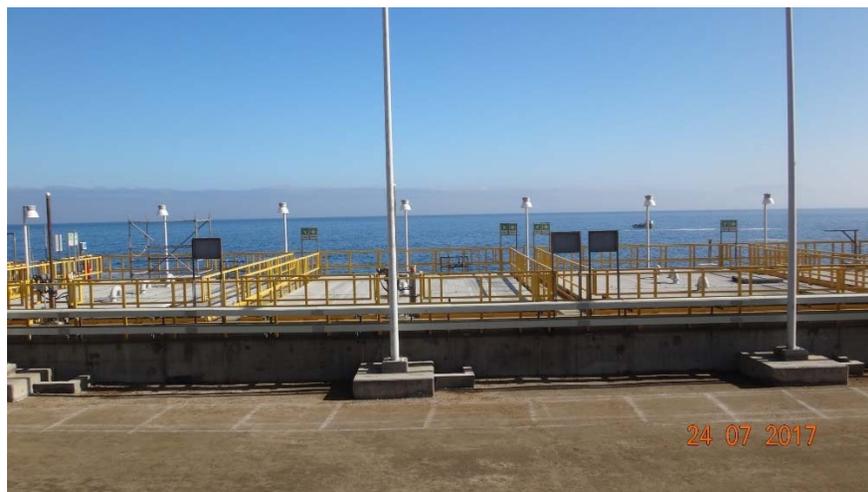
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19

Norte: 7.371.260

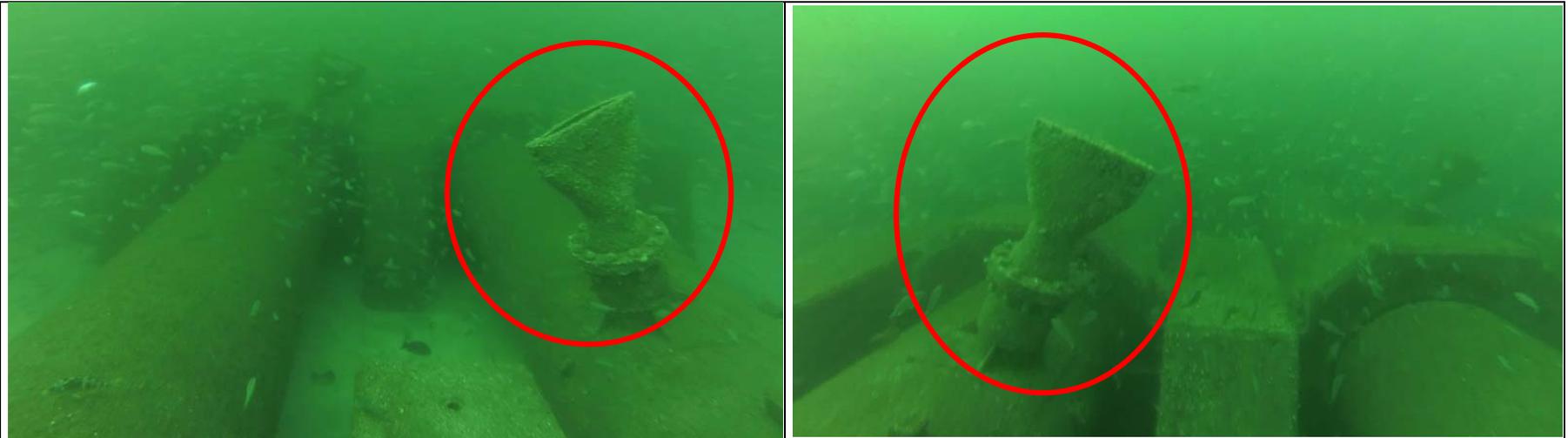
Este: 349.974

Descripción del medio de prueba: Cámara de Monitoreo de Autocontrol EWS, con equipos de medición de parámetros físico-químico *in situ*.

**Registros**



<b>Fotografía 2.</b>		<b>Fecha: 24-07-2017</b>		<b>Fotografía 3.</b>		<b>Fecha: 24-07-2017</b>	
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>		<b>Norte: 7.371.260</b>	<b>Este: 349.974</b>	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>		<b>Norte: 7.371.519</b>	<b>Este: 349.713</b>
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Cámara de sello EWS.				<b>Descripción del medio de prueba:</b> Tuberías del Emisario Submarino EWS, Parte distal.			



<b>Fotografía 4.</b>	<b>Fecha: 24-07-2017</b>		<b>Fotografía 5.</b>	<b>Fecha: 24-07-2017</b>	
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.371.519</b>	<b>Este: 349.713</b>	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.371.519</b>	<b>Este: 349.713</b>
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Difusor N° 12 de la tubería Sur inclinado al Norte.			<b>Descripción del medio de prueba:</b> Difusor N° 12 de la tubería Norte inclinado al Sur.		



