



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL



Fiscalización Ambiental

Inspección ambiental - Examen de Información

CLEANAIRTECH SUDAMERICA

DFZ-2020-2435-III-RCA

ABRIL 2022

	Nombre	Firma
Aprobado	Felipe Sánchez Aravena	X  Felipe Sánchez Jefe Oficina Región de Atacama Firmado por: FELIPE ARTURO SANCHEZ ARAVENA
Elaborado	Claudia Acevedo Meins	X  Claudia Acevedo Fiscalizadora Región de Atacama Firmado por: Claudia del Carmen Acevedo Meins

1	RESUMEN.....	2
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	5
2.1	Antecedentes Generales	5
2.2	Ubicación y Layout.....	4
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	6
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	6
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	6
4.2	Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	7
4.3	Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental	7
4.3.1	Ejecución de la inspección	7
4.3.2	Esquema de recorrido	7
4.3.3	Detalle del Recorrido de la Inspección	8
4.4	Revisión Documental.....	9
4.4.1	Documentos Revisados	9
5	HECHOS CONSTATADOS.....	23
5.1	Afectación de flora y/o vegetación	24
5.2	Pérdida/Alteración de hábitat Acuático / Calidad de agua: de columna de agua, sedimentos marinos y comunidades bentónicas (Equivalente al Plan de Vigilancia Ambiental cuando corresponda).....	36
5.3	Calidad del efluente de acuerdo a normativa aplicable o valores establecidos en la RCA/Verificación de la calidad de agua	65
5.4	Verificación de caudales de entrada y salida del acueducto.....	83
5.5	Plan de contingencia	86
6	CONCLUSIONES.....	108
7	ANEXOS.....	118

1 RESUMEN

El presente informe da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Corporación Nacional Forestal de la Región de Atacama, como parte del Programa de fiscalización ambiental, a la unidad fiscalizable “CLEANAIRTECH SUDAMERICA”, localizada en comuna de Caldera, Región de Atacama. Las actividades de fiscalización correspondieron a una inspección ambiental realizada el 05 de agosto de 2020 (Ver Anexo 1) y examen de información de seguimientos ambientales.

Los proyectos que componen la unidad fiscalizable y que fue fiscalizado durante el desarrollo de la actividad, corresponde a “PROYECTO ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LA MINERIA DEL VALLE DE COPIAPO” (RCA N° 192/2010) y “REUBICACION DE ESTACIONES DE BOMBEO Y AJUSTES AL TRAZADO DEL ACUEDUCTO TIERRA AMARILLA” (RCA N°224/2013).

El proyecto “PROYECTO ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LA MINERIA DEL VALLE DE COPIAPO” (RCA N°192/2010) tiene como objetivo el proveer de agua industrial a clientes mineros localizados en la Región de Atacama, específicamente a los ubicados en el Valle de Copiapó y cercanías, la que se obtendrá a través de un proceso de desalinización de agua de mar.

El proyecto “REUBICACION DE ESTACIONES DE BOMBEO Y AJUSTES AL TRAZADO DEL ACUEDUCTO TIERRA AMARILLA” (RCA N°224/2013) consiste en mejorar el diseño establecido en el EIA “Abastecimiento de Agua para la minería del Valle del Copiapó”, incorporando modificaciones que mejorarán su operación y que le permitirán ofrecer servicios de fuente de suministro de recursos hídricos de agua desalinizada, para la minería del valle Copiapó.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron:

- Afectación de Flora y/ o Vegetación
- Pérdida/Alteración de hábitat Acuático
- Calidad de agua: de columna de agua, sedimentos marinos y comunidades bentónicas (Equivalente al Plan de Vigilancia Ambiental cuando corresponda)
- Calidad del efluente de acuerdo a normativa aplicable o valores establecidos en la RCA
- Verificación de la calidad de agua
- Verificación de caudales de entrada y salida del acueducto
- Plan de contingencia
- Otro

Entre los hechos constatados que representan hallazgos se encuentran:

1. Superación del límite de 38,5 psu, correspondiente al valor máximo de concentración permitido para evitar efectos nocivos sobre el medio marino, para los meses de febrero de 2015 (38,77 psu), septiembre de 2015 (39,53 psu), febrero 2016 (38,57 psu), febrero 2017 (38,99 psu) y julio 2017 (39,46 psu).
2. Presencia de cloro libre residual en el medio marino en todos los monitoreos del PVA marino etapa de operación (campañas semestrales de seguimiento ambiental de diciembre 2014 a diciembre 2021), registrando valores superiores a 0.03 mg/l, alcanzando un máximo promedio de 0.27 mg/l en medición de fondo de campaña de junio 2021. Por lo anterior, es posible concluir que no se da cumplimiento a lo establecido en considerando 6.6 donde se indica que la concentración de cloro libre residual en el efluente es cero. Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo. El cloro libre residual detectado además de afectar el proceso de osmosis también podría generar la bioacumulación de compuestos clorados en los organismos marinos, afectando su desarrollo.
3. Superación de parámetro Sólidos Suspendidos Totales (SST) en campaña de mes de junio 2021, con un valor de 50,1 mg/l, superando en casi el doble el máximo señalado en línea base (LB: 22 mg/l min. - 26,4 mg/l max.).
4. Superación de parámetro Turbiedad en todos los monitoreos de PVA marino para la etapa de operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, en relación a lo registrado en la línea de base marina (valor línea base: <0,05 unt; rango de

promedios de campañas: entre 0,19 unt a 2 unt). Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo.

5. Superación del parámetro Nitrato, en todos los monitoreos de PVA marino para la etapa de operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, en relación a lo registrado en la línea de base marina (valor línea base: 0,0602 mg/l – 0,0681 mg/l; rango de promedios de campañas: entre 0,12 mg/l a 2,44 mg/l).
6. Superación del parámetro Coliformes Fecales en mes de julio 2017 (12 NMP/100 ml) y diciembre 2021 (3,25 NMP/100 ml), valores que superan lo registrado en Línea Base (LB: <1,8).
7. Superación del parámetro Hierro Disuelto, en mes de diciembre 2016 (0,06 mg/l) y meses de julio 2018 y junio 2019 (0,16 mg/l), valores que superan lo registrado en Línea Base (LB: 0,0210 mg/l min - 0,0402 mg/l max).
8. Aumento de materia orgánica total en todos los monitoreos realizados en la etapa de operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, en relación a la línea base marina (sobre valor basal 0,85% MOT), encontrándose entre 1,1% y 3,58% de MOT. Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo.
9. Baja concentración de Oxígeno Disuelto, en todos los PVA de Medio Marino de Etapa de Operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, especialmente en capa de fondo (siendo el más bajo en novena campaña de diciembre 2018) con promedios que van entre 0,43 mg/l a 4,27 mg/L para fondo y de 3,06 mg/l a 5,28 mg/l en superficie, siendo menores a las reportadas en la Línea de Base del proyecto (LdB min 4.52 máx. 5.57). Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo.
10. Reducción de la concentración de clorofila-a en todas las campañas de la Etapa de Operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, registrándose valores entre 0,08 mg/m³ mínimo y máximo 2,03 mg/m³ (LB: min 1.08 mg/m³ - max 4.98 mg/m³). Este hecho da cuenta de que en el área de estudio existiría una condición oligotrófica (con baja productividad primaria y baja concentración de nutrientes), condición distinta a resultados obtenidos en la línea de base.
Cabe señalar que esta condición de disminución de clorofila-a ha sido detectado desde primer Informe semestral de Etapa Operación de año 2014, según consta en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo
11. Disminución significativa de la abundancia total del fitoplancton en el área de estudio a partir de campaña de mayo 2019 hasta diciembre de 2021.
12. Desaparición de especies de grupo ictioplancton (zooplancton) en las campañas semestrales séptima (diciembre 2017), octava (julio 2018) y decimoquinta (diciembre 2021) en comparación a la importante riqueza específica señalada en la Línea de Base (riqueza específica representada por 5 familias).
13. Disminución en el tiempo en el número de taxones identificados de comunidades biológicas de macroinfauna submareal de fondos blandos (o sedimentarios), entre diciembre 2014 y diciembre 2021, donde la disminución mayor se dió luego de diciembre de 2017. Es así que la composición de grupos taxonómicos a diciembre de 2021 correspondió a grupos Mollusca, Crustacea y Otros, no registrándose el grupo Polychaeta desde campaña de junio 2021 a diciembre de 2021, siendo relevante este hecho considerando que desde año 2014 este grupo estaba representado en el cuerpo de agua del área de estudio.
14. Las comunidades bentónicas en el área de estudio han presentado desde que se inició la etapa de operación cambios de estructura comunitaria, con una disminución sostenida de Riqueza, Abundancia, Biomasa y Diversidad, no tan solo asociada a las estaciones más cercanas al punto de descarga, sino que también en aquellas estaciones más alejadas. Por tanto, no es convincente atribuir la disminución de los valores ecológicos a un mal manejo de las muestras en laboratorios tal como lo señala el titular.
15. Superación del parámetro Arsénico, en mes de junio 2015, diciembre 2015, diciembre 2016, julio 2017, junio 2019 y diciembre 2019 en relación a lo señalado en línea base (LB: <0,001 mg/l). El aumento fue de un 0,001 mg/l en todos los registros, excepto en informe de julio 2017 donde el valor promedio fue de 0,146 mg/l.
16. El titular no realizó la evaluación del eventual efecto de las actividades del proyecto sobre el medio marino, tal como lo establece considerando 8.4.3 de la RCA 192/2010.
17. El titular no envió los seguimientos ambientales de medio marino semestrales a SERNAPESCA, tal como indica considerando 8.4.3 de RCA N°192/2010.

18. Tubería de impulsión de agua de mar y ducto de salmuera que va hacia el mar se encuentran, de acuerdo a layout presentado por titular, paralelas a camino de tierra en tramo cercano al mar, lo cual difiere de lo señalado en evaluación ambiental, específicamente en anexo 1.1 EIA Abastecimiento de Agua para la Minería del Valle de Copiapó, por lo cual el titular realizó una modificación en el trazado de ambas tuberías, sin su evaluación ambiental correspondiente.
19. Habilitación de acueducto que transporta agua industrial entre Puerto Totoralillo y la planta Desaladora sin aprobación por algún instrumento de carácter ambiental. Todo esto habría generado un impacto no evaluado ni previsto sobre al menos los componentes suelo, patrimonio cultural y flora del tramo construido.

2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: CLEANAIRTECH SUDAMERICA	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: Fase de Operación
Región: Atacama	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: La Planta Desalinizadora se emplaza en un sitio ubicado en el sector costero, aproximadamente a 2,5 km al sur del Puerto Punta Totalillo. El acueducto proyectado, entre la Planta Desalinizadora y la Estación Terminal en Tierra Amarilla, en las cercanías de la Planta de Magnetita, tiene una longitud aproximada de 117 km. El trazado considera utilizar una faja existente, ya intervenida por obras lineales de 15m.
Provincia: Copiapó	
Comuna: Caldera	
Titular(es) de la unidad fiscalizable: CLEANAIRTECH SUDAMERICA S.A.	RUT o RUN: 76.399.400-7
Domicilio titular(es): Gertrudis Echeñique 220 Piso 9, Las Condes, Región Metropolitana	Correo electrónico: ncornejo@cap.cl
	Teléfono: 56 2 818 6188
Identificación representante(s) legal(es): JOSE ALFREDO GONZALEZ MARTINEZ	RUT o RUN: 12.917.840-k
Domicilio representante(s) legal(es): Sin información	Correo electrónico: jgonzalezm@aguascap.cl
	Teléfono: 56 2 28186103

2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Google Earth)



Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84

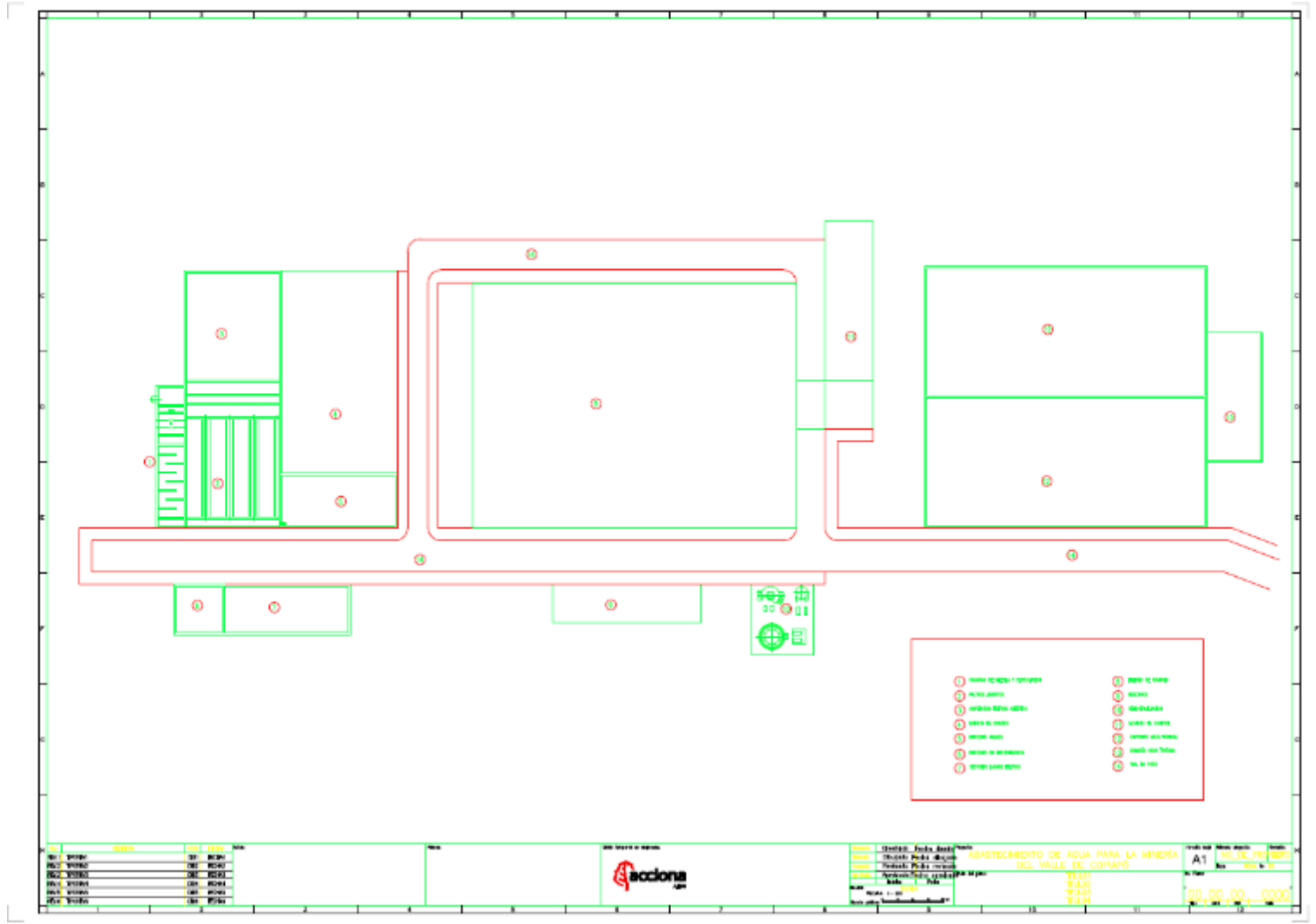
Huso: 19 S

UTM N: 7.026.622 m

UTM E: 318.833 m

Ruta de acceso: Se accede al Proyecto por la ruta 5 norte y luego de 25 kilómetros al norte de la comuna de Caldera, se encuentra el sector denominado Punta Totoralillo, donde se emplazan las instalaciones de la planta, específicamente a 2,5 km al sur de este sector.

Figura 2. Layout del proyecto (Fuente: Anexo 1.4, EIA “Abastecimiento De Agua Para La Minería Del Valle De Copiapó”).



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que regulan la actividad, proyecto o fuente fiscalizada.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión / Institución	Título	Comentarios
1	RCA	192	18-08-2010	COREMA Región de Atacama	Abastecimiento De Agua Para La Minería Del Valle De Copiapó	<p>Cuatro Consultas de pertinencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Res. Ex. N° 047 del 2016. "Habilitación de piscinas de emergencia". No requiere ingresar al SEIA. - Res. Ex. N°111/2018 "Renovación de Planta Tratamiento de Aguas Servidas y otros ajustes a proyecto abastecimiento de agua". No requiere ingresar al SEIA. - Res. Ex. N°95/2018 "Ajuste en programa de reforestación repoblación de especies vegetacionales". No requiere ingresar al SEIA. - Res. Ex. N° 20200310188/2020 "Sistema de impulsión de agua desalinizada para abastecimiento a SCM Minera Lumina Copper Chile" (No fue fiscalizado)
2	RCA	224	16-10-2013	CEA Región de Atacama	Reubicación Estaciones de Bombeo y Ajustes al Trazado de Tierra Amarilla	Una consulta de pertinencia: Res. Ex. N° 293 del 2014. No obliga al titular a ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	"Según Resolución SMA N°1947/2019 que fija Programa y Subprogramas Sectoriales de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2020".
	No programada	Denuncia
		Autodenuncia
		De Oficio
		Otro
		Detalles:

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- Afectación de Flora y/ o Vegetación
- Pérdida/Alteración de hábitat Acuático
- Calidad de agua: de columna de agua, sedimentos marinos y comunidades bentónicas (Equivalente al Plan de Vigilancia Ambiental cuando corresponda)
- Calidad del efluente de acuerdo a normativa aplicable o valores establecidos en la RCA
- Verificación de la calidad de agua
- Verificación de caudales de entrada y salida del acueducto
- Plan de contingencia
- Otro

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: Se agregó como estación la Estación N°7: Sala de control. Además la Estación N°2 se modificó su nombre, renombrándola como Punto de descarga y Punto de Captación por encontrarse ambas zonas cercanas.	

4.3.2 Esquema de recorrido

Figura 1. Esquema recorrido de Inspección/ Fuente: Elaboración Propia, imagen base Google Earth 2020.



4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección

4.3.3.1 Día de inspección (05/08/2020)

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
1	SECTOR DE REFORESTACIÓN
2	PUNTO DE DESCARGA Y PUNTO DE CAPTACIÓN
3	ACUEDUCTO (ÁREA PLANTA)
4	ESTANQUES DE ALMACENAMIENTO
5	ESTACIÓN DE BOMBEO N°1
6	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
7	SALA DE CONTROL

4.4 Revisión Documental

4.4.1 Documentos Revisados

4.3.1.1 Documentos solicitados mediante acta de inspección ambiental

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
1	Copia de Plan de Trabajo para el Aprovechamiento Sustentable de Formaciones Xerofíticas (PTFX) aprobado por CONAF y Resolución de aprobación.	Documentación solicitada al Titular en acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta de inspección ambiental
2	Copia de Plan de Manejo Forestal aprobado por CONAF y Resolución de aprobación.	Documentación solicitada al Titular en acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta de inspección ambiental
3	Contratos de venta de agua a clientes externos, detallando el uso del agua que se pone a la venta, forma de entrega, así como también los análisis que se realizan previo a la entrega (contratos desde el año 2016 a la fecha)	Documentación solicitada al Titular en acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta de inspección ambiental
4	Informes de análisis de calidad de agua producto según D.S. 735/ 69 y NCh 1.333/ 87, año 2016 a año 2020.	Documentación solicitada al Titular en acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta de inspección ambiental
5	Registro de ejecución del Plan de Seguimiento de los Riesgos Ambientales, si existieron contingencias en los últimos 3 años. Además detallar cada contingencia o emergencia producida en estos años.	Documentación solicitada al Titular en acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta de inspección ambiental
6	Layout actualizado que incluya todas las obras de proyectos con RCA N° 191/2010 y RCA N° 224/2013, incluido obras de Planta Desalinizadora, trazado de acueducto y puntos de unión de acueducto con otros duetos. El layout deberá ser entregado tanto en formato KMZ, sistema de coordenadas UTM WGS 84 como en formato PDF (Plano).	Documentación solicitada al Titular en acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta de inspección ambiental

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
7	Registro de caudales de estaciones de bombes desde año 2016 a la fecha de recepción de acta	Documentación solicitada al Titular en acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta de inspección ambiental
8	Registros de muestreos de nueva PTAS, desde su entrada en funcionamiento	Documentación solicitada al Titular en acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta de inspección ambiental
9	Registro de medición de agua filtrada en TAP 1, último año.	Documentación solicitada al Titular en acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta de inspección ambiental

4.3.1.2 Documentos seguimiento ambiental (Medio Marino)

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
1	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de Campaña N° 21 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Junio 2016.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 48894
2	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de Campaña N° 22 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio marino, fase operación Julio 2016.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 49322
3	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de Campaña N° 23 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio marino, fase operación Agosto 2016.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 50193
	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino, Resultado de Campaña N° 24 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 51249

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
4	Desalinizadora al medio marino, fase operación Septiembre 2016.			
5	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de Campaña N° 25 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Octubre 2016.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 52895
6	Informe de Inspección Submarina Anual	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 54015
7	Informe de Inspección Submarina Anual.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 54018
8	Programa de Vigilancia Ambiental Marino – Cuarto Informe Semestral Etapa de Operación. El informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 54021
9	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de Campaña N° 26 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio marino, fase operación Noviembre 2016.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 54179
10	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino, Resultado de Campaña N° 27 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio marino, fase operación Diciembre 2016.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 54430
11	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de Campaña N° 28 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio marino, fase operación Enero 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 55299
	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino.Resultado de Campaña N°29 monitoreo			

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
12	mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio marino, fase operación Febrero 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 56108
13	Programa de vigilancia Ambiental Marino – Quinto Informe Semestral Etapa de Operación. El informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 57231
14	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de Campaña N°30 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio marino, fase operación Marzo 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 57232
15	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de Campaña N°31 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio marino, fase operación Abril 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 57894
16	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de Campaña N°32 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Mayo 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 59100
17	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de Campaña N°32 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Mayo 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 59101
18	Informe de Inspección Submarina Anual 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 59334
19	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de Campaña N°33 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta			

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
	Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Junio 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 59699
20	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de Campaña N°34 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Julio 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 60752
21	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de Campaña N°35 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Agosto 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 61780
22	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de Campaña N°36 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Septiembre 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 62454
23	Programa de Vigilancia Ambiental Marino - Sexto Informe Semestral Etapa Operación El informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos, y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 62951
24	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la Campaña N° 37 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Octubre 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 63681
25	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la Campaña N° 38 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio marino fase de operación Noviembre 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 64707

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
26	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de Campaña N°39 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio marino fase operación Diciembre 2017.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 65905
27	Informe de inspección submarina Anual 2018	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 67296
28	Programa de vigilancia ambiental marino - séptimo informe semestral etapa operación	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 67968
29	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la Campaña N°41 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta Desalinizadora al medio marino fase Operación Febrero 2018.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 68071
30	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de Campaña N°42 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Marzo 2018.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 68887
31	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la Campaña N° 43 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Abril 2018.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 69906
32	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la Campaña N°44 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Mayo 2018.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 71032
33	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la Campaña N°45 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Junio 2018.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 71819

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
34	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la Campaña N°46 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Julio 2018.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 72313
35	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la Campaña N°47 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Agosto 2018.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 73808
36	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la Campaña N°48 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Septiembre 2018.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 76231
37	Plan de seguimiento ambiental medio ambiente marino Resultado de la Campaña N°49 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Octubre 2018.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 76232
38	Programa de Vigilancia Ambiental Marino - Octavo Informe Semestral Etapa Operación El informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 77601
39	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la Campaña N°50 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Noviembre 2018.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 77602
	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la Campaña N°51 monitoreo			

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
40	mensual de la salmuera descargada por la PlantaDesalinizadora al medio ambiente, fase operación Diciembre 2018.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 79762
41	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la Campaña N°52 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Enero 2019.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 79765
42	Informe de Inspección Submarina Anual 2019 El informe contiene los resultados de la quinta inspección submarina anual del emisario, el objeto es verificar la hermeticidad y que sus difusores operen correctamente.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 79767
43	Programa de Vigilancia Ambiental Marino - Noveno Informe Semestral Etapa Operación El informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 80324
44	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la Campaña N°53 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Febrero 2019.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 80376
45	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la Campaña N°54 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Marzo 2019.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 81593
46	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la Campaña N°55 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 82451

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
	Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Abril 2019.			
47	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la Campaña N°56 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Mayo 2019.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 83395
48	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la Campaña N°56 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Mayo 2019. (Reemplaza inf. campaña N°56 enviado el 14-06-2019)	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 83454
49	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la Campaña N°56 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Mayo 2019.(Reemplaza inf. campaña N°56 enviado el 14-06-2019)	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 83457
50	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la campaña N°57 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Junio 2019	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 84835
51	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la campaña N°58 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Julio 2019	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 86137
52	Programa de Vigilancia Ambiental Marino – Decimo Informe Semestral Etapa de operación. El informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y			

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
	monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 87194
53	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la campaña N°59 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Agosto 2019	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 87298
54	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la campaña N°60 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación Agosto 2019	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 88025
55	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la campaña N°61 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación OCTUBRE 2019	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 88844
56	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la campaña N°62 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación NOVIEMBRE 2019	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 90327
57	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la campaña N°63 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación DICIEMBRE 2019	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 91370
58	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la campaña N°64 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación ENERO 2020.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 92113

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
59	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la campaña N°65 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación FEBRERO 2020.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 93426
60	Programa de Vigilancia Ambiental Marino – Decimo Primer Informe Semestral Etapa de Operación. El informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 93427
61	Programa de Vigilancia Ambiental Marino – Decimo Primer Informe Semestral Etapa de Operación. El informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 93428
62	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la campaña N°66 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación MARZO 2020.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 93998
63	Informe de Inspección Submarina Anual 2020 El informe contiene los resultados de la sexta inspección submarina anual del emisario, el objetivo es verificar la hermeticidad y que sus difusores operen correctamente.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 95792
64	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la campaña N°67 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación ABRIL 2020.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 95794

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
65	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino. Resultado de la campaña N°68 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación MAYO 2020.	Documento de seguimiento ambiental	SERNAPESCA	Código 97013
66	Programa de Vigilancia Ambiental Marino – Duodécimo Informe Semestral Etapa de Operación	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 100262
67	Programa de vigilancia Ambiental Marino – Décimo Tercer Informe Semestral Etapa de Operación	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 107992
68	Programa de Vigilancia Ambiental Marino – Décimo Cuarto Informe Semestral Etapa de Operación	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 115850
69	Programa de Vigilancia Ambiental Marino – Décimo Quinto Informe Semestral Etapa de Operación	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 124157
70	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°69 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación JUNIO 2020	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 97944
71	Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente Marino Resultado de la campaña N°70 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación JULIO 2020	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 98824
72	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°71 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación AGOSTO 2020.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 100444
73	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°72 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación SEPTIEMBRE 2020	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 101709