<b>Fotografía 6.</b>	<b>Fecha: 24-07-2017</b>		<b>Fotografía 7.</b>	<b>Fecha: 24-07-2017</b>	
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.371.519</b>	<b>Este: 349.713</b>	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19</b>	<b>Norte: 7.371.519</b>	<b>Este: 349.713</b>
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Difusor N° 1 de la tubería Sur inclinado al Sur.			<b>Descripción del medio de prueba:</b> Difusor N° 12 de la tubería Norte inclinado al Norte.		

## 5.2 Calidad del Medio Receptor.

<b>Número de hecho constatado: 2</b>
<b>Documentación Revisada:</b> Numeral 4.4.1. del presente informe, documentos: 01, 02, 03, 04, 05 y 08.
<b>Exigencias:</b>  <b><u>RCA N° 205/2009 "Suministro Complementario de Agua desalinizada para Minera Escondida"</u></b>  <b>m) Considerando 12.</b> Que, respecto al Plan de Seguimiento Ambiental, el titular ejecutará lo siguiente: Actualmente, el titular cuenta con un programa de seguimiento del medio marino, el cual se enmarca dentro del proyecto "Lixiviación de Sulfuros" aprobado mediante la Resolución Exenta N° 0136/2003 del 8 de septiembre del 2003 por la COREMA Región de Antofagasta, y del permiso sectorial otorgado por la Gobernación Marítima de Antofagasta por medio de Ord. N° 12.600/22 del 26 de enero del 2005. (...)  <b>n) 12.1. Plan de Seguimiento</b> El plan de seguimiento ambiental considerará mantener como base el diseño del programa de monitoreo de medio marino actual, incorporando nuevas estaciones, la medición de parámetros adicionales en la columna de agua y un seguimiento de las comunidades planctónicas. Antes de la entrada en operación del proyecto, específicamente durante la etapa de construcción, se llevarán adelante campañas de monitoreo, tanto en época estival como invernal. En estas campañas se medirán los parámetros físico químicos de la columna de agua, las comunidades planctónicas y la macrofauna bentónica a objeto de enriquecer la línea base del medio marino y complementar el conocimiento de las variaciones estacionales e interanuales considerando las estaciones definidas en la línea base. (...) <b>12.1.2. Columna de agua</b> Se realizarán muestreos con frecuencia semestral de la columna de agua (época estival e invernal), registrando el perfil vertical de salinidad (superficie, medio y fondo), temperatura, densidad, oxígeno disuelto, silicatos, fosfato, fósforo total, nitratos y nitritos. En relación a las estaciones, se mantendrá el diseño de monitoreo para la planta actual, el que contará de 8 sitios distribuidos en forma radial (siguiendo los puntos cardinales), considerando la posición de la descarga del nuevo emisario. Así, 4 de las estaciones de monitoreo se ubicarán cercanas al punto de descarga, inmediatamente en el límite de la pluma de dispersión, distantes a 45 m en dirección N-S y a 15 m en dirección EW, del eje central de los difusores. Las 8 estaciones restantes se ubicarán aproximadamente a 65 m N-S y a 35 m E-W medidos desde el eje de los difusores. Adicionalmente se monitoreará una estación de la línea de base del proyecto (punto línea de base OC3). La tabla 8.1-2 del Anexo 8.1-1 de la Adenda W 1 del EIA y la lámina 8.1-1 del Anexo 8.1-1 de la Adenda N° 1 del EIA, resume la disposición de las estaciones de monitoreo para columna de agua. En todas las estaciones se tomarán muestras a 3 distintas profundidades; superficie, media agua (profundidad media) y fondo, a aproximadamente entre 0-2 m, 10-15 m y 20-26 m, medidos desde la superficie.

### 12.1.3. Comunidades planctónicas

Se monitoreará y realizará un análisis cuantitativo y cualitativo de las comunidades planctónicas, organismos base de la pirámide alimentaria de los ecosistemas marinos. La ubicación de las nuevas estaciones *de* monitoreo para comunidades planctónicas, corresponderán a las mismas definidas para el monitoreo de columna de agua, tal como se indica en la tabla 8.1-2 del Anexo 8.1-1 de la Adenda N° 1 del EIA y que se muestra en la lámina 8.1 -1 del Anexo 8.1-1 de la Adenda N° 1 del EIA. De esta forma se obtendrán las características de estas comunidades, tanto en superficie como en profundidad medía y en fondo marino.

El muestreo de las comunidades planctónicas, al Igual que para el caso de columna de agua, se realizará con una frecuencia semestral (época estival e invernal).