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
74	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°73 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación OCTUBRE 2020.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 103258
75	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°74 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación NOVIEMBRE 2020.Por errores de plataforma se carga nuevamente.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 104901
76	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°75 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación DICIEMBRE 2020.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 105166
77	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°76 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación ENERO 2021.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 107140
78	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°77 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación FEBRERO 2021	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 108271
79	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°78 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación MARZO 2021.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 109439
	Informe de Inspección Submarina Anual 2021 El informe contiene los resultados de la sexta inspección	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 110371

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
80	submarina anual del emisario, el objetivo es verificar la hermeticidad y que sus difusores operen correctamente.			
81	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°79 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación ABRIL 2021.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 110535
82	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°80 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación MAYO 2021.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 111505
83	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°81 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación JUNIO 2021.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 112925
84	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°82 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación JULIO 2021	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 113664
85	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°83 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación AGOSTO 2021.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 115848
86	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°84 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación SEPTIEMBRE 2021.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 117090

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
87	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°85 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación OCTUBRE 2021.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 118236
88	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°86 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación NOVIEMBRE 2021.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 120251
89	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°87 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación DICIEMBRE 2021.	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 121310
90	Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°88 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación ENERO 2022	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 123164

4.3.1.2 Documentos seguimiento ambiental (Flora)

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
1	Informe cumplimiento compromiso medidas de protección para bosque nativo	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 94584
2	Informe cumplimiento compromiso medidas de protección para bosque nativo	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 94594
3	Análisis de propagación de especies	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 94600
4	Informes de cumplimiento compromiso medidas quebrada el león	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 95005
5	Informes de monitoreo reforestación	Documento de seguimiento ambiental	SMA	Código 95993

5 HECHOS CONSTATADOS.

5.1 Afectación de flora y/o vegetación

Número de hecho constatado: 1	Estación N°: 1
Documentación analizada:	
<u>Documentos solicitados en Acta de inspección ambiental:</u> 1.- Copia de Plan de Trabajo para el Aprovechamiento Sustentable de Formaciones Xerofíticas (PTFX) aprobado por CONAF y Resolución de Aprobación. 2.- Copia de Plan de Manejo Forestal aprobado por CONAF y Resolución de Aprobación.	
<u>Seguimientos Ambientales:</u> 1.- Informe Cumplimiento Compromiso Medidas de Protección para Bosque Nativo (Código 94584) 2.- Informe Cumplimiento Compromiso Medidas de Protección para Bosque Nativo (Código 94594) 3.- Análisis de Propagación de Especies (Código 94600) 4.- Informes de Cumplimiento Compromiso Medidas Quebrada el León (Código 95005). 5.- Informes de Monitoreo Reforestación (Código 95993).	
Exigencia (s):	
Considerando 7.2. RCA N°192/2010 en relación a “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, de Riesgos y Contingencias Presentadas por el Titular del Proyecto; Medidas de Mitigación para la Flora y Vegetación” <i>La construcción del proyecto requiere la intervención de flora y vegetación. Las áreas de intervención y repoblación se observan en el plano "Áreas de Intervención y Repoblación" del Anexo 6.1. del EIA. En el mismo anexo se presentan las actividades dirigidas a mitigar los impactos sobre la vegetación y flora y de las cuales aquí se presenta un resumen.</i>	
Considerando 7.2.1. RCA N°192/2010 en relación a “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, de Riesgos y Contingencias Presentadas por el Titular del Proyecto; Medidas de Mitigación para la Flora y Vegetación; Plan de Trabajo para formaciones Xerofíticas” <i>Las actividades asociadas al Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas, se presento en el Anexo 7 de la Adenda N°1 , fue actualizado en el Anexo N°2 de la Adenda N°2 y finalmente se incluyó una nueva actualización en el Anexo N°3 de la Adenda N°3.</i>	
<i>A continuación, se muestra un resumen del Plan de Trabajo:</i>	
<ul style="list-style-type: none">• <i>El programa de la corta será en el sector de la planta desalinizadora y acueducto, en una superficie de 14,77 ha, se realizará en el periodo 20 10-20 11, el área presenta un uso de suelo VIII, una pendiente media de 6% y donde se encuentran presentes las formaciones vegetacionales de Tetragonia ovata - Nolana salsoloides - Bakerolimon plumosum - Frankenia chilensis.</i>• <i>En el área no se han detectado especies de flora con problemas de conservación, además en el área del proyecto no existen cursos ni masas de agua. En el área se presentan 6 especies de fauna con problemas de conservación las que son: Zorro chilla (Pseudalopex griseus), Llaca (Thylamys elegans), Iguana (Callopiastes palluma), Lagartija de Atacama (Liolaemus atacamensis), Lagartija de dos manchas (Liolaemus bisignatus) y Corredor de Atacama (Microlophus atacamensis).</i>• <i>Desde antes del inicio de las obras, y por un periodo de 5 años, se realizarán un programa que incluyan observaciones de fenómenos de floración y fructificación de los distintos individuos, de manera de obtener antecedentes que signifiquen un aporte al conocimiento de la biología de las especies existentes en él.</i>	

- *En forma paralela al programa de observaciones fenológicas, se colectarán propágulos de las distintas especies leñosas del área, los que serán objeto de: i) Almacenamiento de lotes de pro págulos en condiciones adecuadas para su conservación; ii) Análisis de Germinación y Viabilidad (en una fracción de los propágulos colectados); y iii) Estudios de propagación de Plantas (en una fracción de los propágulos colectados)."*
- *En áreas del proyecto no objeto de intervenciones se seleccionarán muestras representativas de distintas formaciones vegetales, en condiciones de composición, densidad y estado que muestren grados de intervención medio a bajo. Estas muestras serán objeto de exclusión al ingreso, ramoneo e intervención de cualquier tipo, propiciando la mantención de las especies y, asegu rando, el desarrollo de los procesos de sucesión natural sin interferencias exógenas, y sobre las cuales se realizarán análisis del cambio en la estructura en ciclos de observación de 2 años por un periodo de 10 años. Eventualmente, estas muestras podrán ser utilizadas como "huertos semilleros".*
- *En forma paralela a los programas antedichos se excluirá un área que presenta situaciones de baja densidad, ubicada al sur de la planta desalinizadora. En principio se propone el área indicada en el Pl ano de áreas de manejo.*
- *A partir del año 3 (contados desde la intervención) se implementarán programas de ensayo de repoblación con distintas especies xerofíticas agrupadas de acuerdo a la composición de las formaciones intervenidas. El primer ensayo piloto (año 3) se implementará como plantaciones o enriquecimiento de 1 hectárea. Se reforestará 1 hectárea del Rodal N°A1 en el año 2013 con especies de Atriplex clivicola-Bakerolimon plumosum- Nolana salsoloides -Tetragonia ovata- Frankenia chilensis con una densidad de 1300 pi/ha. Luego del ensayo se evaluarán otras combinaciones de especies y en superficies crecientes, en función de la disponibilidad de plantas que vaya surgiendo de los programas de producción antedichos.*
- *A partir del conocimiento generado con los ensayos realizados, se procederá a realizar plantaciones de repoblación que contempla el 100% de la superficie involucrada en este plan (14,77 ha).*
- *Los resultados obtenidos de los estudios de fenología, germinación y propagación serán entregados a la Corporación Nacional Forestal en la med ida que se vayan generando y, simultáneamente, serán divulgados en folletos, manuales y en medios de difusión científicos y técnicos. Los planes piloto y los planes de repoblación parciales serán ingresados, como planes específicos, para aprobación de CONAF en el formato que la Corporación determine.*

En Adenda N°3 el Titular aclara que el predio donde se realizará la intervención y repoblación pertenece al Fisco de Chile. El Titular se encuentra tramitando, en forma paralela a la evaluación ambiental, la compra del predio por lo que los antecedentes generales de este aún no están disponibles. En el Anexo 2 de la Adenda N°3 se adjunta carta de solicitud de compra de predio fiscal a la SEREMI de Bienes Nacionales. El Titular se compromete a entregar los antecedentes del predio una vez que se concrete la transacción con el Ministerio de Bienes Nacionales, durante de la tramitación sectorial de este Plan de Trabajo para Formaciones Xerofíticas previo al inicio de la fase de construcción del proyecto.

Con respecto al Programa y calendarización de las actividades a ejecutar en Adenda N°3 el Titular señala que desde antes del inicio de las obras, y por un periodo de cinco años (2011- 2016), se realizarán observaciones de fenómenos de floración y fructificación de los distintos individuos, de manera de obtener antecedentes que signifiquen un aporte al conocimiento de la biología de las especies existentes en él. Este programa de observaciones fenológicas se contempla efectuar durante 5 años (de manera de absorber los ciclos fenológicos o "añerismo") en las temporadas comúnmente asociadas a estos procesos: primavera (noviembre), verano (enero) y otoño (marzo). Mientras se realizan los estudios fenológicos, se realizará un ensayo piloto de repoblación (año 2013) de 1 hectárea. A partir del conocimiento generado con el ensayo piloto realizado, entre los años 2015 y 2020 se procederá a realizar plantaciones de repoblación que contemplan el 100% de la superficie restante involucrada en este plan (13,77 ha).

El programa de actividades del Plan de Trabajo se presenta a continuación:

Cabe destacar que se estableció como exigencia o condición específica al proyecto que en relación al Plan de Trabajo para Formaciones Xerofíticas, el Titular deberá:

- Realizar la reforestación de las 13,77 hectáreas en un plazo menor a cinco años propuestos (2015 -2020).
- En relación al paso del acueducto por el límite del sitio prioritario Quebrada El León, el Titular deberá comprometer medidas adicionales a las ya propuestas que contribuyan a la protección de la diversidad biológica del sitio. Estas medidas deberán ser presentadas a la Dirección Regional de CONAF cuando tramite sectorialmente el Plan de Trabajo.
- Considerar como medida de protección de la diversidad biológica, al momento de tramitar sectorialmente el Plan de Trabajo, el rescate de especies que tengan un alto grado de endemismo, como por ejemplo Copiapoa calderana.
- Dado que el Titular presentó antecedentes para el Plan de Trabajo sólo hasta el km 11 del acueducto, y atendido a que no se presentó la información requerida sobre el tipo de vegetación presente y su posible afectación respecto del resto del trazado (106 km), el Titular deberá incluir dichos antecedentes de todo el recorrido del ducto cuando tramite sectorialmente el Plan de Trabajo ante la Dirección Regional de CONAF.

Considerando 7.2.5 RCA N°192/2010 en relación a “Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, de Riesgos y Contingencias Presentadas por el Titular del Proyecto; Medidas de Mitigación para la Flora y Vegetación; Medidas de Protección para Bosques Nativos”

Esta formación se ubica en un tramo puntual del trazado del acueducto, en un valle adyacente al río Copiapó. Se trata de un sector con niveles adecuados de humedad en el suelo que permite la existencia de una formación boscosa de chañar (Geoffrorea decorticans). Según lo informado en el Anexo 2.11 del EIA sobre el Plan de Manejo Forestal el Titular reforestará con 1 ha de Chañares en una densidad de 800 pl/ha, dicha área está representada en los planos de dicho anexo.

Considerando 8.2 b) RCA N° 192/2010 en relación a “Plan de Seguimiento Ambiental Propuesto en el E.I.A. y sus Adendas; Seguimiento para la Flora y Vegetación; Etapa de Operación”

Se realizará un seguimiento del éxito de plantación y regeneración de especies sometidas a planes de manejo. Se monitoreará el prendimiento de las especies, considerando sobre el 75% de prendimiento como éxito de plantación y regeneración durante el primer año.

Dicho seguimiento se realizará a través de la observación de campo en los sectores de relocalización de flora. Se mantendrá el seguimiento de las especies relocalizadas hasta que alcancen 75% de prendimiento.

El monitoreo se realizará en forma trimestral durante el primer año de operación.

Los Informes serán entregados en forma Trimestral a la CONAF”.

Considerando 12.16 punto 5 RCA N° 192/2010 en relación a “Cumplimiento de legislación ambiental aplicable, Ley N° 20.283 Ministerio de Agricultura, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, Medidas de Protección Ambiental ”

Que con relación al cumplimiento de la legislación aplicable, el Titular acredita el cumplimiento a dichas normas y que, según lo informado por los servicios públicos competentes, el proyecto cumple con la normativa ambiental aplicable. Es del caso señalar que, para todos los efectos, el Estudio de Impacto Ambiental y sus Adendas son parte constitutiva de esta Resolución de Calificación Ambiental [...]

12.16 Ley N° 20.283 Ministerio de Agricultura, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal

[...] [en la revisión de la Adenda N°3 la Corporación Nacional Forestal, Región de Atacama, a través del Ord. N°162 de fecha 09 julio de 2010 aprueba el Plan de Trabajo para el Aprovechamiento Sustentable de Formaciones Xerofíticas para área intervenida, indicada en estudio y cartografía condicionado a que el Titular se comprometa a considerar las observaciones que se indican a continuación cuando se efectúe la tramitación sectorial...

(...) 5. Medidas de Protección Ambiental

Se verifica en documento la información requerida. Sin embargo las medidas en relación a la protección de la diversidad biológica del área afectada, deben comprometer acciones vinculadas al paso del acueducto en los límites del Sitio Prioritario Quebrada El León y por tanto perseguir el objetivo de protección de la

diversidad biológica presente en el lugar. De igual forma se recomienda como compromiso voluntario para ello, además de comprometer la reforestación con *Skytanthus acutus*, el Titular como indica en cuadro 3.3 descripción de las actividades de regeneración, proponga como medida de protección a la diversidad biológica como puede ser el rescate de especies que tengan un alto grado de endemismo, como por ejemplo *Copiapoa calderana*, especie de alta singularidad biológica".

Punto 2 Consulta de Pertinencia Resuesta mediante Res. Ex. N°95/2018

Ajuste en calendario de actividades de reforestación o repoblación:

- El Programa de actividades de replantación se recalendarizará entre los años 2018 y 2023.

Ajuste en el predio en que se continuará con la reforestación o repoblación:

- El predio donde se realizaría la repoblación pertenece al Fisco de Chile. Se pretende cambiar el predio por un terreno que se encuentra colindante a la Planta y que es de propiedad del titular.

Ajuste en la densidad de los individuos por hectárea objeto de la repoblación y superficie de reforestación:

- Densidad de 200 pl/ha, en una superficie de 7,5 ha."

Hechos:

ESTACIÓN 1 SECTOR DE REFORESTACIÓN:

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Se recorrió el sector de reforestación, el cual corresponde a un sector aledaño al Área Planta, según modificación presentada por el Titular en Consulta de Pertinencia Res. Ex. 95/2018.
- Las zonas 1, 2, 5, 6 y 7 del sector de reforestación, según lo señalado por la Sra. Camila Leyton, Encargada de Medio Ambiente. Todas las zonas se encontraban con cerco perimetral (Fotografía N°1).
- En la zona 1 de reforestación la presencia de ejemplares de *Tetragonia marítima*, *Bakerolimon plumosum*, *Nolana divaricata* y *Skytanthus acutus*. Todos los ejemplares observados se encontraban con crecimiento vegetativo. Algunas hoyaduras presentaban individuos secos (Fotografía N°2 y Fotografía N°3).
- En la zona 2 de reforestación la presencia de individuos de la especie *Tetragonia marítima* (23 individuos contabilizados), los cuales de manera general se encuentran en buen estado de crecimiento vegetativo. Además en el mismo sector se observaron hoyaduras sin ejemplares visibles o identificables, y otros con restos de vegetación seca .
- En la misma zona 2 de reforestación ejemplares de *Encelia canescens*, cuyo crecimiento era menor, pero en general en buen estado vegetativo (Fotografía N°4).
- Al recorrer de manera general zona 5, 6 y 7, donde se constató presencia de individuos en buen estado y con alto crecimiento (Fotografía N°5).

Examen de información:

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			De acuerdo Res. Ex. N°223/2015 de la SMA	X		

➤ **Antecedentes provistos por el Titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2)**

1.- Copia de Plan de Trabajo para el Aprovechamiento Sustentable de Formaciones Xerofíticas (PTFX) aprobado por CONAF y Resolución de Aprobación.

Respecto a solicitud de Copia de plan de trabajo de formaciones xerofíticas y su aprobación, el titular dio respuesta mediante Carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2) señalando lo siguiente:

*“(…) En este sentido, conviene hacer presente que la RCA N°192/2010 en su Considerando 7.2.1, estableció la obligación de obtener un Plan de Trabajo para Formaciones Xerofíticas, con una serie de requisitos, destacándose que el **“Programa de la corta será en el sector de la planta desalinizadora y acueducto, en una superficie de 14,77 ha, se realizará en el período 2010-2011”**.*

*Con posterioridad, y en el marco de la tramitación sectorial del Plan de Trabajo aludido, Conaf por medio de la Carta N°53 de 19 de agosto de 2013, indicó que “de acuerdo a la legislación vigente en nuestro país no es necesaria la presentación de un Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas para el área específica aledaña consultada, en que ya se encuentra establecida la “Planta de Abastecimiento de Agua para la Minería del Valle de Copiapó” (...), **ya que no se cumplen las condiciones que deben reunir las formaciones xerofíticas para la presentación obligatoria y aprobación de un plan de trabajo, condiciones indicadas en el artículo 3° del Reglamento de la Ley 20.283**” (énfasis agregado).*

En virtud de lo anterior, Aguas CAP solo prosiguió con la tramitación del Plan de Trabajo asociado a los tramos del acueducto, el cual fue aprobado por R.E. N°129 de 27 de junio de 2013 de la Conaf.

Conforme al Anexo 3 de la Adenda 3 del expediente ambiental, el área de repoblación y ensayo se emplazaba al noreste de la planta desalinizadora y a un costado de la Ruta 5, identificándose como rodal A-1, con una superficie de 14,77 ha.

Sin embargo, con fecha 29 de junio de 2018, el titular sometió algunas modificaciones respecto al replante requerido a consulta de pertinencia de ingreso al SEIA, denominada “Ajuste en Programa de Reforestación o Repoblación de Especies Vegetacionales”. En particular, las modificaciones referían a los siguientes aspectos:

- Ajuste en el calendario de actividades de reforestación o repoblación (recalendarización).
- Ajuste en el predio en que se continuará la reforestación o repoblación.
- Ajuste en la densidad de los individuos por hectárea objeto de la reforestación y superficie de repoblación.

Mediante la R.E. N°95 de fecha 7 de septiembre de 2018, la Dirección Regional del SEA de Atacama resolvió la consulta de pertinencia presentada por Aguas CAP, disponiendo el no ingreso de las modificaciones propuestas. Con estos antecedentes, la Compañía inició la tramitación de un nuevo Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas para abordar dichos cambios.

Cabe hacer presente que las modificaciones consultadas refieren a las labores de replante consecuencia del descepado de las formaciones xerofíticas, ocasionadas por las obras del acueducto. En razón de lo anterior, este segundo Plan de Trabajo no contemplaba actividades de corta o descepado, sino actividades de replante en el nuevo sector, para ser ejecutado con las demás características que se detallaron en la referida consulta de pertinencia.³ Este Plan fue finalmente aprobado por R.E. N°62 de 19 de marzo de 2019.

En consecuencia, se adjunta en Anexo 1 el Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas (PTFX 1) asociado a las obras del acueducto, con su respectiva resolución, y el segundo Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas (PTFX 2) que, en los hechos, no considera actividades de corta o descepado de las especies, sino una actividad de replante de conformidad a lo resuelto por Conaf y lo previsto en la consulta de pertinencia citada”.

Es así que el titular presentó formulario de plan de trabajo de formaciones xerofíticas de fecha 13 de mayo de 2013, junto con Resolución N° 129/2013 de fecha 27 de junio de 2013 de CONAF, en que se aprueba solicitud N° 3/322-30/13 relativa a Plan de Trabajo para la Corta, Destrucción o Descepado de Formaciones Xerofíticas, para una superficie de 46,92 ha (Ver registros en anexo 2).

De igual manera el titular presentó Resolución N°62/2019 de fecha 19 de marzo de 2019 de CONAF la que Aprueba Solicitud SF2/322-30/19 Relativa a Plan de Trabajo para la Corta, Destrucción o Descepado de Formaciones Xerofíticas, en la que se aprueba una superficie de 7,2 hectáreas para la Reforestación (Ver registros en anexo 2).

En consecuencia, el titular da cumplimiento a lo señalado en considerando 7.2.1. y considerando 12.16 de RCA N°192/2010, dando cuenta de la presentación y tramitación de Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas ante CONAF, hasta su aprobación, considerando además las modificaciones presentadas en consulta de pertinencia “Ajuste en Programa de Reforestación o Repoblación de Especies Vegetacionales”, resuelta mediante Res. Ex. N°95/2018.

2.- Copia de Plan de Manejo Forestal aprobado por CONAF y Resolución de Aprobación.

Respecto a solicitud de Copia de plan de manejo forestal aprobado, el titular dio respuesta mediante Carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (anexo 2) señalando lo siguiente:

*“De acuerdo con lo dispuesto en la RCA N°192/2010, Considerando 7.2.5 relativo a Medidas de Protección para Bosques Nativos, se estableció la obligación de obtener un Plan de Manejo Forestal, por medio del cual el titular se comprometía a la reforestación de 1 hectárea de Chañares (*Geoffroea decorticans*), con una densidad de 800 plantas por hectárea. La obligación de reforestar estas especies, fue determinada por los efectos que generaría la construcción del acueducto, siendo previsible su corta en ciertos tramos de la obra.*

Sin embargo, tal como se señaló en la Carta de fecha 21 de abril de 2017, en respuesta al requerimiento de información de R.E. N°004 de 4 de abril de 2017 de la SMA Región de Atacama, el área de afectación identificada se encontraba pre intervenida por terceros, ubicándose de forma paralela a obras de infraestructura existentes, tendido eléctrico y caminos públicos (C-370 y C-382).

Adicionalmente, al momento de ejecutar la fase de construcción de las obras del acueducto, el titular adoptó medidas tendientes a la protección de las especies de Chañar presentes en el lugar, consistentes principalmente en el cercado con mallas de los ejemplares durante esta fase.

De esta manera, debido a que el área ya se encontraba intervenida y la adopción de medidas por parte de Aguas CAP respecto de la vegetación residual, no fue necesario la corta de ningún ejemplar, por lo que no se tramitó el Permiso para corta de bosque nativo. Asimismo, y como consecuencia de lo anterior, tampoco fue necesario proceder a la obtención de un Plan de Manejo Forestal.

En el Anexo 2 se acompaña registro fotográfico que da cuenta de las medidas de protección de la especie adoptadas durante la fase de construcción del acueducto.

No obstante lo anterior, a pesar de no haberse verificado la corta evaluada ambientalmente, de modo voluntario Aguas CAP procedió a ejecutar una reforestación de chañares en terrenos de una comunidad Colla, con las características comprometidas originalmente en la RCA N°192/2010; “el titular reforestará 1 hectárea de chañares en una densidad de 800 plantas por hectárea (...)”.

Finalmente, cabe hacer presente que la RCA N°224/2013 dio cuenta de la presencia de Chañares en el sector “Estación de Reimpulsión”. Sin embargo, se descartó la necesidad de presentar un Plan de Manejo Forestal, en virtud a que no se encontraban insertas dentro del área de influencia directa del proyecto”

En consecuencia, el titular no ha tramitado Planes de Manejo Forestal ante CONAF, en consideración a que no ha intervenido áreas con presencia de especies de bosque nativo.

➤ **Seguimientos ambientales reportados por el titular**

1. y 2.- Informes Cumplimiento Compromiso Medidas de Protección para Bosque Nativo (Códigos 94594 y 94584).

El titular reportó informes de cumplimiento de medidas contempladas para Chañares, correspondiente a años 2017, 2018 y 2020. De la revisión de los seguimientos es posible señalar lo siguiente:

- Año 2017

De la revisión de los informes de fecha 10 de julio de 2017, 26 de noviembre de 2017 y 02 de enero de 2018 (diciembre 2017) es posible concluir lo siguiente:

- Que luego de 4 años de la plantación la supervivencia de individuos plantados es mayor al 75% en los 3 monitoreos.
- El porcentaje de sobrevivencia fue de un 82% (895 individuos) en los 2 primeros monitoreos y de un 83% (905 individuos) en el tercer monitoreo.
- Que en los 3 monitoreos la condición de los individuos es regular y sin evidencia de crecimiento significativo, por lo que consultor recomienda monitorear y tomar medidas ante el daño generado por liebres.

- Año 2018

De la revisión de informe de fecha 18 de marzo de 2018 es posible concluir lo siguiente:

- Que luego de casi 5 años de la plantación la supervivencia de individuos plantados es mayor al 75%.
- El porcentaje de sobrevivencia es de un 80% (876 individuos).
- Que la condición de los individuos es regular y sin evidencia de crecimiento significativo, por lo que consultor recomienda monitorear y tomar medidas ante el daño generado por liebres.
- Pese a lo anterior, el titular informa la presencia de nuevos individuos desde raíces de la especie, evidenciándose un avance en el crecimiento de población.

- Año 2020

En informe de reporte de fecha 30 de enero de 2020, el titular señaló las siguientes conclusiones:

- *La plantación mantiene un estado de prendimiento del 82,5% con 825 individuos vivos en 1 ha de plantación localizada en la Comunidad Colla Serranía Poblete a 1,3 km de la caja del río Copiapó, en la Sierra Monardes, sector Hacienda San Pedro.*
- *Las medidas contempladas para los chañares en la RCA 192/2010 se encuentran desarrolladas y cumplidas.*
- *En vista que el prendimiento es mayor al 75% no se requiere replantación de individuos.*
- *Se sugiere revisar periódicamente el estado de la malla al objeto de reponer en caso de daño y evitar de esta forma el ingreso de liebres al rodal de plantación.*
- *Se sugiere desarrollar monitoreo anual año 2020.*

En consecuencia, y según los reportes presentados, es posible concluir que el titular da cumplimiento a considerandos 7.2.5 y 8.2 b) de RCA N°192/2010, respecto a la ejecución de la plantación de 1 hectárea con *G. decorticans* (Chañar) y el prendimiento y sobrevivencia de un 75% de los individuos plantados.

3.- Análisis de Propagación de Especies.

De la revisión de informe de análisis de propagación de especies xerofíticas de fecha 10 de marzo de 2017, es posible señalar lo siguiente:

- El titular realizó el estudio para 8 especies (*Helitropum floridum*, *Tetragonia ovata*, *Frankenia chilensis*, *Skythanthus acutus*, *Atriplex clivicola*, *Encelia canescens*, *Nolana salsoides* y *Bakerolimon plumosum*), de las cuales 7 fueron propagadas con éxito, excepto la especie *Skythanthus acutus* que tuvo dificultades de propagación.
- El titular informa que realizará una etapa de propagación en ambiente controlado en cámara de germinación para *S. acutus*, esperando así obtener resultados para dicha especie.