### 12.1.4. Macrofauna bentónica

Para el monitoreo de la macrofauna bentónica se monitoreará las comunidades *de* los fondos submareales rocoso (duros) y blandos, además de las comunidades presentes en los *fondos* intermareales rocosos, de la forma como se describe a continuación:

a) Submareal fondo duro: se mantendrá el diseño del monitoreo biológico hasta ahora realizado y utilizará las mismas estaciones definidas para columna de agua y comunidades planctónicas. Se monitorearán un total de 8 estaciones, determinando en el conjunto de éstas, índices ecológicos tales como: abundancia, biomasa, dominancia e índices de diversidad, entre otros.

Las estaciones de monitoreo se distribuirán en un diseño de crucetas con estaciones dispuestas en 4 puntos cardinales situadas a una distancia aproximada de 15 y 35m (E-W), 45 y 65 m (N-S) medidas desde el centro del eje de los difusores, a modo de establecer un gradiente temporal en la estructura comunitaria en relación a la pluma de dispersión. Se incluirá además una estación de la línea de base del proyecto (punto línea de base OC3).

Si las condiciones morfológicas del terreno y de seguridad, no permiten realizar este tipo de monitoreo en la zona inmediatamente aledaña al sector de difusores, las estaciones serán desplazadas hasta al punto más cercano donde se puedan realizar, informando oportunamente a la Autoridad b) Submareal fondos blandos: para el monitoreo de las comunidades bentónicas de fondos blandos, se utilizará el mismo diseño ocupado para las comunidades del submareal fondo rocoso, es decir, 8 estaciones de monitoreo distribuidas en crucetas con estaciones dispuestas en los 4 puntos cardinales, situadas a una distancia aproximada de 15 y 35 m (E-W), 45 y 65 m (N-S), desde el eje de los difusores. Al Igual que el caso anterior, se considerará monitorear una estación de la línea de base y desplazar las estaciones, en caso de no poder realizar el muestreo en la zona Inmediatamente aledaña a los difusores.

(...)

Todos los monitoreos bentónicos se realizarán con una frecuencia semestral (estival y verano), estableciendo estructura comunitaria, abundancia, biomasa y diversidad. La lámina 8.1-1 del Anexo 8.1-1 de la Adenda N° 1 del EIA, muestra la distribución del monitoreo bentónico intermareal y submareal propuesto.

### 12.1.5. Informe de resultados

Todos los resultados obtenidos en el monitoreo de la descarga de agua salada provenientes de la planta desalinizadora, que se medirá semanalmente de acuerdo a Tabla N° 5 del Decreto Supremo 90/00 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia, se entregarán en forma mensual a la Gobernación Marítima de Antofagasta con copia a la COREMA Región de Antofagasta Los resultados obtenidos en el monitoreo de columna de agua y macro fauna bentónica de fondos blandos serán informados y entregados semestralmente a la Gobernación Marítima de Antofagasta, Dirección Regional de Pesca con copia a la COREMA Región de Antofagasta.

Toda la información de estaciones de monitoreo, punto de descargas y otras, serán entregadas en coordenadas UTM señalando el datum correspondiente a cada uno de estos.

(...)

### Resultado examen de Información:

DIRECTEMAR realizó un examen de información de los informes de seguimiento del medio marino cargados por el titular al sistema electrónico de esta Superintendencia, junto con el informe remitido mediante carta HSE – 253/2017 de fecha 11 de agosto de 2017 (Anexo 3), cuyas observaciones fueron derivadas a través del "Reporte Técnico" cargado en el Sistema SMA-OS y Ord. G.M. ANTO Ord. N° 12.600/158 de fecha 15 de septiembre de 2017 (Anexo 6), informando lo siguiente:

- a. El Titular cumple con lo indicado en el Considerando 12.1 de la Resolución de Calificación Ambiental N° 0205 del 12 de junio de 2009, referente al cumplimiento del Plan de Seguimiento Ambiental del medio ambiente marino asociado a la descarga de RIL, reportando dos campañas anuales de calidad de agua y biota del área de influencia del proyecto.  
Cabe hacer presente que la campaña de verano 2016, fue solicitada al titular a través de la Resolución Exenta MZN N° 35 de fecha 4 de agosto de 2017 (Anexo 4), dado que a esa fecha no se encontraba cargada en el Sistema Electrónico de Seguimiento. A través de carta HSE – 253/2017 de fecha 11 de agosto de 2017 (Anexo 3) el titular remitió el señalado informe y, además, lo cargó al sistema en comento con el ID 60561 de fecha 9 de agosto de 2017, aludiendo que el No ingreso oportuno se trató de un hecho puntual y aislado.
- b. Los resultados de las componentes "Agua" y "Organismos" del Plan de Seguimiento Ambiental de la Empresa Minera Escondida Ltda., dan cuenta que la situación ambiental del área de influencia refleja buena condición, debido a que las variables muestreadas se consideran dentro de los parámetros normales de la columna de agua para esta zona.
- c. Las variables analizadas para el componente agua, subcomponente hidrografía: temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y densidad se presentan como un valor promedio dentro de cada campaña, lo que dificulta obtener una visión espacial de lo que ocurre por estación, considerando que el muestreo está diseñado en forma de cruceta.  
Considerando lo anterior, a través de la Resolución Exenta MZN N° 50 de fecha 27 de septiembre de 2017 (Anexo 4), se precisó al titular que, para las campañas de seguimiento posteriores a esta actividad de fiscalización, deberá realizar el análisis de la serie de tiempo total para el subcomponente hidrografía, haciendo la comparación entre las estaciones más cercanas y más lejanas al difusor, de tal manera identificar la influencia de la descarga de agua hacia el cuerpo receptor.
- d. Para el caso del Nitrato y Silicato, se presentan valores menores comparados con la línea base marina, la que fue presentada para el proyecto inicial denominado "Lixiviación de Sulfuros Planta Desaladora" calificado ambientalmente a través de Resolución Exenta N° 0136/2003. A diferencia de lo que ocurre para el Fósforo, donde se registraron valores por sobre la línea base para las campañas de los años 2014 y 2016.
- e. Los informes del Programa de Seguimiento Ambiental, no adjuntan copia de las autorizaciones del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), para realizar actividades de investigación científica, en ninguno de los años analizados (2014 a 2016). Lo anterior, fue indicado en la Resolución Exenta MZN N° 50 de fecha 27 de septiembre de 2017 (Anexo 4).
- f. Los informes de monitoreo, no adjuntan las copias de los certificados emitidos por el INN para las dos campañas del año 2014 y el verano del 2015, esto es requisito para acreditar a Bioetecmar Servicios de la Universidad Católica de la Santísima Concepción como Laboratorio de Ensayo. Para la campaña de invierno del año 2015 y ambas campañas del 2016, dichos certificados se presentan conforme. En la Resolución Exenta MZN N° 50 de fecha 27 de septiembre de 2017 (Anexo 4), se le solicitó al titular que, para las campañas de seguimientos posteriores a esta actividad de fiscalización, considere que los análisis deben ser

efectuados por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizada por esta Superintendencia y deberá adjuntar en los informes de cada campaña la copia de la Resolución de dicha autorización.

- g. No se considera correcto realizar comparaciones de los resultados presentados en el informe de monitoreo, con la "Guía para el establecimiento de las Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Marinas" de la CONAMA, 2004; toda vez que este documento, sólo es una orientación y carece de validez normativa.  
Lo señalado anteriormente, fue precisado en la Resolución Exenta MZN N° 50 de fecha 27 de septiembre de 2017 (Anexo 4), señalando al titular que, respecto a las referencias bibliográficas, utilice normativas Internacionales o información bibliográfica científica.

## 6 CONCLUSIONES

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

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

N° Anexo	Nombre Anexo
1	o) Acta de Fiscalización de fecha 24 de julio de 2017.
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ord. MZN N° 161/2017 de fecha 6 de julio de 2017.</li> <li>➤ D.I.M. y M.A.A. Ord. N° 12.600/05/726/SMA de fecha 12 de julio de 2017.</li> <li>➤ Ord. MZN N° 174/2017 de fecha 25 de julio de 2017.</li> <li>➤ Ord. MZN N° 179/2017 de fecha 4 de agosto de 2017.</li> <li>➤ Ord. MZN N° 189/2017 de fecha 14 de agosto de 2017.</li> <li>➤ Ord. MZN N° 245/2017 de fecha 11 de octubre de 2017.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ HSE -260/2017 de fecha 27 de julio de 2017.</li> <li>➤ HSE -253/2017 de fecha 11 de agosto de 2017.</li> <li>➤ HSE -320/2017 de fecha 12 de septiembre de 2017.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Resolución Exenta MZN N° 35 de fecha 4 de agosto de 2017.</li> <li>➤ Resolución Exenta MZN N° 46 de fecha 4 de septiembre de 2017.</li> <li>➤ Resolución Exenta MZN N° 50 de fecha 27 de septiembre de 2017.</li> <li>➤ Resolución Exenta MZN N° 51 de fecha 10 de octubre de 2017.</li> </ul>
5	➤ G.M. ANTO Ord. N° 12.600/137/SMA de fecha 11 de agosto de 2017.
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ G.M. ANTO Ord. N° 12.600/158/SMA de fecha 15 de septiembre de 2017.</li> <li>➤ Reporte Técnico.</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Carta Pertinencia N° 182/2011 de fecha 7 de abril de 2011.</li> <li>➤ Resolución Exenta D.S.A. N° 156 de fecha 18 de diciembre de 2013.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hoja de Seguridad-permatreat.</li> <li>➤ Informe dispersante desaladora.</li> <li>➤ Hypersperse MDC714.</li> </ul>