Cabe señalar que durante inspección ambiental se constató la plantación de ejemplares *Skythanthus acutus* en área de reforestación.

En consecuencia, y según reporte presentado, es posible concluir que el titular da cumplimiento a lo señalado en considerandos 7.2.1 de RCA N°192/2010, respecto a informar sobre los protocolos de producción de especies xerofíticas estudiadas por el proyecto.

4.- Informes de Cumplimiento Compromiso Medidas Quebrada el León.

El titular reportó informes de evaluación sector Quebrada el León (diciembre de 2020), Informe de ensayo de revegetación espontánea (marzo de 2019), estudio de propagación especies (enero de 2020), Informe de plantación de cactáceas (junio 2018), y 6 monitoreos (septiembre 2018 a noviembre 2019). De la revisión de los seguimientos es posible señalar lo siguiente:

a) Informe de Evaluación Sector Quebrada León (diciembre 2020)

- El titular presenta cronograma de actividades y fechas de ejecución de la Propagación de especie cactácea *Cumulopuntia sphaerica*, indicando que se realizará Colecta de material, Inicio de propagación, Potenciación del desarrollo, Trasplante a contenedor, Adaptación y bioestimulación, Trasplante a terreno.
- Para las especies arbustivas, efímeras y/o bulbosas, junto con otras cactáceas el titular propone la Repoblación espontánea y Ensayos de germinación y propagación vegetativa de *Eulychnia acida*, *Euphorbia lactiflua*, *Tiquilia litoralis* y *Leucocoryne*.

b) Informe de ensayo de revegetación espontánea (marzo de 2019)

- El titular presentó resultados de un ensayo de revegetación espontánea desarrollado durante junio del año 2018, el cual consistió en la aplicación de compost y agua en distintas dosis para lograr que semillas de especies presentes en zona crecieran y generaran una nueva cubierta vegetal.
- Los resultados dieron cuenta de que no se generó un aumento en la cobertura vegetal de la zona.
- El titular señala que si bien las 156 toneladas por hectárea de compost aplicadas se encuentran en un rango adecuado según bibliografía, sería necesaria la aplicación de dosis de agua cercanas a los 15 litros por metro cuadrado para lograr la revegetación espontánea. Pese a lo anterior, el titular señala que el movimiento de suelo podría haber generar efectos en el banco de semillas dificultando su germinación.

c) Estudio de propagación especies (enero de 2020)

- El titular presentó resultados de estudio de propagación de 4 especies, *Eulychnia breviflora*, *Euphorbia lactiflua*, *Alstroemeria violacea* y *Tiquilia litoralis*.
- La especie de más fácil propagación fue *Eulychnia breviflora* mientras que las especies *Euphorbia lactiflua*, *Alstroemeria violacea* y *Tiquilia litoralis* fueron especies más complejas de propagar
- De acuerdo a lo presentado por el titular las especies *Eulychnia breviflora* y *Alstroemeria violacea* son viables de propagar por semillas mientras que las especies *Eulychnia breviflora* y *Euphorbia lactiflua* son factibles de ser propagadas vegetativamente.

d) Informe de plantación de cactáceas (junio 2018)

- El titular informa que se plantaron 136 individuos de la especie cactácea *Cumulopuntia sphaerica* en sector de la Quebrada el León.
- El titular observó que los individuos se han adaptado a la zona.

e) Informes de monitoreo de cactáceas (septiembre 2018 a noviembre 2019).

- De los 136 individuos de *Cumulopuntia sphaerica* plantados en el sector de la Quebrada el León en junio del año 2018, al sexto monitoreo se constató que 109 individuos equivalentes al 80% se encontraban vivos.
- Al sexto monitoreo se pudo constatar que un 81% de los individuos generó nuevos puntos de crecimiento vigorosos al momento del monitoreo.

En consecuencia, y según reportes presentados, es posible concluir que el titular da cumplimiento a lo señalado en considerando 7.2.1 RCA N°192/2010 en relación a medidas adicionales para la protección de la biodiversidad biológica del sitio Quebrada El León y al considerando 8.2 RCA N°192/2010 respecto a compromiso de monitorear y realizar el seguimiento del éxito de plantación y regeneración de especies.


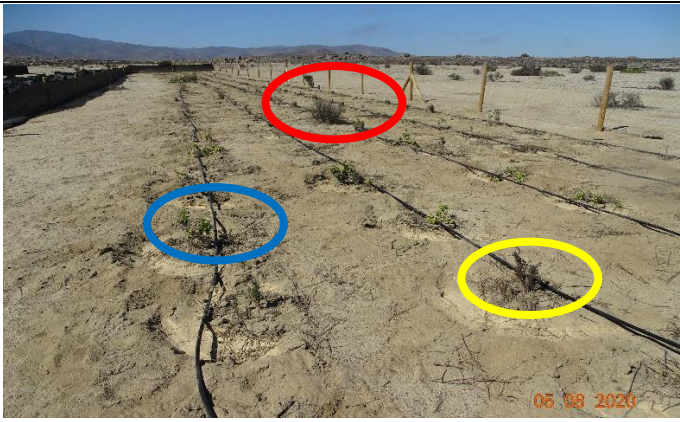


5.- Informes de Monitoreo Reforestación.

- El titular presentó Informe de plantación proceso de reforestación de especies arbustivas de fecha 13 de agosto de 2019, en la cual indicó que se plantaron 220 plantas en la zona de reforestación, de las especies *Nolana divaricata*, *Tetragonia marítima*, *Skytanthus acutus*, *Bakerolimon plumosum*, *Frankenia chilensis* y *Encelia canescens*.
- El titular presentó Primer informe de monitoreo proceso de reforestación de especies arbustivas de fecha 28 de octubre de 2019, en la cual se indicó que la primera etapa de plantación tuvo una supervivencia alta en la mayoría de las especies, donde de las 6 especies plantadas solamente 2 (*Skytanthus acutus* y *Encelia canescens*) se encontraron por debajo del 75% de supervivencia esperado. De igual manera señala que las especies más resistentes al proceso de trasplante fueron *Tetragonia marítima*, *Bakerolimon plumosum* y *Frankenia chilensis*.
- El titular presentó Informe de plantación proceso de reforestación de especies arbustivas de fecha 25 de febrero 2020, en la cual se indicó que se plantaron 755 plantas en la zona de reforestación de las especies *Bakerolimon plumosum*, *Tetragonia marítima*, *Encelia canescens* y *Frankenia chilensis* y que dicha plantación consistió en una plantación masiva de individuos.

- El titular presentó segundo informe de monitoreo proceso de reforestación de especies arbustivas de fecha 03 de marzo de 2020, en la cual se indicó que en general especies plantadas en año 2019 tuvieron una supervivencia alta. De las especies plantadas, *Encelia canescens* tuvo porcentajes de supervivencia sobre el 75% en cinco de las siete zonas, mientras que *Tetragonia marítima* presentó supervivencia mayor al 75% en tres zonas, *Frankenia chilensis* en 6 zonas y *Bakerolimon plumosum* en las cuatro zonas donde fue plantado. Las especies *Nolana divaricata* y *Skytanthus acutus* presentaron resultados variables y en general menores al 75%.

En consecuencia, y según reportes presentados, es posible concluir que el titular da cumplimiento a lo señalado en considerando 7.2.1 RCA N°192/2010 en relación a realizar la reforestación de especies comprometidas en plan de trabajo de formaciones xerofíticas. Por otra parte, en cuanto al porcentaje de supervivencia de especies plantadas (75% comprometido según considerando 8.2), si bien no se ha obtenido para la totalidad de las especies comprometidas, cabe señalar que dar cumplimiento al porcentaje de supervivencia corresponde a un compromiso en curso, por cuanto el titular se ha comprometido a mantener el seguimiento de las especies relocalizadas hasta que alcancen 75% de prendimiento.

Registros

					
Fotografía 1.	Fecha: 05-08-2020	Fotografía 2.	Fecha: 05-08-2020		
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.025.844	Coordenada Este: 319.832	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.025.844	Coordenada Este: 319.832
Descripción de medio de prueba: Zonas 1 del sector de reforestación, la cual se encontraba con cerco perimetral.		Descripción de medio de prueba: Zona 1 de reforestación con presencia de ejemplares de <i>Tetragonia marítima</i> (círculo azul), <i>Bakerolimon plumosum</i> (círculo rojo), <i>Nolana divaricata</i> (círculo amarillo). Todos los ejemplares observados se encontraban con crecimiento vegetativo. Algunas hoyaduras presentaban individuos secos.			
					
Fotografía 3.	Fecha: 05-08-2020	Fotografía 4.	Fecha: 05-08-2020		
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.025.831	Coordenada Este: 319.849	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.025.739	Coordenada Este: 320.199
Descripción de medio de prueba: Zona 1 de reforestación con presencia de ejemplares de <i>Skyanthus acutus</i> , los cuales se encontraban con crecimiento vegetativo.		Descripción de medio de prueba: Zona 2 de reforestación con presencia de individuos de la especie <i>Tetragonia marítima</i> y <i>Encelia canescens</i> , en general en buen estado vegetativo.			

Registros



Fotografía 5.

Fecha: 05-08-2020

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19

Coordenada Norte: 7.025.673

Coordenada Este: 320.537

Descripción de medio de prueba: Al recorrer de manera general zona 5, 6 y 7, donde se constató presencia de individuos en buen estado y con alto crecimiento.

5.2 Pérdida/Alteración de hábitat Acuático / Calidad de agua: de columna de agua, sedimentos marinos y comunidades bentónicas (Equivalente al Plan de Vigilancia Ambiental cuando corresponda)

Número de hecho constatado: 2	Estación N°: No Aplica
<p>Documentación analizada:</p> <p><u>Seguimientos ambientales:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n° 21 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación junio 2016. 2.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n° 22 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio marino, fase operación julio 2016. 3.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n° 23 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio marino, fase operación agosto 2016. 4.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n° 24 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio marino, fase operación septiembre 2016. 5.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n° 25 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación octubre 2016. 6.- Informe de Inspección Submarina anual 2016. 7.- Informe de Inspección Submarina anual. 8.- programa de vigilancia ambiental marino - cuarto informe semestral etapa de operación. el informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero. 9.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n° 26 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio marino, fase operación noviembre 2016. 10.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n° 27 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio marino, fase operación diciembre 2016. 11.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino. resultado de campaña n° 28 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio marino, fase operación enero 2017. 12.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino. resultado de campaña n°29 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio marino, fase operación febrero 2017. 13.- Programa de Vigilancia Ambiental marino - quinto informe semestral etapa de operación el informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero. 14.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino. resultado de campaña n°30 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio marino, fase operación marzo 2017. 15.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino. resultado de campaña n°31 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio marino, fase operación abril 2017. 16.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n°32 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación mayo 2017. 17.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n°32 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación mayo 2017. 	

- 18.- Informe de inspección submarina anual 2017.
- 19.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n°33 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación junio 2017.
- 20.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n°34 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación julio 2017.
- 21.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n°35 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación agosto 2017.
- 22.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n°36 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación septiembre 2017.
- 23.- Programa de Vigilancia Ambiental marino - sexto informe semestral etapa operación el informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos, y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.
- 24.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n° 37 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación octubre 2017.
- 25.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n° 38 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio marino fase de operación noviembre 2017.
- 26.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n°39 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio marino fase operación diciembre 2017.
- 27.- Informe de Inspección Submarina anual 2018.
- 28.- Programa de Vigilancia Ambiental marino - séptimo informe semestral etapa operación el informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.
- 29.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°41 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio marino fase operación febrero 2018.
- 30.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de campaña n°42 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación marzo 2018.
- 31.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n° 43 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación abril 2018.
- 32.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°44 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación mayo 2018.
- 33.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°45 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación junio 2018.
- 34.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°46 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación julio 2018.
- 35.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°47 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación agosto 2018.
- 36.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°48 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación septiembre 2018.
- 37.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°49 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación octubre 2018.

- 38.- Programa de Vigilancia Ambiental Marino - octavo informe semestral etapa operación el informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.
- 39.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino resultado de la campaña n°50 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación noviembre 2018.
- 40.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino resultado de la campaña n°51 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación diciembre 2018.
- 41.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino resultado de la campaña n°52 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación enero 2019.
- 42.- Informe de Inspección Submarina anual 2019.
- 43.- Programa de Vigilancia Ambiental Marino - noveno informe semestral etapa operación el informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.
- 44.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino resultado de la campaña n°53 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación febrero 2019.
- 45.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°54 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación marzo 2019.
- 46.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°55 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación abril 2019.
- 47.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°56 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación mayo 2019.
- 48.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°56 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación mayo 2019. (reemplaza inf. campaña n°56 enviado el 14-06-2019)
- 49.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°56 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación mayo 2019. (reemplaza inf. campaña n°56 enviado el 14-06-2019)
- 50.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°57 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación junio 2019.
- 51.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°58 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación julio 2019.
- 52.- Programa de Vigilancia Ambiental marino - decimo informe semestral etapa operación el informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.
- 53.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°59 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación agosto 2019
- 54.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°60 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación agosto 2019.
- 55.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°61 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación octubre 2019.
- 56.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°62 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación noviembre 2019.

- 57.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°63 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación diciembre 2019.
- 58.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°64 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación enero 2020.
- 59.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°65 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación febrero 2020.
- 60.- Programa de vigilancia ambiental marino - decimo informe semestral etapa operación el informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.
- 61.- Programa de Vigilancia Ambiental marino - decimo informe semestral etapa operación el informe contiene los resultados del seguimiento de calidad de agua marina, calidad de sedimentos marinos y monitoreo de comunidades biológicas en distintos componentes físicos del borde costero.
- 62.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°66 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación marzo 2020.
- 63.- Informe de Inspección Submarina anual 2020 el informe contiene los resultados de la sexta inspección submarina anual del emisario, el objetivo es verificar la hermeticidad y que sus difusores operen correctamente.
- 64.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°67 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación abril 2020.
- 65.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente marino resultado de la campaña n°68 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la planta desalinizadora al medio ambiente, fase operación mayo 2020.
- 66.- Programa de Vigilancia Ambiental Marino – Duodécimo Informe Semestral Etapa de Operación.
- 67.- Programa de vigilancia Ambiental Marino – Decimo Tercer Informe Semestral Etapa de Operación.
- 68.- Programa de Vigilancia Ambiental Marino – Decimo Cuarto Informe Semestral Etapa de Operación.
- 69.- Programa de Vigilancia Ambiental Marino – Decimo Quinto Informe Semestral Etapa de Operación.
- 70.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°69 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación JUNIO 2020.
- 71.- Plan de Seguimiento Ambiental medio ambiente Marino Resultado de la campaña N°70 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación JULIO 2020.
- 72.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°71 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación AGOSTO 2020.
- 73.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°72 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación SEPTIEMBRE 2020
- 74.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°73 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación OCTUBRE 2020.
- 75.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°74 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación NOVIEMBRE 2020.
- 76.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°75 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación DICIEMBRE 2020.
- 77.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°76 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación ENERO 2021.

- 78.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°77 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación FEBRERO 2021
- 79.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°78 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación MARZO 2021.
- 80.- Informe de Inspección Submarina Anual 2021 El informe contiene los resultados de la sexta inspección submarina anual del emisario, el objetivo es verificar la hermeticidad y que sus difusores operen correctamente.
- 81.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°79 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación ABRIL 2021.
- 82.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°80 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación MAYO 2021.
- 83.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°81 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación JUNIO 2021.
- 84.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°82 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación JULIO 2021
- 85.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°83 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación AGOSTO 2021.
- 86.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°84 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación SEPTIEMBRE 2021.
- 87.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°85 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación OCTUBRE 2021.
- 88.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°86 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación NOVIEMBRE 2021.
- 89.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°87 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación DICIEMBRE 2021.
- 90.- Plan de Seguimiento Ambiental Medio Ambiente Marino Resultado de la campaña N°88 monitoreo mensual de la salmuera descargada por la Planta Desalinizadora al medio ambiente, fase operación ENERO 2022.

Exigencia (s):

Punto 4.3.1 Línea de Base Marina EIA en relación a “Estructura de la columna de agua (temperatura, salinidad y oxígeno disuelto)

(...) Resultados

(...) Los perfiles verticales de salinidad se presentan en la Figura 4-3, donde se observa un patrón salino vertical con escasa variabilidad entre superficie y fondo de cada estación de muestreo. Los valores superficiales oscilaron entre 34,83 psu en A2 y 34,99 psu en A5, estabilizándose en torno a 34,98 psu a partir de los 7 m de profundidad.

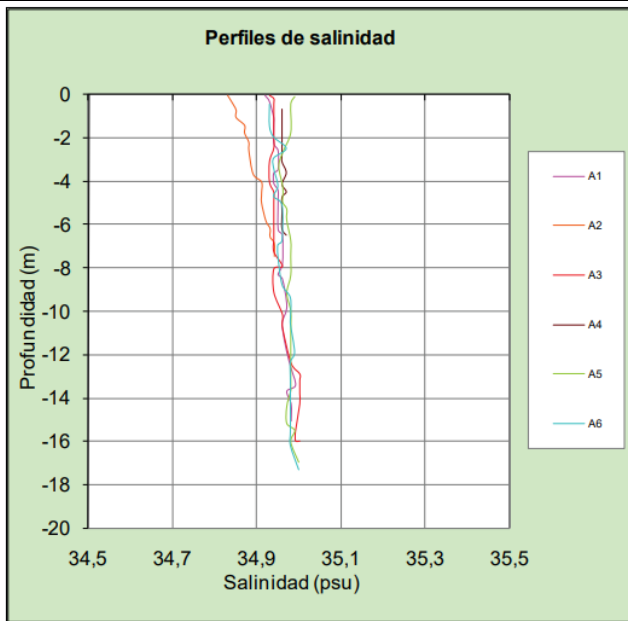


Figura 4- 3. Perfiles verticales de salinidad en el área de estudio.

Considerando 6.6.RCA N°192/2010 en relación a “Impacto en la Calidad del Agua de Mar y Sedimentos Marinos”

“[...] Durante la Operación de la Planta Desalinizadora se alterará la calidad de la columna de agua producto de la descarga de salmuera [...] en el D.S. 90/2000 no se encuentra ningún parámetro que defina la concentración de sal del efluente, y no se establece tampoco un límite de concentración de sal permisible a una distancia dada del punto de descarga. Por tanto, a falta de criterios específicos relacionados con el vertido de salmueras y su afección al medio se ha tomado como referencia el que habitualmente es empleado en España para garantizar la no afección a la Posidonia Oceanica (fanerógama marina endémica del Mar Mediterráneo y protegida a nivel europeo). Dicho criterio establece que la concentración de salmuera en la zona donde exista esta especie no deberá superar los 38,5 psu. En este caso no se da la presencia de estas fanerógamas en la zona de estudio por lo que se ha establecido como criterio que el tramo difusor trate de minimizar al máximo la zona en la que la concentración de sal supere este umbral de 38,5 psu, salinidad por encima de la cual el Titular considera que existen efectos nocivos sobre el medio que la recibe”.

Considerando 6.6. RCA N°192/2010 en relación a “Impacto en la Calidad del Agua de Mar y Sedimentos Marinos”

“[...] el Titular aclara que la Concentración de Cloro Libre Residual en el efluente es cero, toda vez que la presencia de cloro libre residual en el proceso de osmosis inversa es perjudicial para la vida útil de las membranas. Por lo tanto, en el proceso de filtrado y adecuación se neutraliza a todo evento la presencia de este elemento. Además, el fundamento de que la descarga no contiene elementos traza adicionales a los existentes en el agua de mar es que en el diseño de la planta, se neutralizan todos los efluentes y con la certeza que todos los reactivos son neutralizados previamente a la descarga al mar en el Depósito de Neutralización”.

Considerando 8.4.3. RCA N°192/2010 en relación a “Seguimiento para el Medio Marino durante la Operación”

a) *Calidad del Agua de Mar, con frecuencia semestral se realizarán mediciones de la calidad del agua en 6 estaciones de muestreo durante la etapa de operación del proyecto. La localización espacial de las estaciones corresponderá a la misma definida en la línea base generada condiciones de invierno (A 1 hasta A6), y en la etapa de construcción de este proyecto. Se medirán los parámetros de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, fluoruros, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos, coliformes fecales, arsénico, clorofila, nitratos, fosfatos, pH, turbiedad y transparencia (disco Secchi), cloro libre residual, detergentes (SAAM), índice fenol y hierro disuelto.*

Los resultados obtenidos en cada campaña de mediciones serán contrastados con aquellos informados en la línea de base marina del EIA del proyecto, y los registrados durante la etapa de construcción, con el fin de evaluar el eventual efecto de la pluma salina sobre la calidad de agua de este sector costero.

En Adenda N°1 el Titular informa que en atención que el caudal a descargar es mayor a 300 m³/día, utilizará una cámara de medición y caudalímetro con registro diario, para cumplir con lo establecido en el numeral 6.2.3 ii) "Medición de caudal y tipo de muestra" del D.S. 90/00.

En Adenda N°2 el Titular se compromete a entregar sectorialmente a la Autoridad Marítima para su revisión, previo al inicio de operación, un informe que contenga la propuesta técnica detallada para la realización de los ensayos de biotoxicidad crónica y aguda con las aguas residuales propias del proyecto. Los ensayos de biotoxicidad estarán de acuerdo a lo indicado en la "Guía metodológica de revisión técnica sectorial de estudios de impacto ambiental en el medio ambiente acuático de jurisdicción nacional para proyectos que contemplan descargas de residuos líquidos, de puertos y terminales marítimos u otros" con las aguas residuales propias del proyecto al inicio de la etapa de operación de la Planta Desalinizadora. Los ensayos se realizarán en un plazo máximo de 30 días desde iniciada la operación, y los resultados serán remitidos en un plazo máximo de 30 días de ejecutados los mismos.

b) *Sedimentos Marinos, se medirán los parámetros de Materia Orgánica Total (MOT), granulometría, potencial redox, hierro, comunidades biológicas de macroinfauna submareal de fondos sedimentarios, comunidades biológicas de fondos rocosos ínter y submareales. Los resultados obtenidos en cada campaña serán contrastados con aquellos informados en la línea de base marina del EIA del proyecto, con el fin de evaluar el eventual efecto de las actividades de construcción del proyecto sobre estas matrices. Se considerará como estación control las mismas definidas para la etapa de construcción.*

Adicionalmente, en las mismas estaciones definidas para el análisis de la calidad del agua, sedimentos y fauna de fondos blandos (desde A 1 hasta A6), se analizarán las comunidades planctónicas (fito y zoo) empleando los mismos procedimientos técnicos utilizados en la campaña de invierno ejecutada en el ámbito de la línea de base marina para el EIA del proyecto, y comparados con estos con el objeto de determinar eventuales impactos sobre estas comunidades.

La duración y frecuencia de monitoreo será semestral (procurando una marcada estacionalidad), durante la construcción de las obras submarinas.

El método utilizado será la observación y medición en campo, generando informes semestrales los cuales serán enviados a DIRECTEMAR, SERNAPESCA.

En Adenda N°1 el Titular se compromete a que en los informes semestrales del PVA incluirá información referente al monitoreo de autocontrol de acuerdo al D.S. N°90/00, correspondiente al periodo en que se realizó la respectiva campaña de muestreo la columna de agua. Además, el plazo de entrega de los informes semestrales, será 90 días luego de finalizada la campaña de muestreo correspondiente.

c) *Caracterización de la Pluma de la Salmuera, medidos en las 6 estaciones de monitoreo coincidentes con la línea de base y fase de construcción.*

Para determinar el área de influencia de la pluma salina, se propone realizar mediciones mensuales in situ de salinidad circundando la descarga de salmuera en un radio de 10 y 50 metros muestreo desde los difusores del emisario, y una vez establecido el vector de aproximación de la corriente en el punto de descarga, se realizará un seguimiento de las mayores salinidades de la pluma.

El vector de aproximación de la pluma salina será establecido mediante el seguimiento de 2 elementos derivadores lagrangianos (debidamente compensados para boyantes neutra) lanzados en el punto y profundidad de descarga, los que determinarán la dirección de la corriente en el punto de entrega al cuerpo receptor marino.

El recorrido de las boyas de deriva será demarcado con sus respectivas coordenadas UTM, mediante un sistema de posicionamiento GPS diferencial. Este procedimiento de localización de estaciones georeferenciadas será estándar para todas las estaciones de muestreo.

El seguimiento del desplazamiento de los derivadores será realizado mediante una embarcación menor durante un periodo total de 30 minutos. De esta forma, y manteniendo la dirección de desplazamiento de los derivadores, se realizarán perfiles continuos de medición de salinidad desde superficie en la columna de agua hasta la profundidad permisible de cada estación (1 metro del fondo , aproximadamente), cada cinco minutos hasta alcanzar la salinidad natural. Las mediciones serán realizadas con un sensor de registro continuo debidamente calibrado. Con esta metodología se podrá precisar adecuadamente la forma, extensión y profundidad de la pluma de salmuera.

Las coordenadas geográficas (UTM y geodésicas) de cada perfil de salinidad se presentarán de manera tabuladas, y los registros de salinidad (Practica! Salinity Unity, psu) se presentarán como perfiles verticales.

Se generarán informes mensuales los cuales serán enviados al SISS, DIRECTEMAR, SERNAPESCA. Además, en Adenda N°1 el Titular se compromete a presentar una figura con isolíneas de concentración de salinidad dentro del primer mes de operación en régimen de la instalación .

Examen de información:

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

➤ Seguimiento reportado por el Titular a través del Sistema de Seguimiento Ambiental de RCA.

1.- Análisis de Seguimientos Ambientales (SERNAPESCA)

Mediante ORD ORA N° 117 de fecha 02 de julio de 2020 (anexo 3) esta Superintendencia encomendó a SERNAPESCA la revisión de 65 seguimientos ambientales correspondientes a Plan de Seguimiento Ambiental de Medio Marino, período junio 2016 a mayo 2020. Es así que SERNAPESCA respondió mediante ORD ATCMA - 10038/2020 de fecha 07 de septiembre de 2020 (anexo 4) y mediante correo electrónico de fecha 21 de diciembre de 2020, un reporte técnico (anexo 4) indicando lo siguiente:

“(…) Resultados de análisis de información referente a los Planes de Vigilancia Ambiental (PVA) del medio marino correspondiente a Informes Mensuales de influencia de Pluma Salina (Junio 2016 a Mayo 2020), Informes Semestrales (invierno 2016, invierno y verano 2017, invierno y verano 2018, invierno y verano 2019), informes, semestrales de Hermeticidad (abril 2016 a abril 2020) e informe de reparación y reubicación del Emisario (enero 2015) (…)

I.- Evaluación Campañas Mensuales de Seguimiento Ambiental (Junio de 2016 a diciembre de 2019)

La resolución N°192/10 en el punto 8.4.3 “Seguimiento para el Medio Ambiente Marino durante la operación” señala que para determinar el área de influencia de la pluma salina, se realizarán mediciones mensuales in situ de salinidad circundando la descarga de salmuera en un radio de 10 y 50 metros desde los emisario, y una vez establecido el vector de aproximación de la corriente en el punto de descarga se realiza seguimiento de los derivadores durante un periodo total de 30 minutos.

De acuerdo a la evaluación realizada se levantan las siguientes observaciones:

Los perfiles verticales realizados en las estaciones monitoreadas, se evidencia que los máximos salinos atribuibles al afluente de la Planta Desalinizadora se relacionan mayoritariamente sobre el estrato de fondo (15 mt a 18 mt de profundidad) en aquellas estaciones próximas al foco de descarga (radiales 10 m) lo que se evidenció en todas las campañas analizadas, mientras que las estaciones ubicadas a 50 mt, presentaron de manera ocasional excesos salinos atribuibles al emisario, lo que se asocia a una dispersión local de la pluma de salinidad, la cual se estaría desplazando hacia mayores profundidades, de acuerdo a las conclusiones del organismo consultor.

Al analizar los registros capturados en los puntos de medición de los elementos derivadores, se pudo comprobar que en ciertas ocasiones el máximo registro puntual de salinidad ocurrió a diferentes tiempos de medición, incluso con rangos más elevados que las estaciones radiales (10 mt -50 mt), condición que se encontraría dada principalmente a que la dirección de éstos derivadores presentó un comportamiento errático, con giros cercanos al punto de descarga, mientras que en las campañas en donde los elementos derivadores se alejaron del punto de descarga, se registraron salinidades similares a las registradas en la estación control, lo que explica que procesos físicos locales (mareas, vientos, corrientes, etc), contribuyen a la disolución de los excesos salinos atribuibles a la descarga del difusor.

En cuanto a los valores promedios de salinidad registrados en cada campaña, estos fueron inferiores a los 38,5 psu en la mayoría de las campañas, a excepción de los **informes correspondientes a los meses de febrero 2017, en donde se registró una excedencia salina de un 12.88%, si se compara con la estación control, mientras que en julio 2017 se obtuvo un 13.48% de excedencia, superando en ambos casos los 38.5 psu autorizados mediante Resolución de Calificación Ambiental** (énfasis agregado), condición que el titular señala en el punto 6.6 de la RCA 192/2010, que valores de PH superiores a 38,5 psu generan efectos nocivos sobre el medio que recibe, efectos que no fueron abordados en los informes presentados, ni tampoco fueron identificadas relaciones de causa y efecto.

En este mismo punto se señala que a 10-11 metros de la descarga, la salinidad de la salmuera solo representa el 1-2% superior de la salinidad natural del cuerpo receptor, que **de acuerdo a lo registrado en la Línea de Base es de 34.98 psu. Esta condición no se cumple en las siguientes campañas mensuales, cuya fecha de emisión de informe son:**

- 13 de Diciembre 2017.
- 10 de Septiembre 2018.
- 13 de Julio 2018.
- 17 de Enero 2018.
- 14 de Junio 2018.
- 23 de Noviembre 2018.
- 1 de octubre 2018.
- 30 de Julio 2018.
- 19 de Diciembre 2018.

En cuanto a la calibración del CTD, no se observa un procedimiento de calibración del instrumento, si bien se presenta un registro de calibración, no se observa que esta calibración haya sido emitida por una empresa autorizada, no se observa firma ni timbre de la empresa encargada de la calibración, por lo que solicita a la empresa clarificar el procedimiento de calibración del instrumento.

Otro de los puntos observados tiene relación a las imágenes de Isohalinas y mapa de contorno de salinidades, específicamente en la imagen donde se representa la sección general de Norte a Sur, incluidas las estaciones de monitoreo de la LDB y difusor, ya que si bien éstas corresponden a Modelaciones, su representación gráfica muestra variaciones batimétricas, lo que queda demostrado en las siguientes figuras (Registro N°1 y 2):

Esta diferencia en la modelación, podría estar indicando una alta variabilidad de ésta, lo que podría estar generando resultados inexactos al momento de establecer conclusiones más robustas en cuanto al desplazamiento de la pluma, sobre todo si se considera que la profundidad donde se ubica el difusor es muy similar a la profundidad donde se toma la muestra de infauna de la estación A4, la cual ha presentado un cambio en la estructura comunitaria desde el inicio de la operación de la Planta, lo que posiblemente podría estar explicado por el desplazamiento de la pluma hacia esa dirección, a una profundidad de 15 a 20 metros, lo cual debe mirarse con atención.

Respecto a lo anterior se solicita incorporar en los próximos informes de seguimiento la dirección de las corrientes marinas en el fondo de la columna de agua de las 6 estaciones. Esto debido a que la deriva de los instrumentos en la superficie está influenciada por el viento y las mareas, y no necesariamente representa la dirección que tienen las corrientes de fondo que serían las que realmente influirían en la dispersión de la salmuera descargada por el difusor. Estas diferencias se observan claramente en la campaña del 13 de Julio del 2018, donde los derivadores presentan una clara dirección Este (Registro N°1) y el Mapa de contorno de la concentración de salinidad de la capa de Fondo muestra una “pluma de dispersión” con dirección Norweste, lo mismo se observa en el informe del 19 de Diciembre 2018, 14 de Junio 2018.

Como complemento a lo anterior se solicita integrar a los informes de seguimientos un mapa de las corrientes presentes en el sector.

II.- Evaluación Informe de Hermeticidad (Abril 2016 – Junio 2019)

Si bien en los informes de hermeticidad evaluados no se reportaron fugas a lo largo del emisario, se considera que la cantidad de trazador utilizado debería aumentar en concentración, de manera de hacer más evidente el flujo, ya que lamentablemente en los informes es sumamente complejo distinguir la presencia de rodamina al momento de la descarga a la columna de agua en el punto del difusor, y más complejo aún poder identificar posibles fugas o daño a lo largo del emisario.

Se solicita poder incorporar videos en próximas evaluaciones.

III.- Evaluación Campañas Semestrales de Seguimiento Ambiental (Abril 2016 –Junio 2019).

Se hace necesario que la identificación de las campañas se realice de acuerdo al número de esta y no en relación a la estación del año, toda vez que las campañas identificadas como de verano se realizan en primavera. La clasificación por estación del año induce a error, ya que los datos obtenidos en la Séptima campaña (19 Diciembre 2017), son considerados como datos representativos del Verano del 2018. Esto se evidencia en figura 16 del informe de la campaña séptima y octava (página 51y 49, respectivamente), donde se muestran datos de verano del 2018 sin existir una campaña en el verano de ese año. En las mismas figuras se observa la ausencia de datos de la campaña del “verano del 2016”, no obstante estos datos son mencionados en la página 60 del informe de la Octava Campaña.

Baja concentración de Oxígeno Disuelto sobre todo en la capa de fondo (2.87 mg/l verano 2017 A5), sin embargo no alcanzaron niveles de hipoxia ni de mínimas de oxígeno, no obstante lo anterior estas son menores a las reportadas en la Línea de Base del proyecto (LdB min 4.52 máx. 5.57) (énfasis agregado) (Registro N°3).

Valores promedios de salinidad, similares a las campañas de LB y etapa de construcción, reportándose las mayores salinidades en la capa superficial de las estaciones A3, A4 y A5 con 34,64 psu (énfasis agregado).

Las concentraciones de clorofila-a fueron bajas en todas las estaciones muestreadas, registrándose en las capas superficiales de las estaciones A2 y A3 igual a 0 mg/m³, siendo el mínimo 0.08 mg/l y el máximo 0.49 mg/l (Ldb min 1.08 max 4.98 mg/l- Verano 2017), indicándose que en el área de estudio existiría una condición oligotrófica, lo que diferiría de los resultados obtenidos en la línea de base (énfasis agregado).

PH presenta valores levemente más elevados que los reportados para la línea de base con valores promedios que superaron las 8 unidades de PH en todas las estaciones, sin embargo no se supera el límite establecido en la RCA de 8.5 unidades de PH.

La concentración de cloro libre residual registró valores superiores > 0.01, alcanzando un máximo de 0.11 mg/l en la estación 6 en la campaña de verano de 2016, mientras que en la etapa de pre construcción y en la etapa de construcción los valores registrados fueron menores a <0.01 mg/l (Registro N°4).

Además quedó establecido en la RCA N°192 en el punto 6.6 (pagina 41), amparado en la adenda N°1 en donde el titular aclara que la concentración de cloro libre residual en el efluente es cero, por tanto los registros de cloro libre residual en las campañas puede ser consecuencia de la operación de la planta (énfasis agregado).

Se registró un aumento importante de los SST en la campaña Verano 2017, mientras que la concentración de arsénico fue superior a todos los registros anteriores informados de 2014 (énfasis agregado) (Ver Registro N°5).

La calidad de los sedimentos no experimentó mayores variaciones en las campañas evaluadas, manteniéndose una mayor proporción de gravas y arenas gruesas, con bajo porcentaje de materia orgánica y alta oxigenación.

En el informe semestral de junio 2019 en el punto 5.3 (pagina 52) Comunidades de macro infauna submareal informan un total de 6 taxas, siendo este el menor en relación a campañas anteriores donde se contabilizó un total de 41 taxas (énfasis agregado), respecto a esto señalan que las diferencias han sido atribuidas a problemas metodológicos, probablemente en el procesamiento de las muestras en el laboratorio y no por efectos de la operación de la planta desaladora. En conclusiones punto 7 (página 111) se señala que en general los valores de índice AMBI corresponden a una perturbación ligera que puede deberse a "problemas metodológicos".

Luego en el informe semestral de diciembre 2019 en el punto 1.2.1 (pagina 10 párrafo 4) Comunidades de macro infauna submareal señalan: "Al comparar la densidad promedio registrada en campañas anteriores se observa que la abundancia ha presentado una disminución continua en el tiempo, una tendencia similar se observa respecto a la biomasa (énfasis agregado). No es posible señalar que las comunidades de macro infauna presentan condiciones de perturbación de origen antrópico, debido a que se han mantenido en el tiempo, con excepción de las campañas de diciembre 2016, julio y diciembre 2018 y junio y diciembre 2019, donde las diferencias observadas son atribuibles a problemas metodológicos relacionados al lavado de las muestras en laboratorios y no ambientales".

Comunidades de Macroinfauna Submareal en términos generales la abundancia presenta una tendencia decreciente, sin embargo los respectivos informes no han detectados diferencias significativas, mientras que la biomasa ha presentado un descenso continuo y marcado en el tiempo, registrándose diferencias significativas entre evaluaciones (énfasis agregado).

De éste primer análisis de la estructura comunitaria, se pueden concluir que existe un cambio en la estructura comunitaria de algunas estaciones, debido a la aparición de organismos de menor tamaño y de menor complejidad (e.g. nematodos, poliquetos) en la zona de estudio y un posible desplazamiento de organismos más grandes hacia otras zonas más alejadas del emisario.

Como se mencionaba anteriormente, llama profundamente la atención de la separación de la estación A4 del resto de las estaciones, como se demuestra en los análisis de similitud Bray curtis y de escalamiento multidimensional nMDS presentados en las distintas campañas (Registro N° 6 y Registro N°7).

Esta condición podría dar indicios que el desplazamiento de la pluma salina podría estar desplazándose por el veril de los 15 a 20 metros de profundidad, en dirección sur desde el punto del emisario y hacia zonas de mayor profundidad, no necesariamente diluyéndose en el campo cercano del difusor.

Esta hipótesis se funda además en la presencia de poliquetos de la familia Spionidae, la cual algunos estudios la han identificado como indicadores de perturbación (Fernández & Londoño-Mesa 2015) siendo en la estación A4 donde presentaron mayor abundancia.

Otro factor que podría estar fundamentando lo anteriormente descrito, es la detección en la campaña invierno de 2017 de concentraciones cuantificables de coliformes fecales en la estación A4, los cuales podrían estar asociado a la descarga del difusor, por cuanto en la Resolución de Calificación Ambiental N°192/2010 en su punto 4.7.2 “Residuos Líquidos Domésticos en la Etapa de Construcción” señala que el tratamiento de aguas servidas se realizará en un planta de lodos activados, cuyo efluente se mezclará con la salmuera y será descargado a través de emisario”(énfasis agregado).

Otro antecedente que es necesario evaluar, es que en la campaña de verano 2017 el índice AMBI arrojó una comunidad fuertemente perturbada en la estación A4.

En cuanto al índice de diversidad durante la campaña Verano 2017 se registró el valor más bajo de todos las campañas anteriores, asociándose lo anterior a aspectos metodológicos debido a un cambio en la abertura de malla del cernidor, pasando de 0.5 mm a 1 mm de abertura, lo que habría generado un descarte de especies de tamaños menores a esa medida, y que habría influenciado en definitiva las diferencias reportadas en los índices comunitarios.

Esta última condición dificulta el análisis, por cuanto en algunos informes se usa cernidor se 0.5 mm de abertura y en otros 1mm de abertura, lo que genera alta variabilidad a los resultados en este componente.

La Comunidad Intermareal de fondos duros, presentó gran variabilidad entre campañas en comparación con los resultados de la línea de Base, evidenciándose una tendencia a la baja en la riqueza de especies sobre todo en organismos móviles (énfasis agregado).

A la luz de los resultados en los informes se señala tajantemente que a pesar de los cambios fluctuantes en los índices ecológicos, no sería posible atribuir estos cambios al funcionamiento de la planta desaladora, principalmente porque todos los transectos, incluso el control T6, caracterizado por tener un mayor distanciamiento a las obras marinas del proyecto, tienen el mismo comportamiento, condición que a juicio de este Servicio sería discutible, debido principalmente a los resultados que dan cuenta de la alta variabilidad de la estructura comunitaria y a la falta de mayores antecedentes que puedan descartar por completo esta aseveración (énfasis agregado).

Toda vez, que en el punto 6.7 “Impacto en las comunidades Intermareales y Submareales” de la Resolución de Impacto Ambiental analizada, se indica que durante la fase de operación de la planta desaladora, se alterará la abundancia de especies bentónicas de baja movilidad en el entorno inmediato del emisario (delimitación de la zona de afección respecto al punto de descarga será de 2.43 m), condición que permitió identificar el impacto como no significativo.

En cuanto al análisis de la Comunidad Submareal de fondos duros, ésta al igual que los fondos blandos submareales presentó alta variabilidad entre campañas, donde la biota móvil presenta variaciones importantes entre campañas, variaciones que podrían atribuirse al desplazamiento de éstas especies dependiendo de las condiciones imperantes.

Los índices comunitarios muestran una tendencia marcada a la baja, lo que a juicio de éste Servicio estaría influenciada tanto al funcionamiento del emisario como también a cambios estacionales de las especies, descritas para la zona (énfasis agregado).

Durante la campaña Verano 2017, fue identificada por primera vez en el área de estudio la comunidad denominada CAE (Comunidad de Algas Erectas), lo que en definitiva reafirma la alta variabilidad en la zona.

Al analizar las comunidades Planctónicas se visualiza una alta dominancia de algunas especies en los ensambles Fitoplanctónicos y Zooplanctónicos, se encuentra explicado por la alta abundancia numérica, con alta dominancia de sólo unos grupos, lo que muestra una comunidad moderada en términos de riqueza de especies y poco diversa.

IV.- Informe de Reparación del Emisario.

No existen observaciones a este informe, se ve claramente la utilidad de la mantención realizada.

V.- Conclusiones

Todas las comparaciones de las mediciones realizadas en las distintas campañas y estaciones, en ningún caso debían ser realizadas con la estación A-6, toda vez que esta estación no se comporta como un “control” como tal.

Las mencionadas comparaciones debían ser realizadas con los datos obtenidos en la Línea de Base, al momento de realizar las mismas mediciones en las distintas estaciones y sin la descarga de salmuera.

Se hace difícil entregar conclusiones robustas del efecto de la Descarga de Salmuera en el sector, esto debido a lo siguiente:

- La primera campaña de Línea de Base Primavera – Verano del 2007 no realiza análisis de Plancton.*
- El análisis de Ictiofauna realizado solamente en la campaña Primavera – Verano, es bibliográfico no reflejando necesariamente la realidad del sector. La segunda campaña no realiza análisis de ictiofauna de ningún tipo.*
- Al evidenciarse fuertes cambios de los índices, estos se atribuyen a problemas metodológicos de las muestras de sedimento. Pero nunca se mencionan cuales fueron estos errores ni tampoco se plantea un cambio de laboratorio.*
- No hay mediciones de Cloro, MOT y REDOX en las Línea Base.*

En relación a la riqueza específica del ictioplancton, se observa una desaparición de esta en las campañas semestrales Séptima y Octava, en comparación a la importante riqueza específica señalada en la Línea de Base.

En este sentido se sugiere reducir la velocidad de flujo de ingreso de la masa de agua sea igual o inferior a 0,15 m/s considerado actualmente como un criterio adecuado por parte de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura para evitar posible impacto en las comunidades del ictioplancton o zooplancton (énfasis agregado), y no como quedo establecido en la RCA 192 de 0,3 m/s.

No existe total fiabilidad de la toma de muestras de fondos blandos, ya que no se señala el área que comprende cada estación de muestreo. En especial cuando las imágenes entregadas del fondo en el sector del Emisor muestran ser principalmente un fondo rocoso

A la vista de los resultados, se identifica que las comunidades bentónicas en el área de estudio han presentado desde que se inició la etapa de operación cambios de estructura comunitaria, con una disminución sostenida de Riqueza, Abundancia, Biomasa y Diversidad, no tan solo asociada a las estaciones más cercanas al punto de descarga, sino que también en aquellas estaciones más alejadas. Por tanto, no es convincente atribuir la disminución de los valores ecológicos a un mal manejo de las muestras en laboratorios tal como lo señalan en los últimos informes de seguimientos (junio y diciembre 2019). Al respecto se solicita al titular cambiar la unidad técnica que toma y analizan las muestras, debido a los errores reiterados en la metodología y análisis de las muestras en el último tiempo, producto de ello, no se puede aseverar que la disminución de los valores ecológicos se deba o no a factores antrópico o ambientales.

Las modelaciones de salinidad presentan una variabilidad importante, lo que se refleja en la representación gráfica de curvas isohalinas y mapa de contorno de salinidades, lo que indica una alta variabilidad de los resultados.

Debido al cambio de la estructura comunitaria bentónica, se solicita al titular, incorporar dentro de los monitoreos mensuales de seguimiento ambiental, además de los resultados de las estaciones radiales, estación control A6 y derivadores, incorporar las estaciones de monitoreo A1, A2, A3, A4 y A5 para salinidad en las próximas campañas.

En cuanto a la calibración del CTD, no se observa un procedimiento de calibración del instrumento, por lo que se solicita al titular clarificar el procedimiento de calibración, ya que se adjunta solo un registro de calibración.

Los valores promedios de salinidad correspondientes a los informes mensuales de seguimiento correspondiente a los meses febrero 2017 y julio 2017, superaron el límite de 38.5 psu establecido por RCA 192/2010 (énfasis agregado).

En la RCA 192, en el punto 8.4.3 Seguimiento para el medio marino durante la operación se establece el envío de los informes semestrales de calidad de agua de mar y sedimento marino a SERNAPESCA y DIRECTEMAR, y en nuestro caso nunca se recibieron dichos informes.

Se solicita al titular mejorar los registros visuales informados, ya que si bien los informes de hermeticidad evaluados no se reportaron fugas a lo largo del emisario, es sumamente complejo distinguir la presencia de rodamina al momento de la descarga a la columna de agua en el punto del difusor, y más complejo aún poder identificar posibles fugas o daño a lo largo del emisario, por lo cual se solicita aumentar la concentración del trazador”.

2.- Análisis de Seguimientos Ambientales (SMA)

Con el fin de establecer si los hallazgos constatados por SERNAPESCA (entre año 2016 y 2020) se mantienen, es que esta Superintendencia revisó los informes de seguimiento ambiental del Plan de Seguimiento Ambiental de Medio Ambiente Marino correspondiente a monitoreos mensuales de etapa de operación, en específico se revisaron 20 informes con los resultados de campaña N°69 (junio 2020) a campaña N°88 (enero 2022). De igual manera se revisó informe de prueba de Hermeticidad del Emisario Submarino, correspondiente a la sexta Inspección Submarina Anual, del año 2021.)

Finalmente se revisaron los informes de Programa de Vigilancia Ambiental (N°12, N°13, N°14 y N°15), que analizan monitoreos semestrales entre junio 2020 a diciembre de 2021.

De la revisión de los antecedentes es posible señalar lo siguiente:

Informes de Monitoreo Mensual Plan de Seguimiento Ambiental de Medio Ambiente Marino (Campaña N°69 a Campaña N°88, junio 2020 a enero 2022)

- En cuanto a los valores promedios de salinidad registrados en cada campaña, entre junio de 2020 y enero 2022, fueron inferiores a 38,5 psu en todas las campañas. Cabe señalar que si bien en meses de febrero de 2015, septiembre de 2015, febrero 2016, febrero 2017 y julio 2017 existió una superación del umbral de 38,5 psu de salinidad establecido en considerando 6.6.de RCA N°192/2010 como limite sobre el cual se considera que existen efectos nocivos sobre el medio marino, los valores posteriores al año 2017 fueron tendiendo a la baja (Registro N°8).

Informe Prueba de Hermeticidad Emisario Submarino (Sexta Inspección Submarina Anual del Emisario, año 2021)

- De acuerdo a lo señalado por el titular durante la prueba de hermeticidad no se detectaron filtraciones y/o fugas del trazador por las paredes del tubo de HDPE del emisario.

Informes de Campañas Semestrales de Seguimiento Ambiental (PVAs 12, 13, 14 y 15, junio 2020 a diciembre 2021)

- En relación a presencia de cloro libre residual en el medio marino (Registro N°9), dicho parámetro fue registrado en todos los monitoreos del PVA marino etapa de operación analizados (Campañas semestrales de seguimiento ambiental de junio 2020 a diciembre 2021). La concentración de cloro libre residual registró valores superiores a 0.03 mg/l, alcanzando un máximo promedio de 0.27 mg/l en medición de fondo de campaña de junio 2021. Por lo anterior, es posible concluir que no se da cumplimiento a lo establecido en considerando 6.6 donde se indica que la concentración de cloro libre residual en el efluente es cero.

Cabe señalar que el cloro libre residual en medio marino ha sido detectado desde primer Informe Semestral de Etapa Operación de año 2014, según consta en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, por lo cual se ha registrado cloro libre residual en toda la etapa de operación del proyecto.

- Superación de parámetro Sólidos Suspendidos Totales (SST) en campaña de mes de junio 2021, con un valor de 50,1 mg/l, superando en casi el doble el máximo señalado en línea base (LB: 22 mg/l min. - 26,4 mg/l max.).

- En cuanto al parámetro Arsénico (As) (Registro N°10), este no fue detectado (N.D.) en campañas de junio y diciembre de 2020, siendo de 0,001 mg/l en promedio en campañas de junio y diciembre de 2021 (LB: <0,001 mg/l), con tendencia a la baja y cumplimiento en relación a campañas revisadas anteriormente (entre año 2014 y año 2019).

- En cuanto al parámetro Turbiedad en todos los monitoreos de PVA marino para la etapa de operación entre agosto 2014 y diciembre 2021, se registraron valores que superan lo registrado en la línea de base marina (valor línea base: <0,05 unt; rango de promedios de campañas: entre 0,19 unt a 2 unt) (Registro N°10). Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo.

- En cuanto al parámetro Nitrato, en todos los monitoreos de PVA marino para la etapa de operación entre agosto 2014 y diciembre 2021 se registraron valores que superan lo registrado en la línea de base marina (valor línea base: 0,0602 mg/l – 0,0681 mg/l; rango de promedios de campañas: entre 0,12 mg/l a 2,44 mg/l) (Registro N°10).

- En cuanto al parámetro Coliformes Fecales (Registro N°10), se registraron valores promedio de 3,25 NMP/100 ml en mes de diciembre de 2021 y valor promedio de 12 NMP/100 ml en campaña de julio 2017, valores que superan lo registrado en Línea Base (LB: <1,8).

- En cuanto al parámetro Hierro Disuelto (Registro N°10), se registraron valores promedio de 0,06 mg/l en mes de diciembre 2016 y valores promedio de 0,16 mg/l en meses de julio 2018 y junio 2019, valores que superan lo registrado en Línea Base (LB: 0,0210 mg/l min - 0,0402 mg/l max).

- Aumento de materia orgánica total en todos los monitoreos realizados en la etapa de operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021 (Registro N°11) en relación a la línea base marina (sobre valor basal 0,85% MOT), encontrándose entre 1,1% y 3,58% de MOT. Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo.

- Baja concentración de Oxígeno Disuelto, en todos los PVA de Medio Marino de Etapa de Operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021 (Registro N°12) especialmente en capa de fondo (siendo el más bajo en novena campaña de diciembre 2018) con promedios que van entre 0,43 mg/l a 4,27 mg/L para fondo y de 3,06 mg/l a 5,28 mg/l en superficie, siendo menores a las reportadas en la Línea de Base del proyecto (LdB min 4.52 máx. 5.57).

- Reducción de la concentración de clorofila-a en todas las campañas de la Etapa de Operación (Registro N°13), entre agosto 2014 y diciembre 2021, registrándose valores entre 0,08 mg/m³ mínimo y máximo 2,03 mg/m³ (LB: min 1.08 mg/m³ - max 4.98 mg/m³). Este hecho da cuenta de que en el área de estudio existiría una condición oligotrófica (con baja productividad primaria y baja concentración de nutrientes), condición distinta a resultados obtenidos en la línea de base.

Cabe señalar que esta condición de disminución de clorofila-a ha sido detectado desde primer Informe semestral de Etapa Operación de año 2014, según consta en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA.

- En relación a la riqueza específica del ictioplancton (parte del zooplancton), se observa una desaparición de esta en las campañas semestrales séptima (diciembre 2017), octava (julio 2018) y decimoquinta (diciembre 2021) en comparación a la importante riqueza específica señalada en la Línea de Base (riqueza específica representada por 5 familias). Cabe señalar que gran parte del ictioplancton que si fue identificado en el resto de las campañas correspondió a estadios larvales y huevos, siendo mayoritario el zooplancton correspondiente a grupos de Holoplancton y Meroplancton.

- En cuanto al fitoplancton, al comparar las distintas campañas realizadas entre 2014 y 2021 con la línea base, es posible señalar que la composición taxonómica del fitoplancton mostró diferencias significativas entre los períodos muestreados y que la abundancia total del fitoplancton en el área de estudio disminuyó drásticamente luego de campaña de diciembre 2018 (Ver Registro N°14).

- En cuanto a comunidades biológicas de macroinfauna submareal de fondos blandos (o sedimentarios), al comparar las distintas campañas realizadas entre diciembre 2014 y diciembre 2021, se observa disminución en el tiempo en el número de taxones identificados, donde la disminución mayor se dió luego de diciembre de 2017 (Registro N° 15). Es así que la composición de grupos taxonómicos corresponde a diciembre de 2021 a grupos Mollusca, Crustacea y Otros, no registrándose el grupo Polychaeta desde campaña de junio 2021 a diciembre de 2021, siendo relevante este hecho considerando que desde 2014 este grupo estaba representado en el cuerpo de agua del área de estudio. A pesar de lo anterior, el titular señala que el bajo número de taxones identificados o registrados podrían ser atribuidos a problemas metodológicos o de laboratorio y no necesariamente a efectos de la operación de la planta desaladora.

- En cuanto a todos los parámetros registrados en campañas semestrales de Plan de Vigilancia Ambiental de Medio Marino para la etapa de operación, si bien el titular los comparó y contrastó en cada informe con datos de línea de base marina del EIA del proyecto, y los registrados durante la etapa de construcción, no realizó la evaluación del eventual efecto de las actividades del proyecto sobre medio marino, tal como lo establece considerando 8.4.3 de la RCA 192/2010.

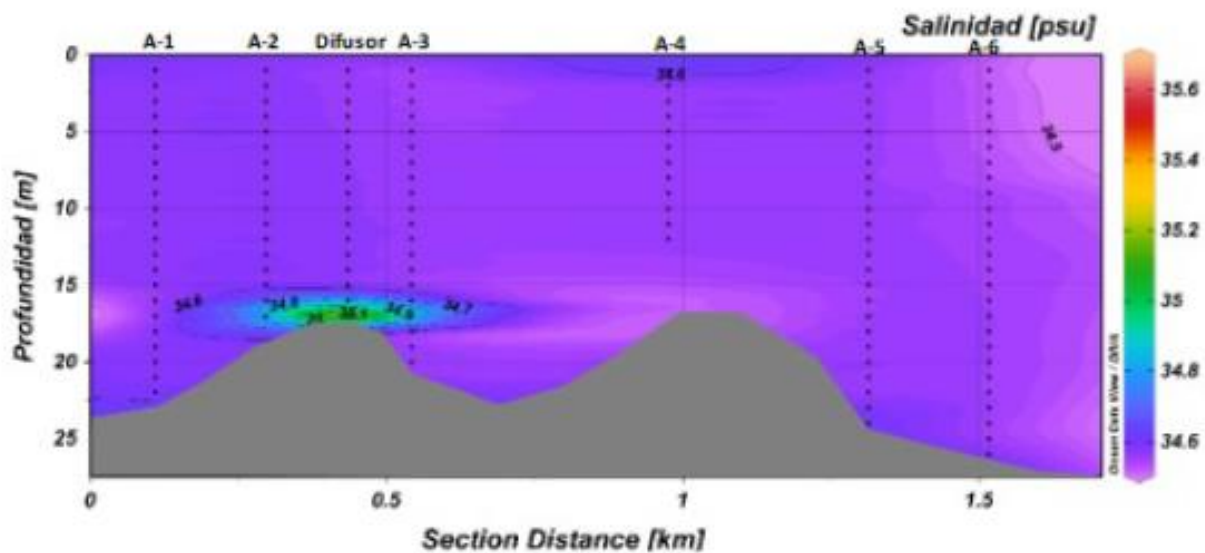
En consecuencia, del análisis de los antecedentes presentados por SERNAPESCA y seguimientos revisados por SMA, es posible concluir lo siguiente:

- Superación del límite de 38,5 psu, correspondiente al valor máximo de concentración permitido para evitar efectos nocivos sobre el medio marino, para los meses de febrero de 2015 (38,77 psu), septiembre de 2015 (39,53 psu), febrero 2016 (38,57 psu), febrero 2017 (38,99 psu) y julio 2017 (39,46 psu).
- No se cumple condición de salinidad estabilizada a los 7 metros como se estableció en línea base (LB: 34,98 psu estabilizado a los 7 metros), siendo de 1 a 2% superior a salinidad natural de cuerpo de agua receptor a 10-11 metros de profundidad, esto en los informes de meses de 13 de Diciembre 2017, 10 de Septiembre 2018, 13 de Julio 2018, 17 de Enero 2018, 14 de Junio 2018, 23 de Noviembre 2018, 1 de octubre 2018, 30 de Julio 2018 y 19 de Diciembre 2018. Este hecho da cuenta de una inestabilidad continua en perfiles de salinidad en el área de estudio en relación a la línea de base. Pese a lo anterior, cabe señalar que el titular debe dar cumplimiento a valores de salinidad (psu) establecidos en considerando 6.6. de RCA N°192/2010, por lo cual este hecho no corresponde a un hallazgo, pero si daría cuenta de una tendencia en perfiles de salinidad de cuerpo de agua.
- Presencia de cloro libre residual en el medio marino en todos los monitoreos del PVA marino etapa de operación (campañas semestrales de seguimiento ambiental de diciembre 2014 a diciembre 2021), registrando valores superiores a 0.03 mg/l, alcanzando un máximo promedio de 0.27 mg/l en medición de fondo de campaña de junio 2021. Por lo anterior, es posible concluir que no se da cumplimiento a lo establecido en considerando 6.6 donde se indica que la concentración de cloro libre residual en el efluente es cero. Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo. El cloro libre residual detectado además de afectar el proceso de osmosis también podría generar la bioacumulación de compuestos clorados en los organismos marinos, afectando su desarrollo.
- Registro de Sólidos Suspendidos Totales (SST) en campaña de mes de junio 2021, con un valor de 50,1 mg/l, superando en casi el doble el máximo señalado en línea base (LB: 22 mg/l min. - 26,4 mg/l max.).
- Superación de parámetro Turbiedad en todos los monitoreos de PVA marino para la etapa de operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, en relación a lo registrado en la línea de base marina (valor línea base: <0,05 unt; rango de promedios de campañas: entre 0,19 unt a 2 unt). Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo.
- Superación del parámetro Nitrato, en todos los monitoreos de PVA marino para la etapa de operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, en relación a lo registrado en la línea de base marina (valor línea base: 0,0602 mg/l – 0,0681 mg/l; rango de promedios de campañas: entre 0,12 mg/l a 2,44 mg/l).
- Superación del parámetro Coliformes Fecales en mes de julio 2017 (12 NMP/100 ml) y diciembre 2021 (3,25 NMP/100 ml), valores que superan lo registrado en Línea Base (LB: <1,8).

- Superación del parámetro Hierro Disuelto, en mes de diciembre 2016 (0,06 mg/l) y meses de julio 2018 y junio 2019 (0,16 mg/l), valores que superan lo registrado en Línea Base (LB: 0,0210 mg/l min - 0,0402 mg/l max).
- Aumento de Materia Orgánica Total en todos los monitoreos realizados en la etapa de operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, en relación a la línea base marina (sobre valor basal 0,85% MOT), encontrándose entre 1,1% y 3,58% de MOT. Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo.
- Baja concentración de Oxígeno Disuelto, en todos los PVA de Medio Marino de Etapa de Operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, especialmente en capa de fondo (siendo el más bajo en novena campaña de diciembre 2018) con promedios que van entre 0,43 mg/l a 4,27 mg/L para fondo y de 3,06 mg/l a 5,28 mg/l en superficie, siendo menores a las reportadas en la Línea de Base del proyecto (LdB min 4.52 máx. 5.57). Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo.
- Reducción de la concentración de Clorofila-a en todas las campañas de la Etapa de Operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, registrándose valores entre 0,08 mg/m³ mínimo y máximo 2,03 mg/m³ (LB: min 1.08 mg/m³ - max 4.98 mg/m³). Este hecho da cuenta de que en el área de estudio existiría una condición oligotrófica (con baja productividad primaria y baja concentración de nutrientes), condición distinta a resultados obtenidos en la línea de base. Cabe señalar que esta condición de disminución de clorofila-a ha sido detectado desde primer Informe semestral de Etapa Operación de año 2014, según consta en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo
- Disminución significativa de la abundancia total del fitoplancton en el área de estudio a partir de campaña de mayo 2019 hasta diciembre de 2021.
- Desaparición de especies de grupo Ictioplancton (zooplancton) en las campañas semestrales séptima (diciembre 2017), octava (julio 2018) y decimoquinta (diciembre 2021) en comparación a la importante riqueza específica señalada en la Línea de Base (riqueza específica representada por 5 familias).
- Disminución en el tiempo en el número de taxones identificados de comunidades biológicas de macroinfauna submareal de fondos blandos (o sedimentarios), entre diciembre 2014 y diciembre 2021, donde la disminución mayor se dió luego de diciembre de 2017. Es así que la composición de grupos taxonómicos a diciembre de 2021 correspondió a grupos Mollusca, Crustacea y Otros, no registrándose el grupo Polychaeta desde campaña de junio 2021 a diciembre de 2021, siendo relevante este hecho considerando que desde año 2014 este grupo estaba representado en el cuerpo de agua del área de estudio.
- Las comunidades bentónicas en el área de estudio han presentado desde que se inició la etapa de operación cambios de estructura comunitaria, con una disminución sostenida de Riqueza, Abundancia, Biomasa y Diversidad, no tan solo asociada a las estaciones más cercanas al punto de descarga, sino que también en aquellas estaciones más alejadas. Por tanto, no es convincente atribuir la disminución de los valores ecológicos a un mal manejo de las muestras en laboratorios tal como lo señala el titular.
- Superación del parámetro Arsénico, en mes de junio 2015, diciembre 2015, diciembre 2016, julio 2017, junio 2019 y diciembre 2019 en relación a lo señalado en línea base (LB: <0,001 mg/l). El aumento fue de un 0,001 mg/l en todos los registros, excepto en informe de julio 2017 donde el valor promedio fue de 0,146 mg/l.
- El titular no realizó la evaluación del eventual efecto de las actividades del proyecto sobre el medio marino, tal como lo establece considerando 8.4.3 de la RCA 192/2010.

- El titular no envió los seguimientos ambientales de medio marino semestrales a SERNAPESCA, tal como indica considerando 8.4.3 de RCA N°192/2010.

Registros

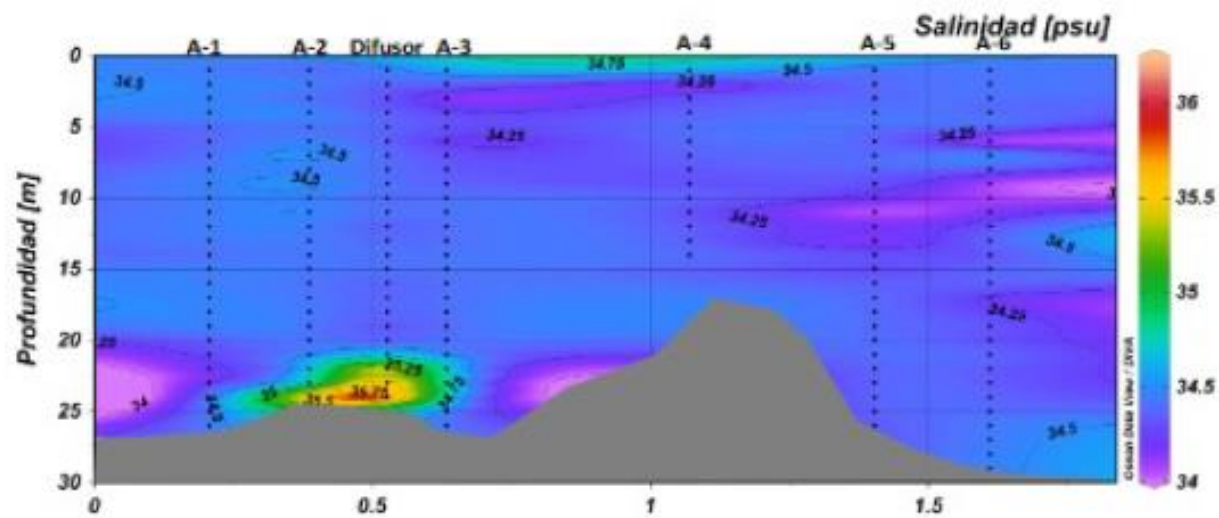


Registro 1.

Fuente: Informe técnico SERNAPESCA

Descripción de medio de prueba: Sección general de Norte a Sur, incluidas las estaciones de monitoreo de la LDB y difusor, correspondiente a la campaña mensual N°21, fase de operación Junio 2016.

Registros



Registro 2.

Fuente: Informe técnico SERNAPESCA

Descripción de medio de prueba: Sección general de Norte a Sur, incluidas las estaciones de monitoreo de la LDB y difusor, correspondiente a la campaña mensual N°27, fase de operación diciembre 2016.

Registros

	Estación	Oxígeno disuelto (ml/L)		Saturación de Oxígeno (%)	
		Min	Máx	Min	Máx
PVA marino etapa de operación					
11 ^{vo} campaña, dic-19	A-1	4,60	5,13	84,93	94,37
	A-2	4,58	5,23	84,51	96,30
	A-3	3,72	5,35	65,01	98,20
	A-4	4,55	5,37	84,21	98,62
	A-5	4,04	5,31	70,54	97,39
	A-6	4,11	5,29	70,77	97,38
	Promedio	4,27	5,28	76,66	97,04
10 ^{ma} campaña Jun-19	Promedio	3,34	4,78	56,73	81,40
9 ^{ava} campaña Dic-18	Promedio	0,43	3,06	7,29	52,98
8 ^{ava} campaña Jul-18	Promedio	3,91	5,23	67,28	90,48
7 ^{ta} campaña Dic-17	Promedio	2,87	4,62	49,00	80,66
6 ^{ta} campaña Jul-17	Promedio	2,16	3,17	36,86	54,06
5 ^{ta} campaña Dic-16	Promedio	3,25	4,22	55,6	73,3
4 ^{ta} campaña Jul-16	Promedio	2,43	4,26	41,34	72,86
3 ^{era} campaña dic-15	Promedio	1,69	3,73	29,42	66,47
2 ^{da} campaña jun-15	Promedio	2,76	4,27	50,83	75,38
1 ^{era} campaña dic-14	Promedio	1,38	3,25	23,4	55,63
PVA marino etapa de construcción					
nov-13*		1,09 (A-5-15m)	6 (A-1-Sup)	10,8 (A-5-15m)	84 (A-1-Sup)
jul-13*		-	-	40,7 (A-3-Fon)	78,3 (A-4-Sup)
Estudio línea de base*					
ago-09		4,52 (A-3-Fon)	5,57 (A-5-Sup)	56	95,3

Fuente: elaboración del consultor.

*valores de oxígeno disuelto fueron transformados de mg/L (unidad utilizada en EIA y PVA etapa construcción) a ml/L.

Registro 3.

Fuente: Informe 11° campaña semestral PVA.

Descripción de medio de prueba: Concentración de oxígeno disuelto registrados en todos los PVA semestrales analizados a diciembre de 2019. Se observa que niveles están por debajo de lo señalado en línea base, aunque no alcanzaron niveles de hipoxia ni de mínimas de oxígeno.

Registros

	Estación	Transparencia (m)	Cloro libre residual (mg/L)**		
			Superficie	Fondo	
PVA Marino Etapa de Operación					
11 ^{va} campaña, dic-19	A-1	6	0,08	0,04	
	A-2	6,5	0,08	0,04	
	A-3	6,5	0,05	0,09	
	A-4	6	0,06	0,05	
	A-5	5,5	0,07	0,05	
	A-6	5	0,09	0,11	
	Promedio	5,9	0,07	0,06	
10 ^{ma} campaña, jun-19	Promedio	9,2	0,09	0,09	
9 ^{na} campaña, dic-18	Promedio	8,5	0,06	0,05	
8 ^{va} campaña, jul-18	Promedio	6,1	0,04	0,03	
7 ^{ma} campaña, dic-17	Promedio	4,9	0,04	0,03	
6 ^{ta} campaña, jul-17	Promedio	7,3	0,04	0,04	
5 ^{ta} campaña, dic-16	Promedio	8,66	0,07	0,06	
4 ^{ta} campaña, Jul-16	Promedio	6,83	0,03	0,04	
3 ^{era} campaña, dic-15	Promedio	9,08	0,05	0,04	
2 ^{da} campaña, jun-15	Promedio	10,7	0,03	0,07	
1 ^{era} campaña, dic-14	Promedio	5,33	0,14	0,05	
PVA Marino Etapa de Construcción					
nov-13	Min/Max	10 (A-4)	16 (A-6)	<0,01	<0,01
jul-13	Min/Max	9 (A-3)	10,5 (A-6)	-	-
PVA Marino Etapa de Pre-construcción					
jun-12	Promedio	-	-	<0,01	
Estudio Línea de Base					
ago-09	Min/Max	6 (A-3)	8 (A-1 y A-5)	-	-
dic-07		-	-	-	-

**Nota: las concentraciones de cloro libre residual corresponden a muestras puntuales.

Registro 4.

Fuente: Informe 11° campaña semestral PVA.

Descripción de medio de prueba: Concentración de cloro libre residual registrados en todos los PVA semestrales analizados a diciembre de 2019. Se observa valores son superiores a 0.01, alcanzando un máximo de 0.11 mg/l en la estación 6 en la campaña de verano de 2019, mientras que en la etapa de pre construcción y en la etapa de construcción los valores registrados fueron menores a <0.01 mg/l.

Registros

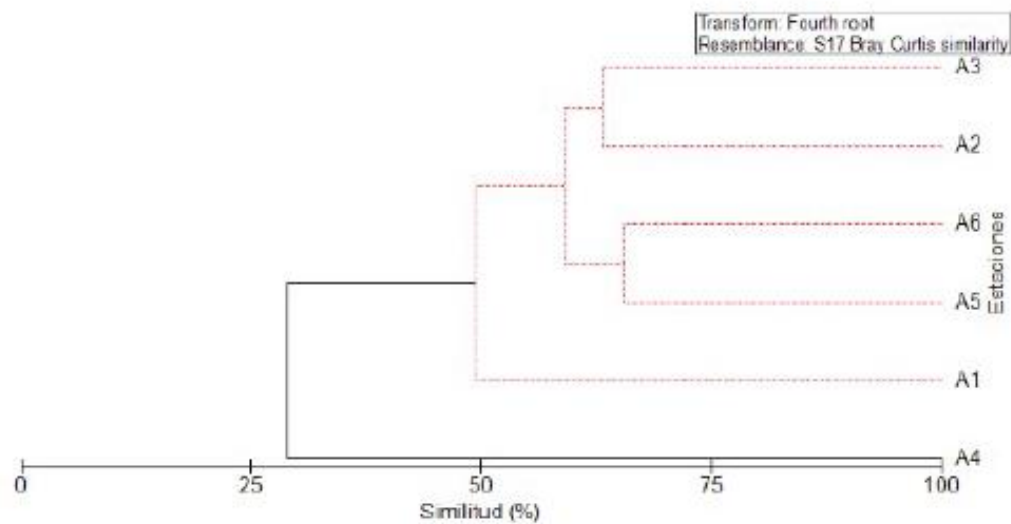
Estación/Campaña	Estrato	Fosfato (mg PO4/L)	Fluoruro (mg F/L)	Nitrato (mg N-NO3/L)	As (mg As/L)	Fe Disuelto (mg Fe/L)	Fenol (mg/L)	SAAM (mg SAAM/L)	Solidos Sedimentables (ml/L/h)	SST (mg/L)	Turbiedad (UNT)	Coliformes fecales (NMP/100 ml)
	Límite de detección	0,127	0,04	0,023	0,001	0,15	0,001	0,1	0,5	1	0,07	2
PVA Marino Etapa de Operación												
Dic-19												
A-1	Superficie	N.D.	0,537	N.D.	0,002	N.D.	0,005	N.D.	N.D.	7	0,48	N.D.
	Fondo	N.D.	0,544	N.D.	0,002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	7	0,25	N.D.
A-2	Superficie	N.D.	0,55	N.D.	0,002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	13	0,46	N.D.
	Fondo	N.D.	0,549	0,126	0,002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	5	0,42	N.D.
A-3	Superficie	N.D.	0,616	N.D.	0,002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	28	0,24	N.D.
	Fondo	N.D.	0,536	N.D.	0,002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	11	0,59	N.D.
A-4	Superficie	N.D.	0,634	0,072	0,002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	9	0,24	N.D.
	Fondo	N.D.	0,547	N.D.	0,002	N.D.	0,012	N.D.	N.D.	20	0,65	N.D.
A-5	Superficie	N.D.	0,611	N.D.	0,002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	15	0,28	N.D.
	Fondo	N.D.	0,617	0,068	0,002	N.D.	0,003	N.D.	N.D.	11	0,32	N.D.
A-6	Superficie	N.D.	0,55	N.D.	0,002	N.D.	0,004	N.D.	N.D.	11	0,37	N.D.
	Fondo	N.D.	0,533	0,23	0,002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	15	0,27	N.D.
	Promedio	N.D.	0,57	0,12	0,002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	12,67	0,38	N.D.
Jun-19	Promedio	N.D.	0,69	1,09	0,002	0,16	N.D.	N.D.	N.D.	11,67	0,40	N.D.
Dic-18	Promedio	0,10	0,70	0,93	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	9,75	0,43	N.D.
Jul-18	Promedio	N.D.	0,68	0,9	0,001	0,16	N.D.	N.D.	N.D.	14	0,57	N.D.
Dic-17	Promedio	N.D.	0,64	0,39	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	11	0,37	N.D.
Jul-17	Promedio	0,15	0,714	N.D.	0,146	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	18	2	12
Dic-16	Promedio	0,26	0,65	0,72	0,041	0,06	N.D.	N.D.	N.D.	8,33	0,67	N.D.
Jun-16	Promedio	N.D.	0,77	2,44	0,001	0,003	N.D.	N.D.	N.D.	24,58	0,23	N.D.
Dic-15	Promedio	0,158	0,93	N.D.	0,002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,57	N.D.
Jun-15	Promedio	0,018	0,896	0,123	0,002	0,007	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,825	N.D.
Dic-14	Promedio	N.D.	0,94	0,570	0,001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,59	N.D.
PVA Marino Etapa de Construcción												
Nov-13	Promedio					<0,002	<0,002	<0,10	<0,1	<5,0	0,41	<1,8
Jul-13	Máximo											
	Mínimo											
	Promedio					<0,002	<0,002	<0,10	<0,1	<5,0	1,17	<1,8
PVA Marino Etapa de Pre-construcción												
Jun-12	Máximo					0,0338						2 (A-2-Sup)
						(A-4-Sup)						
	Mínimo					0,0113						<1,8
						(A-1-Sup)						
	Promedio					0,02	<0,001	<0,10	-	-	-	<1,8
Estudio Línea de Base												
ago-09	Máximo	0,313	5,12	0,0681	<0,001	0,0210	<0,01	0,0902		26,4		
		(A-1-Fon)	(A-6-Fon)	(A-2-Sup)		(A-6-Fon)	(A-3-A-5-Sup;	(A-6-Sup)		(A-1-Fon)		
							A-4-Fon)					
	Mínimo	0,0399	3,59	0,0602		0,0402	0,0537	0,010		22		
	(A-5-Sup)	(A-5-Fon)	(A-4-Sup)		(A-1-Sup)	(A-3-Fon)	(A-2-Fon)		(A-5-Fon)			
	Promedio					0,003	0,031	29	<0,1	23,46	<0,05	<1,8
Dic-07	Máximo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mínimo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Promedio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1,8

Registro 5.

Fuente: Informe 11° campaña semestral PVA.

Descripción de medio de prueba: Registros de parámetros analizados en todos los PVA semestrales analizados a diciembre de 2019. Se observa un aumento importante de los SST en la campaña junio 2016, pero bajo a lo registrado en Línea base. Destaca la concentración de arsénico que fue superior a todos los registros anteriores informados de 2014.

Registros

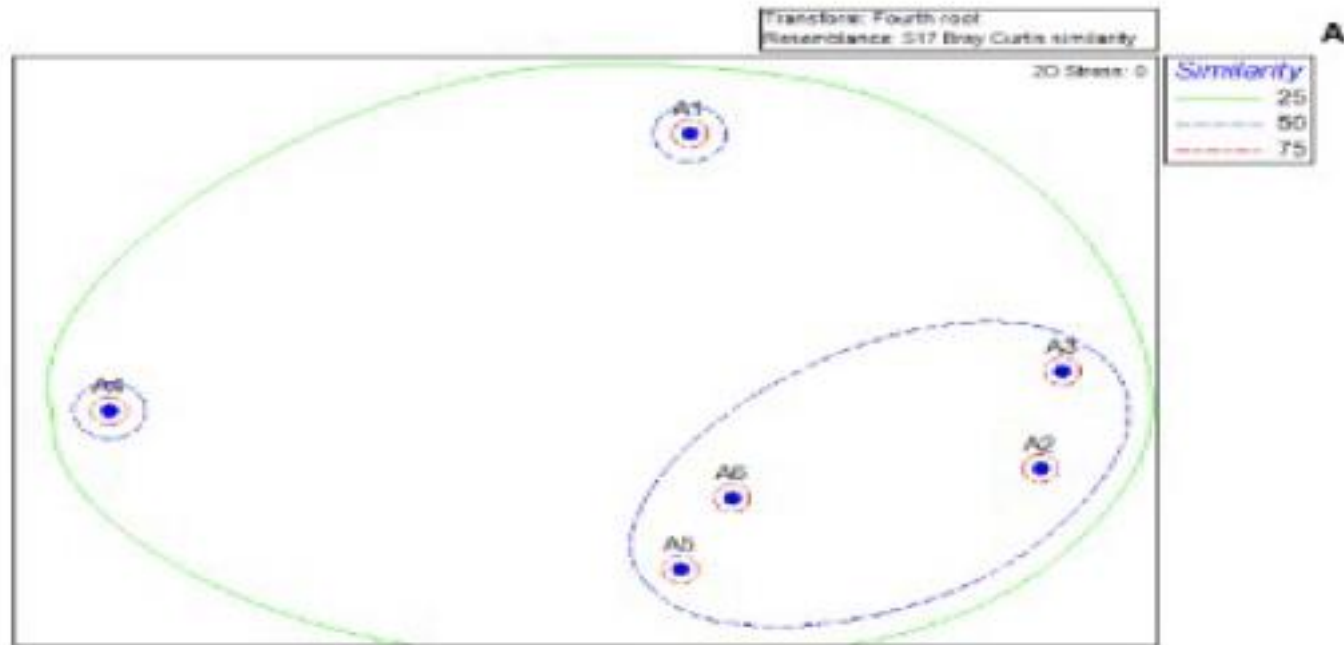


Registro 6.

Fuente: Informe técnico SERNAPESCA

Descripción de medio de prueba: Análisis de clasificación jerárquica de las estaciones de muestreo de la macroinfauna en cada una de las estaciones de muestreo reportado en Página 71 del informe de la cuarta campaña semestral Invierno 2016.

Registros



Registro 7.

Fuente: Informe técnico SERNAPESCA.

Descripción de medio de prueba: Ordenación espacial de cada una de las estaciones de muestreo, reportado en página 81 del informe de la cuarta campaña semestral Invierno 2016.

Registros

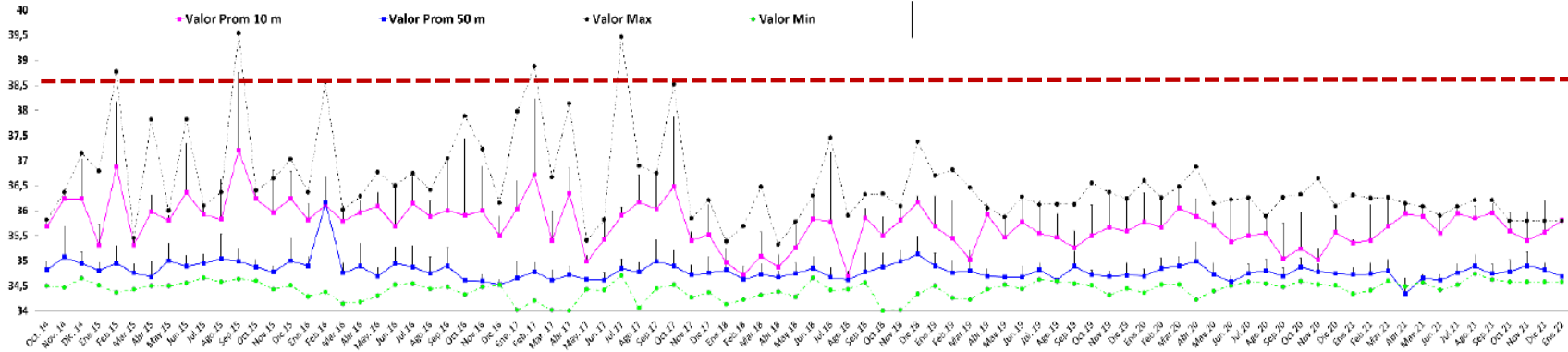


Figura 5.- Variabilidad mensual del registro de la concentración salina. Se muestra la tendencia del valor de salinidad promedio de las estaciones ubicadas a 10 m (■) y 50 m (■) del difusor, el valor máximo puntual de cada campaña mensual (●) y el valor mínimo puntual registrado en la estación control (●). La línea punteada roja es el umbral de 38,5 psu definido en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto como criterio de diseño.

Registro 8.

Fuente: Informe Campaña Mensual N°88, enero 2022, fase de operación.

Descripción de medio de prueba: Variabilidad mensual del registro de la concentración salina entre octubre de 2014 y enero 2022. Se muestra la tendencia del valor de salinidad promedio de las estaciones ubicadas a 10 m (■) y 50 m (■) del difusor, el valor máximo puntual de cada campaña mensual (●) y el valor mínimo puntual registrado en la estación control (●). La línea punteada roja es el umbral de 38,5 psu definido en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto como criterio de diseño. Se observa que en meses de febrero de 2015, septiembre de 2015, febrero 2016, febrero 2017 y julio 2017 hubo una superación del umbral, posterior a 2017 hasta año 2022 hubo una baja de valores, no superando en ninguna campaña siguiente el umbral.

Registros

	Estación	Transparencia (m)	Cloro libre residual (mg/L)**		
			Superficie	Fondo	
PVA Marino Etapa de Operación					
15 ^{va} campaña dic-21	A-1	12	0,03	0,04	
	A-2	10	0,04	0,02	
	A-3	12	0	0,08	
	A-4	10	0,07	0,04	
	A-5	13	0,06	0,03	
	A-6	14	0,01	0,01	
	Promedio	11,8	0,04	0,04	
14 ^{va} campaña jun-21	Promedio	13,33	0,13	0,27	
13 ^{va} campaña dic-20	Promedio	5,3	0,05	0,04	
12 ^{va} campaña, jun-20	Promedio	12,8	0,09	0,09	
11 ^{va} campaña, dic-19	Promedio	5,9	0,07	0,06	
10 ^{ma} campaña, jun-19	Promedio	9,2	0,09	0,09	
9 ^{na} campaña, dic-18	Promedio	8,5	0,06	0,05	
8 ^{va} campaña, jul-18	Promedio	6,1	0,04	0,03	
7 ^{ma} campaña, dic-17	Promedio	4,9	0,04	0,03	
6 ^{ta} campaña, jul-17	Promedio	7,3	0,04	0,04	
5 ^{ta} campaña, dic-16	Promedio	8,66	0,07	0,06	
4 ^{ta} campaña, Jul-16	Promedio	6,83	0,03	0,04	
3 ^{era} campaña, dic-15	Promedio	9,08	0,05	0,04	
2 ^{da} campaña, jun-15	Promedio	10,7	0,03	0,07	
1 ^{era} campaña, dic-14	Promedio	5,33	0,14	0,05	
PVA Marino Etapa de Construcción					
nov-13	Min/Max	10 (A-4)	16 (A-6)	<0,01	<0,01
jul-13	Min/Max	9 (A-3)	10,5 (A-6)	-	-
PVA Marino Etapa de Pre-construcción					
jun-12	Promedio	-	-	<0,01	
Estudio Línea de Base					
ago-09	Min/Max	6 (A-3)	8 (A-1 y A-5)	-	-
dic-07		-	-	-	-

**Nota: las concentraciones de cloro libre residual corresponden a muestras puntuales.

Fuente: elaboración del consultor.

Registro 9.

Fuente: 15° campaña semestral PVA.

Descripción de medio de prueba: Valores de los parámetros medidos in situ (cloro libre residual), medido a nivel superficial y fondo de la columna de agua, y transparencia de la columna de agua.

Registros

Estación/Campaña	Estrato	Fosfato (mg PO4/L)	Fluoruro (mg F/L)	Nitrato (mg N-NO3/L)	As (mg As/L)	Fe Disuelto (mg Fe/L)	Fenol (mg/l)	SAAM (mg SAAM/L)	Sólidos Sedimentables (mg/L/h)	SST (mg/L)	Turbiedad (UNT)	Coliformes Totales (NMP/100ml)
Límite de detección		<0,1	0,02	0,02	0,001	0,01	0,001	0,1	0,5	1	0,2	<1,8
PVA Marino Etapa de Operación												
Dic-21												
A-1	Fondo	0,40	0,32	<0,02	<0,001	<0,01	<0,001	<0,1	<0,5	<5	<0,2	4,50
	Superficie	0,30	0,35	<0,02	<0,001	<0,01	<0,001	<0,1	<0,5	7,00	0,50	<1,8
A-2	Fondo	0,40	0,34	<0,02	<0,001	<0,01	<0,001	<0,1	<0,5	<5	<0,2	<1,8
	Superficie	0,40	0,32	<0,02	0,001	<0,01	<0,001	<0,1	<0,5	10,00	<0,2	2,00
A-3	Fondo	0,30	0,31	<0,02	0,001	<0,01	<0,001	<0,1	<0,5	<5	<0,2	<1,8
	Superficie	0,30	0,31	<0,02	0,001	<0,01	<0,001	<0,1	<0,5	6,00	0,50	<1,8
A-4	Fondo	0,40	0,31	<0,02	<0,001	<0,01	<0,001	<0,1	<0,5	<5	<0,2	<1,8
	Superficie	0,40	0,36	<0,02	<0,001	<0,01	<0,001	<0,1	<0,5	<5	<0,2	<1,8
A-5	Fondo	0,40	0,34	<0,02	0,001	<0,01	<0,001	<0,1	<0,5	<5	0,70	<1,8
	Superficie	0,40	0,32	<0,02	<0,001	<0,01	<0,001	<0,1	<0,5	<5	0,40	<1,8
A-6	Fondo	0,40	0,39	<0,02	0,001	<0,01	<0,001	<0,1	<0,5	<5	0,20	<1,8
	Superficie	0,30	0,37	<0,02	<0,001	<0,01	<0,001	<0,1	<0,5	<5	0,20	<1,8
	Promedio	0,37	0,34	N.D.	0,001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	7,67	0,42	3,25
Jun-21	Promedio	0,16	0,15	N.D.	0,001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	30,1	0,47	N.D.
Dic-20	Promedio	N.D.	0,701	0,651	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	23	0,19	N.D.
Jun-20	Promedio	N.D.	0,67	0,20	N.D.	0,02	N.D.	N.D.	N.D.	12,08	0,31	N.D.
Dic-19	Promedio	N.D.	0,57	0,12	0,002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	12,67	0,38	N.D.
Jun-19	Promedio	N.D.	0,69	1,09	0,002	0,16	N.D.	N.D.	N.D.	11,67	0,40	N.D.
Dic-18	Promedio	0,10	0,70	0,93	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	9,75	0,43	N.D.
Jul-18	Promedio	N.D.	0,68	0,9	0,001	0,16	N.D.	N.D.	N.D.	14	0,37	N.D.
Dic-17	Promedio	N.D.	0,64	0,39	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	11	0,37	N.D.
Jul-17	Promedio	0,15	0,714	N.D.	0,146	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	18	2	12
Dic-16	Promedio	0,26	0,65	0,72	0,041	0,06	N.D.	N.D.	N.D.	8,33	0,67	N.D.
Jun-16	Promedio	N.D.	0,77	2,44	0,001	0,003	N.D.	N.D.	N.D.	24,58	0,23	N.D.
Dic-15	Promedio	0,158	0,93	N.D.	0,002	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,37	N.D.
Jun-15	Promedio	0,018	0,896	0,123	0,002	0,007	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,825	N.D.
Dic-14	Promedio	N.D.	0,94	0,570	0,001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,59	N.D.
PVA Marino Etapa de Construcción												
Nov-13	Promedio					<0,002	<0,002	<0,10	<0,1	<5,0	0,41	<1,8
Jul-13	Máximo											
	Mínimo											
	Promedio					<0,002	<0,002	<0,10	<0,1	<5,0	1,17	<1,8
PVA Marino Etapa de Pre-construcción												
Jun-12	Máximo					0,0338						2 (A-2-Sup)
	Mínimo					0,0113						<1,8
	Promedio					0,02	<0,001	<0,10	-	-	-	<1,8
Estudio Línea de Base												
ago-09	Máximo	0,313	5,12	0,0681	<0,001	0,0210	<0,01	0,0902		26,4		
		(A-1-Fon)	(A-6-Fon)	(A-2-Sup)		(A-6-Fon)	(A-3-A-3-Sup)	(A-6-Sup)		(A-1-Fon)		
	Mínimo	0,0399	3,59	0,0602		0,0402	0,0337	0,010		22		
		(A-5-Sup)	(A-5-Fon)	(A-4-Sup)		(A-1-Sup)	(A-3-Fon)	(A-2-Fon)		(A-5-Fon)		
	Promedio					0,003	0,031	29	<0,1	23,46	<0,05	<1,8
Dic-07	Máximo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Mínimo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Promedio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1,8

Registro 10.

Fuente: 15° campaña semestral PVA.

Descripción de medio de prueba: Calidad química del agua en el área de estudio según muestras obtenidas en superficie y fondo de la columna de agua. Línea Base, PVA Marino Etapa de Pre-Construcción, PVA Marino Etapa de Construcción y PVA Marino Etapa de Operación.

Registros

Campaña	Estación Unidad	MOT (%)	Hierro (mg/Kg)	Redox (mV)	
PVA Marino etapa de operación				Prom.	D.E
15 va campaña dic 21	A-1	2	1.661,335	99,7	8,1
	A-2	2,7	1.001,167	127,0	31,7
	A-3	2	1.806,03	145,7	16,2
	A-4	2,1	359,157	119,7	11,2
	A-5	1,9	436,762	129,7	19,1
	A-6	2	2.246,81	98,7	25,0
	Promedio	2,1	1.251,9	120,1	24,2
14 va campaña jun 21	Promedio	2,0	1.329,6	137,4	23,5
13 va campaña dic-20	Promedio	2,57	1.226,04	141,9	44,55
12 ^{va} campaña jun-20	Promedio	2,09	849,12	149,3	49,28
11 ^{va} campaña dic-19	Promedio	1,79	1.583,54	160,7	17,88
10 ^{ma} campaña jun-19	Promedio	2,7	1.019,8 (0,1019 %)	103,39	40,29
9 ^{na} campaña dic-18	Promedio	2,18	700 (0,07 %)	97,67	48,79
8 ^{va} campaña jul-18	Promedio	2,03	929,83 (0,0929 %)	224,89	23,74
7 ^{ma} campaña dic-17	Promedio	2,01	795 (0,0795 %)	231,9	13,45
6 ^{ta} campaña jul-17	Promedio	1,1	873 (0,0873 %)	197,7	13,1
5 ^{ta} campaña Dic-16	Promedio	1,12	1.026 (0,1026 %)	294,22	16,12
4 ^{ta} campaña Jul-16	Promedio	2,98	695,83 (0,0696 %)	310,72	
3 ^{ra} campaña dic-15	Promedio	2,67	1.070,82 (0,1070 %)	326,80	
2 ^{da} campaña jul-15	Promedio	3,58	1.208 (0,1208%)	76,2	
1 ^{era} campaña dic-14	Promedio	1,99	795 (0,0795%)	178	
PVA Marino etapa de Construcción					
2 ^{da} campaña noviembre 2013	Promedio	2,35	421 (0,0421%)	205	
1 ^{era} campaña agosto 2013	Promedio	2,36	457 (0,0457%)	38	
PVA Marino Pre-construcción					
1 ^{era} campaña junio 2012	Promedio	-	898 (0,0898%)	140	
Línea de base marina					
ago-09	Promedio	0,85		-	
Normativa Empleada (1)	LEL	-	2,00%	-	
	SEL	-	4,00%	-	

(1): Según Persaud et al. 1993. LEL= Lowest affect level; SEL= Saveria affect level.
Fuente: elaboración del consultor en base a los resultados emitidos por el laboratorio analítico.

Registro 11.

Fuente: 15° campaña semestral PVA.

Descripción de medio de prueba: Concentración de los analitos químicos indicadores de la calidad de sedimentos. Línea Base, PVAs Marinos Etapa de Pre-Construcción, PVAs Marinos Etapa de Construcción y PVAs Marino Etapa de Operación. Para Materia Orgánica Total (MOT) se observa un aumento de más del doble de promedio indicado en línea base.

Registros

	Estación	Oxígeno disuelto (ml/L)		Saturación de Oxígeno (%)	
		Min	Máx.	Min	Máx.
PVA marino etapa de operación					
15 ^{va} campaña, dic-21	A-1	1,91	4,31	32,21	75,72
	A-2	2,11	4,10	35,75	71,85
	A-3	1,88	4,33	31,67	76,17
	A-4	3,54	5,86	61,52	103,02
	A-5	1,38	5,48	23,09	96,70
	A-6	1,25	4,23	20,91	73,90
	Promedio	2,01	4,72	34,19	82,89
14 ^{va} campaña, jun-21	Promedio	3,75	4,75	64,33	82,03
13 ^{va} campaña, dic-20	Promedio	2,30	4,00	39,32	69,76
12 ^{va} campaña, jun-20	Promedio	2,86	3,22	48,98	55,23
11 ^{va} campaña, dic-19	Promedio	4,27	5,28	76,66	97,04
10 ^{ma} campaña Jun-19	Promedio	3,34	4,78	56,73	81,40
9 ^{ava} campaña Dic-18	Promedio	0,43	3,06	7,29	52,98
8 ^{ava} campaña Jul-18	Promedio	3,91	5,23	67,28	90,48
7 ^{ta} campaña Dic-17	Promedio	2,87	4,62	49,00	80,66
6 ^{ta} campaña Jul-17	Promedio	2,16	3,17	36,86	54,06
5 ^{ta} campaña Dic-16	Promedio	3,25	4,22	55,6	73,3
4 ^{ta} campaña Jul-16	Promedio	2,43	4,26	41,34	72,86
3 ^{era} campaña dic-15	Promedio	1,69	3,73	29,42	66,47
2 ^{da} campaña jun-15	Promedio	2,76	4,27	50,83	75,38
1 ^{era} campaña dic-14	Promedio	1,38	3,25	23,40	55,63
PVA marino etapa de construcción					
nov-13*		1,09	6	10,8	84
		(A-5-15m)	(A-1-Sup)	(A-5-15m)	(A-1-Sup)
jul-13*		-	-	40,7	78,3
				(A-3-Fon)	(A-4-Sup)
Estudio línea de base*					
INFO ago-09		4,52	5,57	56	95,3
		(A-3-Fon)	(A-5-Sup)		

Fuente: elaboración del consultor.

*valores de oxígeno disuelto fueron transformados de mg/L (unidad utilizada en EIA y PVA etapa construcción) a ml/L.

Registro 12. Fuente: 15° campaña semestral PVA

Descripción de medio de prueba: Valores de oxígeno disuelto registrados en todos los PVA semestrales analizados a diciembre de 2021.

Registros

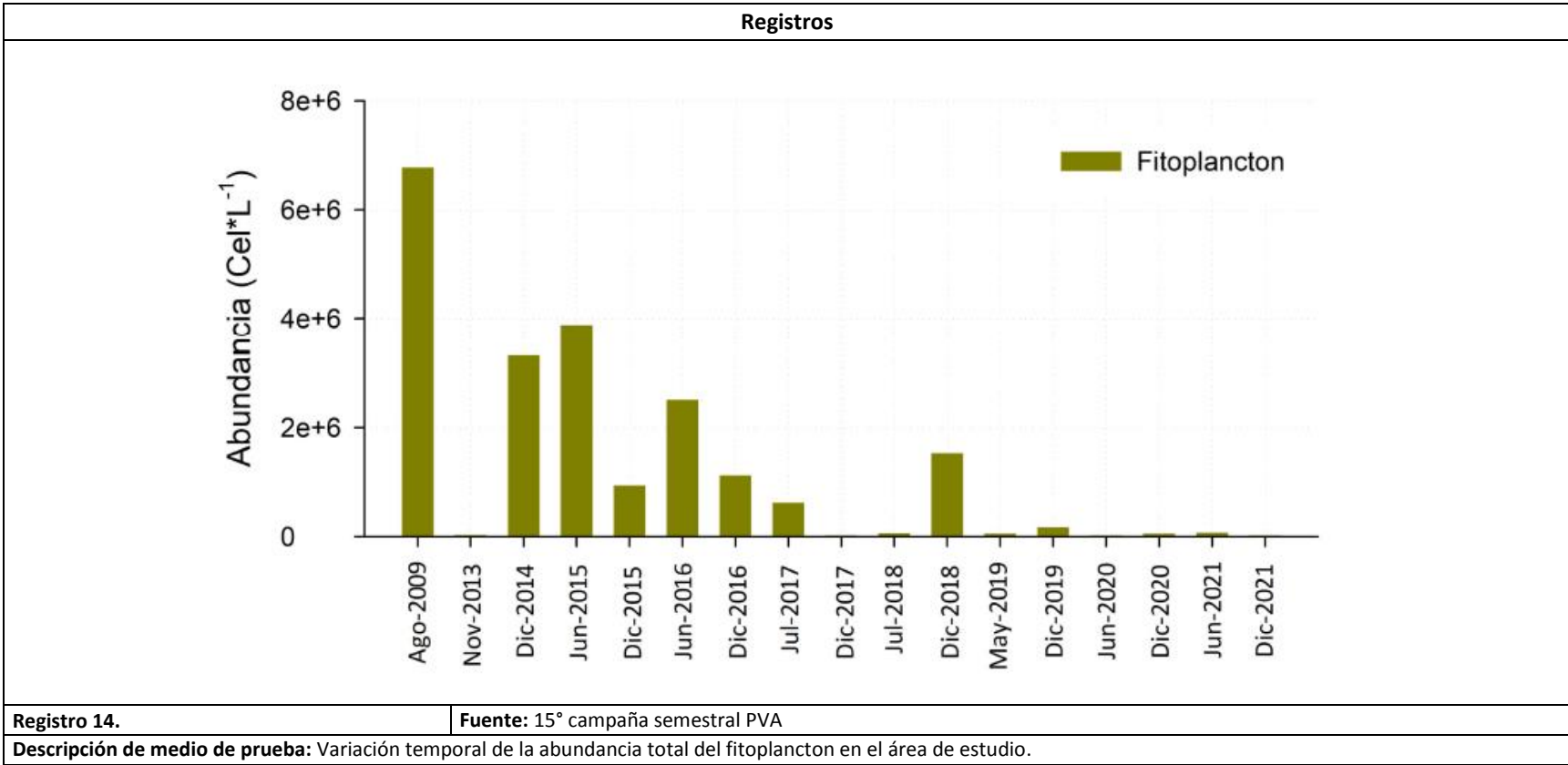
	Estación	Clorofila-a (mg/m ³)	
		Min	Máx.
PVA Marino Etapa de Operación			
15 ^{ta} campaña, dic-21	A-1	0,04	0,91
	A-2	0,19	0,86
	A-3	0,15	1,19
	A-4	0,17	0,22
	A-5	0,20	0,92
	A-6	0,27	1,21
	Promedio	0,17	0,88
14 ^{ta} campaña, jun-21	Promedio	0,35	0,49
13 ^{ta} campaña, dic-20	Promedio	0,49	1,13
12 ^{ta} campaña, jun-20	Promedio	1,22	2,03
11 ^{ta} campaña, dic-19	Promedio	0,53	1,19
10 ^{ta} campaña Jun-19	Promedio	0,48	1,20
9 ^{ta} campaña Dic-18	Promedio	0,15	1,16
8 ^{ta} campaña Jul-18	Promedio	0,53	1,41
7 ^{ta} campaña Dic-17	Promedio	0,65	1,93
6 ^{ta} campaña Jul-17	Promedio	0,15	0,31
5 ^{ta} campaña Dic-16	Promedio	0,08	0,49
4 ^{ta} campaña Jul-16	Promedio	0,15	0,36
3 ^{ra} campaña dic-15	Promedio	0,48	1,18
2 ^{da} campaña jun-15	Promedio	0,33	0,65
1 ^{ra} campaña dic-14	Promedio	0,64	1,49
PVA Marino Etapa de Construcción			
nov-13			ND
feb-14			ND
Estudio Línea de Base			
ago-09		1,08 (A-4-Sup)	4,98 (A-2-Sup)

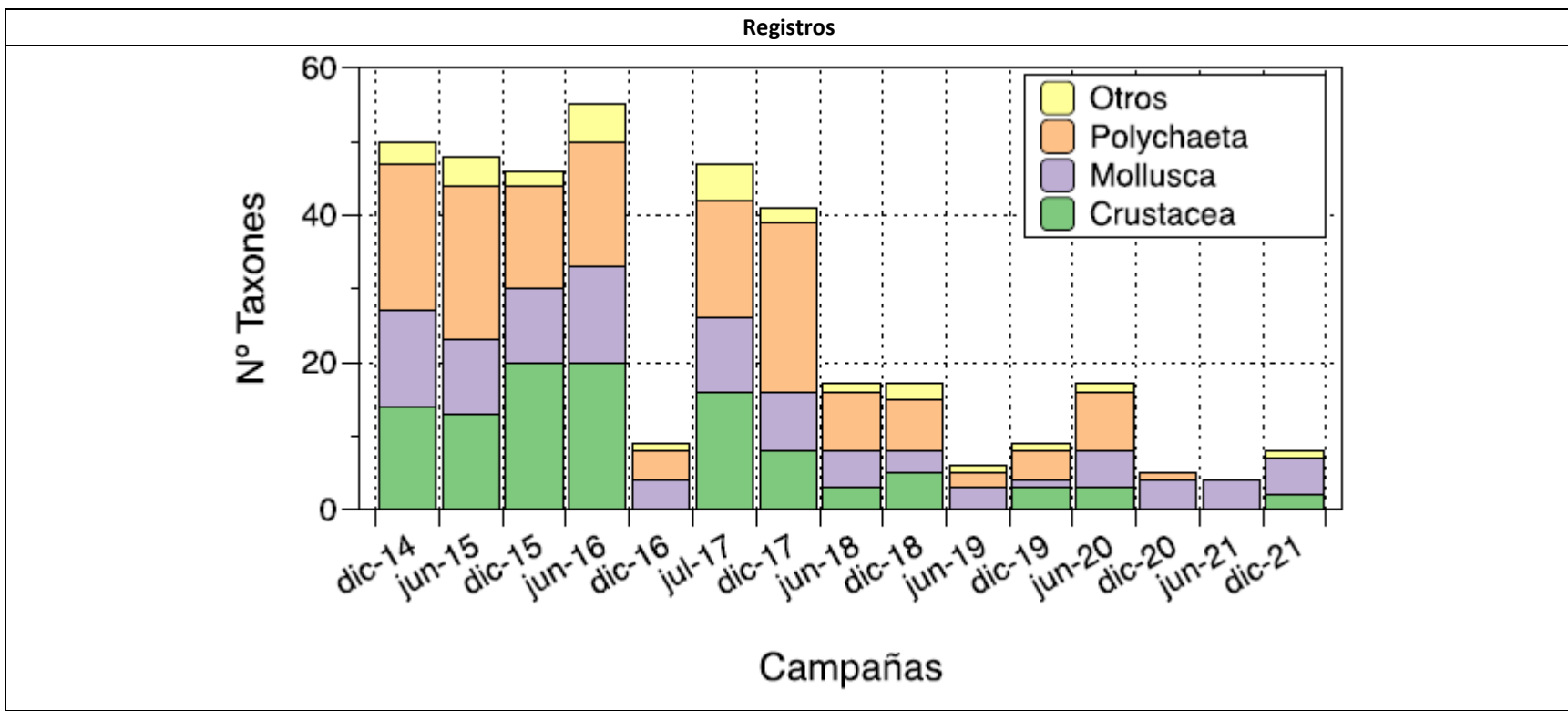
Fuente: elaboración del consultor.
*ND no existen datos para estas fechas.

Registro 13.

Fuente: 15° campaña semestral PVA

Descripción de medio de prueba: Valores de concentración de clorofila-a registrados mediante CTDO.





Registro 15.

Fuente: 15° campaña semestral PVA

Descripción de medio de prueba: Composición de grupos taxonómicos obtenidos en las comunidades macrobentónicas submareales de fondo blando en todas las campañas realizadas en Etapa de Operación del proyecto, en el sector de la planta desalinizadora de agua de mar. Al mes de diciembre de 2021 destaca que se mantienen grupos Mollusca, Crustacea y Otros, no registrándose el grupo Polychaeta desde campaña de junio 2021 a diciembre de 2021, grupo que si estaba representado en el cuerpo de agua del área de estudio en años anteriores.

5.3 Calidad del efluente de acuerdo a normativa aplicable o valores establecidos en la RCA/Verificación de la calidad de agua

Número de hecho constatado: 3	Estación N°: 6
Documentación analizada:	
<u>Documentos solicitados en acta de inspección ambiental:</u>	
1.- Contratos de venta de agua a clientes externos, detallando el uso del agua que se pone a la venta, forma de entrega, así como también los análisis que se realizan previo a la entrega (contratos desde el año 2016 a la fecha).	
2.- Informes de análisis de calidad de agua producto según D.S. 735/69 y NCh 1.333/87, año 2016 a año 2020.	
3.- Registros de muestreos de nueva PTAS, desde su entrada en funcionamiento.	
4.- Registro de medición de agua filtrada en TAP 1, último año.	
Exigencia (s):	
Punto 2 a. Consulta de Pertinencia resuelta mediante Res. Ex N° 111/2018	
<i>2 a. Reemplazo y/o renovación de la actual PTAS.</i>	
<i>El cambio se requiere debido al incremento de la mano de obra destinada a la operación del Proyecto, la que originalmente fue estimada en 26 personas y que, debido a operación en régimen, pudiere corresponder a 50 personas en forma continua, considerando que la operación de la Planta es de 24 horas y en horario nocturno se necesitará una dotación menor a la señalada anteriormente.</i>	
<i>Esta nueva dotación considera cuadrillas móviles de trabajadores que recorrerán el sistema de acueducto verificando su correcto funcionamiento y realizando actividades programadas y/o esporádicas de mantención, por lo que será necesario disponer de baños químicos en las estaciones de bombeo existentes. El manejo de los residuos líquidos generados por la utilización de dichos baños químicos, será realizado por medio de empresas debidamente autorizadas.</i>	
<i>La PTAS que reemplazará a la actual, será habilitada dentro del mismo sector destinado originalmente para esta instalación. El modo de funcionamiento de la PTAS no sufre modificaciones respecto de lo ambientalmente aprobado ni el manejo del efluente generado."</i>	
Punto 2 b. Consulta de Pertinencia resuelta mediante Res. Ex. N°111/2018	
<i>Ajuste relacionado con el despacho de agua a otros clientes o usuarios y entrega mediante camiones aljibes desde Planta.</i>	
<i>En el numeral 4.4.1.1 de la RCA N°192/2010 se señala que el agua producto es distribuida como agua para procesos industriales. No obstante, y tal como se indica en la RCA, "en caso de requerir ajustarse a calidad potable o de riego, el Titular someterá los análisis periódicos del agua por un laboratorio externo y certificado por el Instituto Nacional de Normalización para certificar el cumplimiento de la norma respectiva (i.e., D.S. 735/69 y NCh 1.333/87)". De este modo, y de acuerdo a lo establecido en la RCA N°192/2010 se contempla la posibilidad que el agua requerida sea entregada, además de fines mineros e industriales, para fines de agua potable y/o para riego, con el requisito de que la calidad de ella deba ajustarse a las respectivas normas vigentes.</i>	
<i>No obstante, y debido a que lo anterior no se encuentra explícitamente indicado en la descripción del proyecto, el ajuste que se pretende incorporar es considerar que la entrega de agua desalinizada de la Planta no se realice únicamente a clientes mineros del Valle de Copiapó ni tampoco se realice mediante tuberías (conexiones a lo largo del acueducto), sino que también pueda ser entregada a otros clientes o usuarios -tal como lo contempla la RCA- y que ello además pueda ser realizado a través de la carga de camiones aljibes a través de una conexión simple (tubería con válvula).</i>	

Para el ajuste en la calidad del agua producto, no se requerirán nuevos productos químicos, así como tampoco se requerirá un aumento en la cantidad de los productos utilizados.

El despacho de agua sólo se realizará a localidades que se ubiquen en la región de Atacama.

Punto 4. Y Tabla N°2 del Anejo 2.5 EIA Proyecto Abastecimiento de Agua para la Minería del Valle de Copiapó, en relación a “Antecedentes para Solicitar el Permiso Ambiental Sectorial 91 del RSEIA, Tratamiento de Agua Servidas, Etapa de Operación ; Caracterización físico-química y microbiológica del efluente tratado”

La planta operará 24 horas por día, todos los días del año y que cumplirá con los parámetros establecidos por la tabla N°5 del D.S. 90/01. Dicho efluente se mezclará con la salmuera y se descargará al mar a través del emisario.

La caracterización físico-química y microbiológica del efluente tratado, se entrega a continuación en la Tabla 2

Tabla 2. Caracterización físico-química y microbiológica del efluente tratado

Componente	Valores	Unidad
pH	6,0 – 9,0	mg/l
DBO5	< 30	mg/l
Sólidos Suspendidos	< 30	mg/l
Coliformes Totales	< 1000	NMP/100 ml

Tabla 5 del D.S. N°90/2000 Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales

TABLA N° 5

LIMITES MAXIMOS DE CONCENTRACION PARA DESCARGA DE RESIDUOS LIQUIDOS A CUERPOS DE AGUA MARINOS FUERA DE LA ZONA DE PROTECCION LITORAL

Contaminantes	Unidad	Expresión	Limite	Limite
			Máximo Permisible	Máximo Permisible a partir del 10° año de vigencia del presente decreto
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	350	150
Sólidos Sedimentables	ml/l/h	S.SED	50	20
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	S.S.	700	300
Aluminio	mg/L	Al	10	
Arsénico	mg/L	As	0,5	
Cadmio	mg/L	Cd	0,5	
Cianuro	mg/L	CN-	1	
Cobre	mg/L	Cu	3	
Indice de Fenol	mg/L	Fenoles	1	
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr6+	0,5	
Cromo Total	mg/L	Cr Total	10	
Estaño	mg/L	Sn	1	
Fluoruro	mg/L	F-	6	
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	20	
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HC	2	
Manganeso	mg/L	Mn	4	
Mercurio	mg/L	Hg	0,02	
Molibdeno	mg/L	Mo	0,5	
Niquel	mg/L	Ni	4	
PH	Unidad	pH 5,5 - 9,0		
Plomo	mg/L	Pb	1	
SAAM	mg/L	SAAM	15	
Selenio	mg/L	Se	0,03	
Sulfuro	mg/L	S2-	5	
Zinc	mg/L	Zn	5	

Considerando 4.4.1.1 RCA N°192/2010 en relación a “Agua Producto”

4.4.1.1 Agua Producto

“El proceso de osmosis inversa produce agua desmineralizada y con carácter corrosivo (libre de sales disueltas), por lo que es necesaria una remineralización para proteger la integridad de la tubería. Lo que hace necesario que el agua producto de la planta desalinizadora se ajuste a los parámetros de calidad presentados en la siguiente tabla:

Parámetro	Unidad	Valor límite
pH	- log10 [H+]	7-8
LSI (Indice de Langelier)	Mg/L	-0,5 +0,5

Se estima que el agua desalinizada será usada por los clientes mineros como complemento o alternativa al agua de pozo que hoy utilizan en sus procesos industriales. Sin perjuicio de lo anterior, ellos podrán disponer del agua para el uso que estimen conveniente, materia que en este caso particular no está normada. A pesar de lo anterior, en Adenda N°3 el Titular informa que el Agua Producto sólo será distribuida como agua para procesos industriales cuestión que el Titular dejará claramente establecido al momento de la distribución de ésta a los usuarios, informándoles, mediante algún medio, que el agua no es apta para riego ni tampoco apta como agua

potable. En caso de requerir ajustarse a calidad potable o de riego, el Titular someterá los análisis periódicos del agua por un laboratorio externo y certificado por el Instituto Nacional de Normalización para certificar el cumplimiento de la norma respectiva (i.e., D.S. 735/69 y NCh 1.333/87)".

Considerando 4.7.2 RCA N° 192/2010 en relación a "Residuos Líquidos Domésticos en la Etapa de Operación"

a) Sector Planta Desalinizadora

Serán tratados en un sistema particular de tratamiento de aguas servidas en una planta de lodos activados (donde no se utiliza cloro para desinfección) y generará un efluente que cumplirá con los parámetros establecidos por la tabla N°5 del D.S. 90/01. Dicho efluente se mezclará con la salmuera y se descargará al mar a través del emisario.

Considerando un máximo de 26 personas involucradas en la operación de la planta, y su mantención esporádica, se estima un caudal máximo de 3,2 m3 /día."

Hechos:

ESTACIÓN 6 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS :

Durante la actividad de inspección, se constató:

- El lugar de ubicación de planta de tratamiento de aguas servidas, la cual corresponde a una PTAS de lodos activados (Fotografía N°6).
- Que la Sra Camila Leyton indica que efectivamente se realizó la modificación indicada en Consulta de Pertinencia Res. Ex. 111/2018, siendo agrandada la Planta debido a un aumento de personal. Además señala que en la PTAS se realiza medición de cloro libre residual, previó a que el efluente sea almacenado en estanque con salmuera que posteriormente será enviada al mar. Además indica que para el efluente de la PTAS se registran los parámetros de Tabla 5 del DS 90/2001.

Examen de información:

➤ **Antecedentes provistos por el Titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2)**

1.- Contratos de venta de agua a clientes externos, detallando el uso del agua que se pone a la venta, forma de entrega, así como también los análisis que se realizan previo a la entrega (contratos desde el año 2016 a la fecha).

Respecto a solicitud de Contratos de venta de agua a clientes externos, el titular dio respuesta mediante Carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2) señalando lo siguiente:

"Con relación a esta solicitud, Aguas CAP hace presente que no ha suscrito nuevos contratos de venta de agua a clientes en el periodo requerido por la autoridad, es decir, desde 2016 a la fecha. Al respecto, los contratos sobre compraventa de agua suscritos por Aguas CAP datan del año 2013, no existiendo contratos posteriores a estos.

Por otro lado, es relevante precisar que la Compañía comercializa el suministro de agua desalinizada (agua producto) sin una calidad específica. La calidad del agua se pacta contractualmente según los requerimientos del cliente."

2.- Informes de análisis de calidad de agua producto según D.S. 735/69 y NCh 1.333/87, año 2016 a año 2020.

Respecto a solicitud de Informes de análisis de calidad de agua producto, el titular dio respuesta mediante Carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2) señalando lo siguiente:

Al respecto el titular aclaró ciertos puntos señalados en acta, indicando que:

- Aclaración Aguas CAP:

Con relación al destino del agua desalinizada (agua producto), es necesario aclarar que la Srta. Camila Leyton proporcionó información inexacta. Al respecto, cabe precisar que el agua desalinizada vía acueducto es enviada a (i) la faena Planta Magnetita de titularidad de Compañía Minera del Pacífico; (ii) la empresa Lumina Copper (Caserones); y (iii) la faena Cerro Negro Norte también de Compañía Minera del Pacífico.

En cuanto a las calidades del agua que se entrega, cabe señalar que corresponde a agua producto, desalinizada sin referencia a una normativa de calidad específica, sin perjuicio de las calidades definidas de manera contractual con los clientes, las cuales son descritas en el contrato respectivo.

Adicionalmente, cabe aclarar que nuestra Compañía no mantiene vínculo contractual con Aguas Chañar (actualmente Nueva Atacama S.A.) y, por tanto, no se ha realizado venta ni entrega alguna de agua a dicha empresa.

Respecto al ducto proveniente de Puerto Punta Totoralillo, de titularidad de Compañía Minera del Pacífico, se hace presente que la responsabilidad asociada a los procesos de dicha faena es exclusiva CMP. En este sentido, el estado de dichas instalaciones está fuera del manejo y control de Aguas CAP, por consiguiente, lo expresado por el Sr. Gonzalo Soto no resulta pertinente.

En cuanto a la venta de agua desalinizada por medio de camiones aljibe, se hace presente que en la actualidad Aguas CAP no vende agua desalinizada por este medio; sin embargo, se encuentra autorizada para hacerlo en caso que exista demanda futura de clientes actuales y/o nuevos”.

“Conforme a las aclaraciones formuladas en el punto B precedente, la Compañía vende a sus clientes “agua desalinizada”, las cuales no están sujetas a la observancia de los límites establecidos en el D.S. N°735/1969 Reglamento de los Servicios de Agua destinados al consumo humano, ni la NCh N°1.333/1987.

Lo anterior, sin perjuicio de que, en el ámbito contractual, los clientes y Aguas CAP puedan acordar ciertas cualidades o características y la formas de acreditarlas. En consecuencia, dado que Aguas CAP a la fecha no comercializa agua sujeta a los usos específicos regulados en dichas normas, no procede realizar los análisis solicitados al agua producto.

En consecuencia, es posible concluir que el titular da cumplimiento a lo señalado en considerando 4.4.1.1 RCA N°192/2010 en cuanto a que el agua desalinizada se envía a faenas mineras como agua industrial, sin normativa asociada por cumplir.

3.- Registros de muestreos de nueva PTAS, desde su entrada en funcionamiento.

Respecto a solicitud de Registros de muestreos de nueva PTAS, el titular dio respuesta mediante Carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2) señalando lo siguiente:

(...) Al respecto, es procedente aclarar que en virtud de la RCA N°192/2010 y la Consulta de Pertinencia, el efluente de la PTAS no se descarga al mar de manera directa, si no que se mezcla con la salmuera, siendo el aporte del efluente de la PTAS mínimo.

En dicho contexto, se hace presente que el efluente se mide en base a lo prescrito en la Tabla N°2 de los Anexos 2.5 del EIA, y a los parámetros consignados en la Tabla 5 del D.S. N°90/2000, de conformidad a lo establecido en la RCA N°192/2010.

Al respecto, y en relación a los informes de análisis presentados, durante el año 2019 se encontraron alteraciones en los parámetros de “coliformes totales” y “DBO5” (Demanda Bioquímica de Oxígeno), este último se ajustó a los límites establecidos en el segundo semestre de 2019. Atendido a que se mantuvo la alteración del parámetro de “coliformes totales”, se adoptaron medidas operacionales tendientes a corregir la situación, logrando corregirse su valor en el muestreo del año 2020.

En relación a los resultados asociados a la Tabla 5 del D.S. N°90/2000, se reitera que el efluente de la PTAS no se descarga directamente al mar si no que, tal y como se indica en el Considerando 4.7.2 de la RCA N°192/2010, este efluente se mezcla con la salmuera antes de su descarga, vía emisario lugar donde se monitorean los parámetros del D.S. N°90/2000 de acuerdo a lo establecido a la Res. N° 530, tal cual es informado a través del sistema de seguimiento mensual de RILES.

En tal sentido la desviación del parámetro “cloro libre residual” evidenciado en los informes adjuntos, se ajusta antes de la descarga al mar, tal y como lo evidencian las mediciones de la descarga, la cual en todo momento da cumplimiento a la Tabla 5 del D.S. N°90/2000”

Conforme a lo requerido, el titular adjuntó resultados de monitoreos semestrales de la planta para los años 2019 y 2020. De la revisión de los antecedentes es posible concluir lo siguiente (Ver Registros N°16, N°17, N°18 y N°19):

- En informe de muestreo realizado el día 05-06-2019, los resultados arrojan una superación del límite comprometido en tabla N°2 del Anexo 2.5 de EIA para parámetro Cloro Libre Residual (obteniéndose un valor de <0,02 mg/L cuando tabla de EIA señala que será cero). Igualmente se presentó una superación para el parámetro coliformes fecales (obteniéndose un valor de 3,50E4 NMP/100 ml cuando tabla de EIA señala un límite de <1000). Finalmente se presentó una superación para el parámetro demanda bioquímica de oxígeno (obteniéndose un valor de 163 mg/L cuando tabla de EIA señala un límite de <30 mg/L)

- En informe de remuestreo realizado el día 23-07-2019, los resultados arrojan una superación del límite comprometido en tabla N°2 del Anexo 2.5 de EIA para parámetro coliformes fecales (obteniéndose un valor de 8,00E3 NMP/100 ml cuando tabla de EIA señala un límite de <1000). Así mismo se presentó una superación para el parámetro demanda bioquímica de oxígeno (obteniéndose un valor de 122 mg/L cuando tabla de EIA señala un límite de <30 mg/L).

- En informe de muestreo realizado el día 26-12-2019, los resultados arrojan una superación del límite comprometido en tabla N°2 del Anexo 2.5 de EIA para parámetro Cloro Libre Residual (obteniéndose un valor de 0,06 mg/L cuando tabla de EIA señala que será cero). Igualmente se presentó una superación para el parámetro coliformes fecales (obteniéndose un valor de 3,00E4 NMP/100 ml cuando tabla de EIA señala un límite de <1000).

- En informe de muestreo realizado el día 13-05-2020, los resultados arrojan una superación del límite comprometido en tabla N°2 del Anexo 2.5 de EIA para parámetro Cloro Libre Residual (obteniéndose un valor de 0,68 mg/L cuando tabla de EIA señala que será cero). Para Coliformes Fecales y Demanda Bioquímica de Oxígeno se da cumplimiento a lo establecido en EIA.

Cabe señalar que si bien el titular da cumplimiento a los límites normativos (DS. N°90/00) para el efluente de la PTAS, se registró una superación en los parámetros DBO5, Coliformes Fecales y Cloro Libre Residual en el año 2019 y del parámetro Cloro Libre Residual en el año 2020, esto según lo comprometido durante la evaluación ambiental. Cabe señalar que según lo indicado por el titular, se realizaron mejoras de la PTAS, de manera de corregir las superaciones antes señaladas. Aun así el valor Cloro Libre Residual siguió siendo mayor a lo establecido. Cabe destacar que los parámetros antes señalados deben mantenerse bajos o nulos al momento de

ponerse en contacto con el medio marino, considerando que la flora y fauna marina es sensible a dichos compuestos. Sin embargo, como señala el titular el efluente de la PTAS se mezcla con la salmuera, mezcla que luego se descarga al mar a través del emisario, descarga que debe dar cumplimiento a normativa ambiental aplicable según monitoreos y reportes a la SMA, según D.S. 90/00, dándose cumplimiento en año 2019 y 2020 según lo registrado en sistema de RILES.

4.- Registro de medición de agua filtrada en TAP 1, último año.

Respecto a solicitud de Registro de medición de agua filtrada en TAP 1, el titular dio respuesta mediante Carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2) señalando lo siguiente:

“Se hace presente que el agua filtrada corresponde a un flujo recibido desde Puerto Punta Totoralillo. Al respecto, la intervención de Aguas CAP se limita a aportar agua desalinizada al punto TAP 1, dicha mezcla es posteriormente impulsada a nuestro cliente final CMP para su uso en la faena Cerro Negro Norte”.

Conforme a lo requerido, el titular adjuntó mediciones internas del agua filtrada en TAP 1 entre mes de julio de 2018 y julio de 2020. Para la revisión de datos se revisaron los meses de julio 2019 a julio 2020 (Registro N°20). De la revisión de los antecedentes es posible concluir lo siguiente:

- El titular realizó en diversos días de cada mes la medición de los parámetros pH, Conductividad, Temperatura, Turbidez, STD (Sólidos Totales Disueltos), SST (Sólidos Suspendidos Totales), Dureza Total, Boro, Cloruros, Hierro, Manganeso, Aluminio, Cobre y Sulfato.

- El parámetro pH se encuentra entre valores mensuales promedio de 5,79 y 7,02. Cabe señalar que de acuerdo a considerando 4.4.1.1 de RCA N°192/2010 el agua producto debe encontrarse con un pH entre 7 y 8, con el fin de proteger la integridad de la tubería, considerando que el agua producto es agua desmineralizada y con carácter corrosivo. Es así que solo en meses de noviembre y diciembre de 2019 se cumple con un pH (promedio) sobre 7.0.

Lo anterior es relevante, considerando un riesgo de daño de tubería, lo cual puede generar una rotura de tubería de no mantenerse los parámetros establecidos por el mismo titular y comprometidos en RCA.

- Respecto al resto de los parámetros presentados por el titular, cabe señalar que en considerando 4.4.1.1. de RCA N°192/2010 *“(…) el agua desalinizada será usada por los clientes mineros como complemento o alternativa al agua de pozo que hoy utilizan en sus procesos industriales. Sin perjuicio de lo anterior, ellos podrán disponer del agua para el uso que estimen conveniente, materia que en este caso particular no está normada. A pesar de lo anterior, en Adenda N°3 el Titular informa que el Agua Producto sólo será distribuida como agua para procesos industriales (...)*. Es así que debido a que el agua producto solo es distribuida como agua industrial es que no corresponde el cumplimiento de alguna normativa ambiental.

Registros



Fotografía 6.	Fecha: 05-08-2020	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.026.128	Coordenada Este: 320.307
Descripción de medio de prueba: Planta de tratamiento de aguas servidas, la cual corresponde a una PTAS de lodos activados.		

Registros

Parámetro	Fecha Ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Tabla 5 D.S. °90/00	Requisito Tabla N°2 EIA
Aceites y Grasas (A y G)	05-06-2019	19	mg/L	≤150	
Aluminio total (Al)	05-06-2019	0,113	mg/L	≤10	
Arsénico total (As)	05-06-2019	0,012	mg/L	≤0,5	
Cadmio total (Cd)	05-06-2019	<0,01	mg/L	≤0,5	
Cianuro(CN-)	05-06-2019	<0,018	mg/L	≤1	
Cloro Libre Residual	05-06-2019	<0,02	mg/L	--	0*
Cobre total (Cu)	05-06-2019	0,046	mg/L	≤3	
Coliformes Fecales	05-06-2019	3,50E+04	mg/L		<1000
Cromo hexavalente (Cr)	05-06-2019	<0,02	mg/L	≤0,5	
Cromo total (Cr)	05-06-2019	<0,024	mg/L	≤10	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	05-06-2019	163	mg/L	--	<30
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	05-06-2019	370	mg/L	--	
Densidad (20°C)	05-06-2019	1101	kg/m3	--	
Estaño total (Sn)	05-06-2019	<0,014	mg/L	≤1	
Fluoruro (F-)	05-06-2019	0,116	mg/L	≤6	
Hidrocarburos Fijos	05-06-2019	1,4	mg/L	--	
Hidrocarburos Totales	05-06-2019	2,89	mg/L	≤20	
Hidrocarburos Volátiles	05-06-2019	1,49	mg/L	≤2	
Indice de Fenol	05-06-2019	0,012	mg/L	≤1	
Manganeso total (Mn)	05-06-2019	0,125	mg/L	≤4	
Mercurio total (Hg)	05-06-2019	<0,0003	mg/L	≤0,02	
Molibdeno total (Mo)	05-06-2019	<0,01	mg/L	≤0,5	
Niquel total (Ni)	05-06-2019	<0,018	mg/L	≤4	
pH	05-06-2019	6,9	Unidad de pH	5,5 - 9,0	6,0-9,0
Plomo total (Pb)	05-06-2019	<0,012	mg/L	≤1	
SAAM	05-06-2019	<0,17	mg/L	≤15	
Selenio total (Se)	05-06-2019	<0,009	mg/L	≤0,03	
Sólidos Sedimentables (SD)	05-06-2019	0,5	mL/L 1H	≤20	
Sólidos Suspendidos Totales	05-06-2019	28	mg/L	300	<30
Sulfuro (S-2)	05-06-2019	0,34	mg/L	≤5	
Temperatura	05-06-2019	13,9	°C	--	
Zinc total (Zn)	05-06-2019	0,04	mg/L	≤5	

Registro 16.

Fuente: Informes de ensayo presentados por titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2)

Descripción de medio de prueba: Resultados informe de muestreo en PTAS realizado el día 05-06-2019. Los resultados arrojan una superación del límite comprometido en tabla N°2 del Anexo 2.5 de EIA para parámetro Cloro Libre Residual (obteniéndose un valor de <0,02 mg/L cuando tabla de EIA señala que será cero), una superación para el parámetro coliformes fecales (obteniéndose un valor de 3,50E4 NMP/100 ml cuando tabla de EIA señala un límite de <1000) y una superación para el parámetro demanda bioquímica de oxígeno (obteniéndose un valor de 163 mg/L cuando tabla de EIA señala un límite de <30 mg/L).

Registros

Parámetro	Fecha Ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Tabla 5 D.S. N°90/00	Requisito Tabla N°2 EIA
Coliformes Fecales	23-07-2019	8,00E+03	mg/L	--	<1000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	23-07-2019	122	mg/L	--	<30
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	23-07-2019	403	mg/L	--	

Registro 17. Fuente: Informes de ensayo presentados por titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2)

Descripción de medio de prueba: Informe de remuestreo realizado en PTAS el día 23-07-2019. Los resultados arrojan una superación del límite comprometido en tabla N°2 del Anexo 2.5 de EIA para parámetro coliformes fecales (obteniéndose un valor de 8,00E3 NMP/100 ml cuando tabla de EIA señala un límite de <1000) y una superación para el parámetro demanda bioquímica de oxígeno (obteniéndose un valor de 122 mg/L cuando tabla de EIA señala un límite de <30 mg/L).

Registros

Parámetro	Fecha Ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Tabla 5 D.S. N°90/00	Requisito Tabla N°2 EIA
Aceites y Grasas (A y G)	26-12-2019	<14	mg/L	≤150	
Aluminio total (Al)	26-12-2019	<0,017	mg/L	≤10	
Arsénico total (As)	26-12-2019	<0,01	mg/L	≤0,5	
Cadmio total (Cd)	26-12-2019	<0,01	mg/L	≤0,5	
Cianuro(CN-)	26-12-2019	<0,018	mg/L	≤1	
Cloro Libre Residual	26-12-2019	0,06	mg/L	--	0*
Cobre total (Cu)	26-12-2019	<0,011	mg/L	≤3	
Coliformes Fecales	26-12-2019	3,00E+03	mg/L		<1000
Cromo hexavalente (Cr)	26-12-2019	<0,02	mg/L	≤0,5	
Cromo total (Cr)	26-12-2019	<0,024	mg/L	≤10	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	26-12-2019	<1	mg/L	--	<30
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	26-12-2019	11	mg/L	--	
Densidad (20°C)	26-12-2019	1084	kg/m3	--	
Estaño total (Sn)	26-12-2019	<0,014	mg/L	≤1	
Fluoruro (F-)	26-12-2019	0,071	mg/L	≤6	
Hidrocarburos Fijos	26-12-2019	<1	mg/L	--	
Hidrocarburos Totales	26-12-2019	<1	mg/L	≤20	
Hidrocarburos Volátiles	26-12-2019	<0,23	mg/L	≤2	
Índice de Fenol	26-12-2019	<0,006	mg/L	≤1	
Manganeso total (Mn)	26-12-2019	<0,033	mg/L	≤4	
Mercurio total (Hg)	26-12-2019	<0,0003	mg/L	≤0,02	
Molibdeno total (Mo)	26-12-2019	<0,01	mg/L	≤0,5	
Níquel total (Ni)	26-12-2019	<0,018	mg/L	≤4	
pH	26-12-2019	7,92	Unidad de pH	5,5 - 9,0	6,0-9,0
Plomo total (Pb)	26-12-2019	<0,012	mg/L	≤1	
SAAM	26-12-2019	<0,17	mg/L	≤15	
Selenio total (Se)	26-12-2019	<0,009	mg/L	≤0,03	
Sólidos Sedimentables (SD)	26-12-2019	<0,2	mL/L 1H	≤20	
Sólidos Suspendidos Totales	26-12-2019	4	mg/L	300	<30
Sulfuro (S-2)	26-12-2019	<0,03	mg/L	≤5	
Temperatura	26-12-2019	19,3	°C	--	
Zinc total (Zn)	26-12-2019	0,01	mg/L	≤5	

Registro 18. Fuente: Informes de ensayo presentados por titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2)

Descripción de medio de prueba: Informe de muestreo realizado en PTAS el día 26-12-2019. Los resultados arrojan una superación del límite comprometido en tabla N°2 del Anexo 2.5 de EIA para parámetro Cloro Libre Residual (obteniéndose un valor de 0,06 mg/L cuando tabla de EIA señala que será cero) y una superación para el parámetro coliformes fecales (obteniéndose un valor de 3,00E4 NMP/100 ml cuando tabla de EIA señala un límite de <1000).

Registros

Parámetro	Fecha Ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Tabla 5 D.S. N°90/00	Requisito Tabla N°2 EIA
Aceites y Grasas (A y G)	13-05-2020	<14	mg/L	≤150	
Aluminio total (Al)	13-05-2020	0,1	mg/L	≤10	
Arsénico total (As)	13-05-2020	<0,01	mg/L	≤0,5	
Cadmio total (Cd)	13-05-2020	<0,01	mg/L	≤0,5	
Cianuro(CN-)	13-05-2020	<0,018	mg/L	≤1	
Cloro Libre Residual	13-05-2020	0,68	mg/L	--	0*
Cobre total (Cu)	13-05-2020	0,023	mg/L	≤3	
Coliformes Fecales	13-05-2020	<1,8	mg/L		<1000
Cromo hexavalente (Cr)	13-05-2020	<0,02	mg/L	≤0,5	
Cromo total (Cr)	13-05-2020	<0,024	mg/L	≤10	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	13-05-2020	<1	mg/L	--	<30
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	13-05-2020	11	mg/L	--	
Densidad (20°C)	13-05-2020	1535	kg/m3	--	
Estaño total (Sn)	13-05-2020	<0,014	mg/L	≤1	
Fluoruro (F-)	13-05-2020	<0,02	mg/L	≤6	
Hidrocarburos Fijos	13-05-2020	<1	mg/L	--	
Hidrocarburos Totales	13-05-2020	<1	mg/L	≤20	
Hidrocarburos Volátiles	13-05-2020	<0,23	mg/L	≤2	
Índice de Fenol	13-05-2020	<0,006	mg/L	≤1	
Manganeso total (Mn)	13-05-2020	<0,033	mg/L	≤4	
Mercurio total (Hg)	13-05-2020	<0,0003	mg/L	≤0,02	
Molibdeno total (Mo)	13-05-2020	<0,01	mg/L	≤0,5	
Niquel total (Ni)	13-05-2020	<0,018	mg/L	≤4	
pH	13-05-2020	6,74	Unidad de pH	5,5 - 9,0	6,0-9,0
Plomo total (Pb)	13-05-2020	<0,012	mg/L	≤1	
SAAM	13-05-2020	<0,17	mg/L	≤15	
Selenio total (Se)	13-05-2020	<0,009	mg/L	≤0,03	
Sólidos Sedimentables (SD)	13-05-2020	<0,2	mL/L 1H	≤20	
Sólidos Suspendidos Totales	13-05-2020	9	mg/L	300	<30
Sulfuro (S-2)	13-05-2020	<0,03	mg/L	≤5	
Temperatura	13-05-2020	19,7	°C	--	
Zinc total (Zn)	13-05-2020	0,138	mg/L	≤5	

Registro 19.

Fuente: Informes de ensayo presentados por titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2)

Descripción de medio de prueba: Informe de muestreo realizado en PTAS el día 13-05-2020. Los resultados arrojan una superación del límite comprometido en tabla N°2 del Anexo 2.5 de EIA para parámetro Cloro Libre Residual (obteniéndose un valor de 0,68 mg/L cuando tabla de EIA señala que será cero). Para Coliformes Fecales y Demanda Bioquímica de Oxígeno se da cumplimiento a lo establecido en EIA.

Registros

Parámetro	unidad	jul-19	ago-19	sept-19	oct-19	nov-19	dic-19	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20
pH	N/A	6,64	5,79	6,87	6,91	7,02	7,00	6,75	6,51	6,67	6,67	6,12	6,60	6,41
Conductividad	μS/cm	4526,19	4744,90	4780,56	4549,09	4898,00	4572,86	5063,64	4905,50	4835,45	4346,67	4874,21	4705,71	5043,33
Temperatura	°C	23,43	23,17	23,59	23,48	23,28	23,84	24,44	25,27	24,39	23,76	23,37	22,81	22,20
Turbidez	NTU	10,68	17,71	15,83	8,05	11,61	14,77	13,54	12,34	13,47	27,86	25,56	22,95	33,89
STD (Sólidos Totales Disueltos)	mg/L	2942,24	3084,40	3107,72	2935,52	3183,95	2972,67	3291,55	3188,85	3143,32	2823,95	3168,47	3059,00	3278,52
SST (Sólidos Suspendidos Totales)	mg/L	5,13	9,48	11,77	6,49	9,04	7,91	10,05	6,43	9,91	24,70	29,13	19,32	26,85
Dureza Total	ppm CaCO ₃	1338,42	1374,58	1380,56	1256,38	1380,19	1198,52	1367,03	1296,90	1313,13	1204,12	1406,38	1310,52	1471,06
Boro	mg/L	1,25	1,39	1,40	1,35	1,63	1,44	1,52	1,46	1,48	1,38	1,50	1,42	1,39
Cloruros	mg/L	656,20	663,78	677,56	686,79	740,52	700,96	777,10	744,15	744,50	657,10	737,48	744,50	763,90
Hierro	mg/L	0,25	1,19	0,51	0,26	0,36	0,35	0,26	0,28	0,25	0,49	0,58	0,70	0,75
Manganeso	mg/L	0,22	0,31	0,31	0,22	0,34	0,29	0,32	0,32	0,22	0,28	0,42	0,41	0,48
Aluminio	mg/L	0,08	0,34	0,10	0,05	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,09	0,05	0,10	0,11
Cobre	mg/L	0,07	0,25	0,10	0,06	0,11	0,08	0,14	0,15	0,10	0,16	0,18	0,20	0,24
Sulfato	mg/L	1104,33	1210,90	1166,94	1005,32	1129,75	1019,57	1156,64	1096,30	980,50	1029,48	1145,00	1098,14	1146,76

Registro 20. Fuente: Registros mediciones internas del agua filtrada en TAP 1, presentadas por titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2)

Descripción de medio de prueba: Registro de mediciones de agua acumulada en TAP1 entre meses de julio 2019 a julio 2020.

5.4 Verificación de caudales de entrada y salida del acueducto

Número de hecho constatado: 4	Estación N°: 3, 4 y 5
Documentación analizada:	
<u>Documentos solicitados en acta de inspección ambiental:</u>	
1.- Registro de caudales de estaciones de bombeos desde año 2016 a la fecha de recepción de acta.	
Exigencia (s):	
Considerando 3.7 RCA N°224/2013 en relación a “Descripción del Proyecto”.	
<i>El proyecto original, es la construcción de un Acueducto Tierra Amarilla con una estación de bombeo al inicio del acueducto, que impulsaría el agua desalinizada desde la Planta Desalinizadora ubicada en Sector Punta Totoralillo, hasta la estación de re impulsión que se ubicaría en el sector Cardones (Comuna de Tierra Amarilla), (...)</i>	
<i>(...) Para realizar la referida reubicación de la estación terminal es necesario reubicar la estación de re impulsión, cambiándola del km 107,4 al 68,12, lo que permitirá disponer de un diseño mucho más equilibrado desde el punto de vista hidráulico (...)</i>	
<i>(...) El caudal de diseño del ducto es de 400 l/s y la distribución corresponde a 80 l/s que abastecerán a Planta de Magnetita y 320 l/s que se generarán para el abastecimiento a terceros. (...)</i>	
<i>(...) el resto se complementa en el acueducto en construcción para abastecer agua al proyecto Cerro Negro Norte, cuya capacidad nominal de transporte es de 200 l/s y fue evaluado ambientalmente según se establece en la RCA N° 247/2009.</i>	
<i>En Adenda N°2, el Titular complementa los antecedentes anteriores, informando que el proyecto en construcción podrá transportar hasta un máximo de 400 L/s y el caudal a transportar a la fecha, según los contratos existentes, es de 250 L/s.</i>	
Considerando 3.7.1 RCA N° 224/2013	
<i>En Adenda N°1, el Titular informa que el acueducto tendrá un caudal de diseño de 80 L/s, que comenzará en la estación terminal y que terminará en el actual estanque en operación de almacenamiento de agua fresca de planta magnetita.</i>	
Considerando 4.4.1.3 RCA N° 192/2010 en relación a “Balance de Agua”	
<i>Se espera que la tasa de recuperación del sistema sea de un 45% y con base a esta tasa, el Titular obtuvo la siguiente tabla que muestra el balance de agua del proyecto.</i>	
Considerando 4.4.2. RCA N°192/2010 en relación a “Operación del Acueducto”	
<i>El sistema de impulsión de agua desalinizada considera 2 estaciones de bombeo, de las cuales una se ubicará adyacente a la planta desalinizadora y la otra en las inmediaciones de la Central Cardones. La primera de estas estaciones elevadoras captará el producto final de la planta de osmosis inversa desde su estanque de acumulación y la elevará hasta la siguiente estación de bombeo. Desde ahí esta bombeará a una cámara de carga que se ubicará en el punto más alto del trazado. Desde esta cámara de carga, el agua desalada bajará gravitacionalmente hasta la estación terminal en Tierra Amarilla.</i>	
<i>En Adenda N°2 el Titular aclara que el proyecto no considera un estanque acumulador de agua desalada en la comuna de Tierra Amarilla. La Estación Terminal ubicada en las cercanías de la Planta de Magnetita, en la comuna de Tierra Amarilla, corresponde al punto de distribución de agua desalada a los clientes mineros, quienes serán los encargados de su tras lado, almacenaje y uso .</i>	
<i>Se considera la operación en paralelo de 3 de las bombas de la planta elevadora para lograr el caudal máximo de 600 l/s, quedando la cuarta bomba como reserva.</i>	

La tubería de impulsión será de acero carbono de hasta 36" y operará a una presión máxima de 1.838 m (2.4 16 psi) en régimen permanente. Además, el acueducto dispondrá de ventosas en todos sus puntos altos para la evacuación de burbujas de aire y el ingreso de grandes volúmenes de aire al interior de la tubería en caso de un vaciamiento súbito de ésta, para evitar su colapso por vacío.

Considerando 4.4.1.5 RCA N°192/2010

El Agua Desalinizada o Agua Producto será enviada a un estanque para su almacenamiento y posterior bombeo para uso final.

Hechos:

ESTACIÓN 3: ACUEDUCTO (ÁREA PLANTA).

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Punto en área Planta donde acueducto es soterrado para el transporte de agua desalinizada (Fotografía N°7). En este sector, según lo señalado por el Sr. Gonzalo Soto, Jefe de Operaciones de Aguas CAP, se realiza además la limpieza programada previa al entierro de tubería.
- Que la Sra. Camila Leyton indicó que actualmente el agua desalinizada es enviada por acueducto a Planta Magnetita, Caserones (entrega a Canal Mal Paso) y a Aguas Chañar (actualmente Nueva Atacama S.A.). Para el caso de Nueva Atacama S.A. se entrega a copa de agua ubicada en Caldera y es la empresa receptora la encargada de potabilizar el agua, ya que Aguas CAP vende y entrega solo agua industrial. Sin embargo, señala que igualmente a esta agua se le realiza medición y análisis según normativa (NCh 1333). De igual manera indica que si bien Consulta de Pertinencia del año 2018 (Res. Ex. 111/2018) indica la venta de agua mediante camiones aljibe, actualmente no se realiza.
- En cuanto al agua que se entrega para utilización de Cerro Negro Norte, el Sr. Gonzalo Soto indicó que el agua desalinizada (agua producto) es inyectada en estanque de almacenamiento TAP 1 ubicada en planta (Fotografía N°8), agua que se mezcla con el agua que proviene de Puerto Punta Totalillo a través de un ducto que llega directamente a dicho estanque, y corresponde a agua industrial del concentrado del proceso de CAP Cerro Negro Norte. Esta agua luego es enviada a una estación de bombeo aledaña (Fotografía N°9), la cual consta de 4 bombas y un ducto (Fotografía N°10), que según el Sr. Soto es distinto al de agua desalinizada, el cual lleva agua hacia Cerro Negro Norte, siendo todo ese proceso de responsabilidad de la empresa CMP.
- Por otra parte el Sr. Soto indica que tiene conocimiento de que CMP regularizaría el ducto proveniente desde puerto Punta Totalillo, ya que es de responsabilidad de dicha empresa y que Aguas CAP recibió esas obras al iniciar operación el año 2014.

ESTACIÓN 4: ESTANQUES DE ALMACENAMIENTO.

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Área de ubicación de estanques de almacenamiento denominados TAP 1 (Fotografía N°8 y Fotografía N°11) y TAP 2 (Fotografía N°12).
- Que el TAP 1 corresponde según lo señalado por el Sr. Gonzalo Soto, jefe de operaciones a estanque de almacenamiento de agua de proceso de Puerto Punta Totalillo a la cual se inyecta agua desalinizada para su posterior envío a Cerro Negro Norte por un ducto propio de CMP.
- Tubería de color negro donde se indica Agua producto, otra tubería de color negro que esta soterrada, la cual corresponde a tubería de rebalse, según lo señalado por el Sr. Gonzalo Soto (Fotografía N°11). Todo el drenaje de tubería de rebalse se lleva a un pozo de efluentes, donde se recibe salmuera, efluente de la PTAS y drenaje de ambos estanques de almacenamiento.
- Que el Sr. Gonzalo Soto señala que en este pozo se trata el efluente y se realizan mediciones, previo a su descarga por emisario.

- Un ducto de color verde que corresponde según lo señalado por el Sr. Soto al agua que proviene de Puerto Punta Totalillo (Fotografía N°8). En este sector además se observa área donde se señala punto de muestreo de agua filtrada, donde según lo señalado por la Sra. Camila Leyton Encargada de Medio ambiente de Aguas CAP corresponde al lugar donde se muestrea el agua que proviene de Puerto Punta Totalillo.

ESTACIÓN 5: ESTACIÓN DE BOMBEO N°1.

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Se acudió a estación de bombeo N°1 ubicada en área planta (Fotografía N°13), la cual está a un costado de TAP 2 y recibe aguas desde este estanque de almacenamiento. Se observó la presencia de 2 sistemas de bombas. De acuerdo a lo señalado por el Sr. Gonzalo Soto, se utiliza una sola bomba, siendo la otra de reserva para casos de mantención o contingencias. En el área se observó un área soterrada donde según lo señalado por el Sr. Soto se encuentra un caudalímetro (medición de caudal hacia acueducto) y una serie de válvulas, lo cual es manejado desde la sala de control (Fotografía N°14). En la estación de bombeo N°1 además se observa un Estanque Antiariete, el cual absorbe presión cuando existen diferencias de caudal, según lo señalado por el Sr. Soto (Fotografía N°15). El Sr. Soto indica además que existe otra estación de bombeo (EB N°2) cercano a peaje de Total.

Examen de información:

➤ **Antecedentes provistos por el Titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2)**

1.- Registro de caudales de estaciones de bombeos desde año 2016 a la fecha de recepción de acta.

Mediante acta de inspección ambiental (Anexo 1), se requirió al titular Registro de caudales de estaciones de bombeos. El Titular dió respuesta mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2). Respecto a lo presentado por el titular es posible señalar lo siguiente:

El titular presenta en formato Excel promedios diarios por mes (entre enero 2016 y julio 2020) de caudales entre Estación de Bombeo 1 y Acueducto Tierra Amarilla (ATA), caudales entre estación de bombeo 1 y Cerro Negro Norte y Caudales de Puerto Punta Totalillo (Ver Registro N°21).

Para el caso de Acueducto Tierra Amarilla, que lleva flujo de agua hacia Planta de Magnetita, el titular informa que en abril de 2019, diciembre de 2019 y junio 2020 se supera levemente los 200 l/s (203 l/s, 204 l/s y 203 l/ respectivamente).

Para el caso de agua dirigida a Cerro Negro Norte, el caudal promedio va entre los 107 l/s y 164 l/s, encontrándose así bajo los 200 l/s, tal como se indica en RCA N°224/2013.

Cabe señalar que al sumar promedios mensuales de caudales dirigidos a Tierra Amarilla (ATA) y Cerro Negro Norte (CNN), en ningún mes señalado se supera los 400 l/s, caudal de diseño de ducto.

Finalmente cabe destacar que el titular presenta caudales de Puerto Punta Totalillo que va entre 5 l/s y 14 l/s. Al respecto, y tal como se ha señalado anteriormente, ducto entre Puerto Punta totalillo y Planta Desalinizadora, así como valores de caudales de transporte no han sido evaluados ambientalmente por ningún instrumento de gestión ambiental tanto de empresa Cleanairtech S.A como Compañía Minera del Pacífico.

Registros



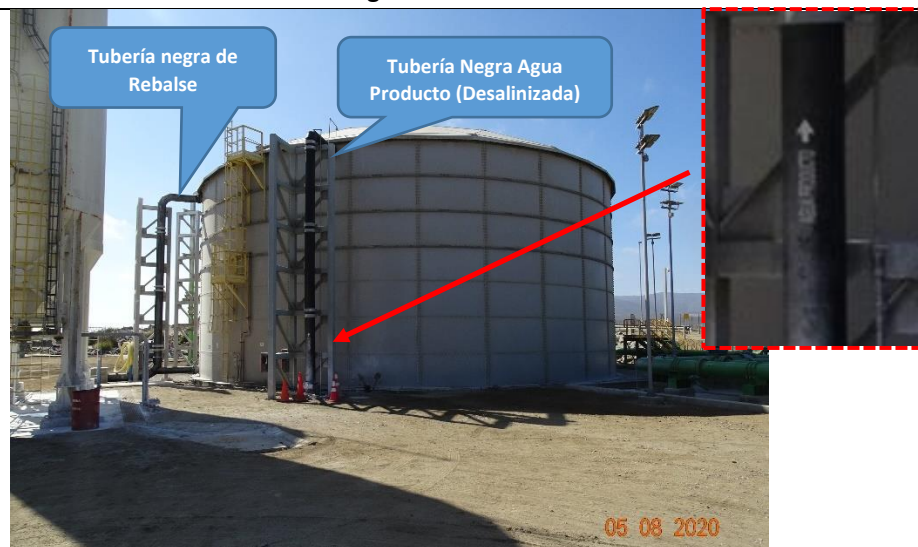
Fotografía 7.	Fecha: 05-08-2020		Fotografía 8.	Fecha: 05-08-2020	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.026.092	Coordenada Este: 320.308	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.026.072	Coordenada Este: 320.291
<p>Descripción de medio de prueba: Punto en área Planta donde acueducto es soterrado para el transporte de agua desalinizada. En este sector, según lo señalado por el Sr. Gonzalo Soto, Jefe de Operaciones de Aguas CAP, se realiza además la limpieza programada previa al entierro de tubería.</p>			<p>Descripción de medio de prueba: TAP 1, estanque de almacenamiento de agua de proceso de Puerto Punta Totalillo a la cual se inyecta agua desalinizada para su posterior envío a Cerro Negro Norte por un ducto propio de CMP. Se observa ducto de color verde que corresponde según lo señalado por titular al agua que proviene de Puerto Punta Totalillo. En este sector además se observa área donde se señala punto de muestreo de agua filtrada, donde según lo señalado por titular corresponde al lugar donde se muestrea el agua que proviene de Puerto Punta Totalillo.</p>		

Registros



Fotografía 9.	Fecha: 05-08-2020		Fotografía 10.	Fecha: 05-08-2020	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.026.067	Coordenada Este: 320.300	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.026.047	Coordenada Este: 320.329
Descripción de medio de prueba: Estación de bombeo aledaña a TAP 1, la cual consta de 4 bombas (circulo rojo), siendo todo ese proceso de responsabilidad de la empresa CMP según lo señalado por titular.			Descripción de medio de prueba: Ducto en parte final de estación de bombeo aledaña a TAP 1, que según el Sr. Soto es distinto al de agua desalinizada (ATA), y dicho ducto lleva agua hacia Cerro Negro Norte, siendo todo ese proceso de responsabilidad de la empresa CMP.		

Registros



Fotografía 11.

Fecha: 05-08-2020

**Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 19**

**Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 19**

Coordenada Norte: 7.026.072

Coordenada Este: 320.291

Descripción de medio de prueba: Vista general de TAP 1, estanque de almacenamiento de agua de proceso de Puerto Punta Totalilo. Se observa va tubería de color negro donde se indica Agua producto (flecha roja), otra tubería de color negro que esta soterrada, la cual corresponde a tubería de rebalse, que según lo señalado por titular, todo el drenaje de tubería de rebalse se lleva a un pozo de efluentes, donde se recibe salmuera, efluente de la PTAS y drenaje de ambos estanques de almacenamiento. Señala además que en este pozo se trata el efluente y se realizan mediciones, previo a su descarga por emisario

Registros



Fotografía 12.		Fecha: 05-08-2020		Fotografía 13.		Fecha: 05-08-2020	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19		Coordenada Norte: 320.269	Coordenada Este: 7.026.044	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19		Coordenada Norte: 7.026.037	Coordenada Este: 320.282
Descripción de medio de prueba: TAP 2, estanque de almacenamiento de agua desalinizada.				Descripción de medio de prueba: Estación de bombeo N°1 ubicada en área planta, a un costado de TAP 2, la cual recibe aguas desde este estanque de almacenamiento (TAP2). Se observa 2 sistemas de bombas.			

Registros



Fotografía 14.	Fecha: 05-08-2020		Fotografía 15.	Fecha: 05-08-2020	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.026.029	Coordenada Este: 320.294	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.026.029	Coordenada Este: 320.284
Descripción de medio de prueba: Área soterrada a un costado de estación de bombeo N°1 donde según lo señalado por titular se encuentra un caudalímetro (medición de caudal hacia acueducto) y una serie de válvulas, lo cual es manejado desde la sala de control.			Descripción de medio de prueba: Estanque Antiariete, en estación de bombeo N°1, el cual absorbe presión cuando existen diferencias de caudal, según lo señalado por el titular.		

Registros

<i>Mes</i>	<i>días</i>	<i>Caudal EB1 ATA</i>	<i>Caudal EB1 CNN</i>	<i>Promedio Caudal ATA y CNN</i>	<i>Caudal PPT</i>
		<i>Promedio día l/s</i>	<i>Promedio día l/s</i>	<i>Promedio día l/s</i>	<i>Promedio día l/s</i>
ene-16	31	156	156	312	7
feb-16	28	172	164	336	8
mar-16	31	171	156	327	9
abr-16	30	164	142	305	9
may-16	31	156	137	293	10
jun-16	30	144	130	273	9
jul-16	31	131	129	261	9
ago-16	31	0	149	149	9
sept-16	30	126	141	267	9
oct-16	31	91	136	227	9
nov-16	30	171	150	320	8
dic-16	31	164	149	313	8
ene-17	31	177	150	327	7
feb-17	28	172	155	327	8
mar-17	31	164	142	306	8
abr-17	30	172	146	318	8
may-17	31	94	128	222	7
jun-17	30	75	145	221	8
jul-17	31	134	134	267	7
ago-17	31	169	136	305	5
sept-17	30	175	133	309	9
oct-17	31	185	136	321	9
nov-17	30	169	138	307	9
dic-17	31	167	146	312	9
ene-18	31	177	145	322	8
feb-18	28	188	153	342	9
mar-18	31	182	141	324	10
abr-18	30	166	145	312	11
may-18	22	167	136	303	14

jun-18	30	184	142	326	9
jul-18	31	176	142	319	8
ago-18	31	172	153	324	9
sept-18	30	168	147	314	9
oct-18	31	160	144	303	8
nov-18	30	175	147	322	7
dic-18	31	183	130	313	9
ene-19	31	199	133	332	8
feb-19	28	193	144	337	8
mar-19	24	190	128	317	9
abr-19	30	203	146	349	9
may-19	14	161	121	282	9
jun-19	30	185	133	318	8
jul-19	31	190	145	335	10
ago-19	31	198	107	305	9
sept-19	30	192	154	346	11
oct-19	31	190	150	340	12
nov-19	30	179	124	303	10
dic-19	31	204	139	344	10
ene-20	31	188	145	333	9
feb-20	29	190	156	346	11
mar-20	24	194	151	345	11
abr-20	30	191	145	337	10
may-20	14	150	142	291	11
jun-20	30	203	147	350	11
jul-20	31	194	146	339	13

Registro 21.

Fuente: Registro de caudales presentado por titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2)

Descripción de medio de prueba Promedios diarios por mes (entre enero 2016 y julio 2020) de caudales entre Estación de Bombeo 1 y Acueducto Tierra Amarilla (ATA), caudales entre estación de bombeo 1 y Cerro Negro Norte, Promedios mensuales de caudales dirigidos a Tierra Amarilla (ATA) y Cerro Negro Norte (CNN), observando que en ningún mes señalado se supera los 400 l/s, caudal de diseño de ducto.

Finalmente se muestra Caudales de agua provenientes de Puerto Punta Totoralillo.

Para el caso de Acueducto Tierra Amarilla, que lleva flujo de agua hacia Planta de Magnetita, en abril de 2019, diciembre de 2019 y junio 2020 se supera levemente los 200 l/s (203 l/s, 204 l/s y 203 l/ respectivamente). Para el caso de agua dirigida a Cerro Negro Norte, el caudal promedio va entre los 107 l/s y 164 l/s, encontrándose así bajo los 200 l/s, tal como se indica en RCA N°224/2013.

5.5 Plan de contingencia

Número de hecho constatado: 5	Estación N°: 2 y 5																											
Documentación analizada:																												
<p><u>Documentos solicitados en acta:</u></p> <p>1.- Registro de ejecución del Plan de Seguimiento de los Riesgos Ambientales, si existieron contingencias en los últimos 3 años. Además detallar cada contingencia o emergencia producida en estos años.</p>																												
Exigencia (s):																												
<p>Punto 7.3.1 Capítulo 7 Plan de Seguimiento Ambiental EIA Proyecto Abastecimiento de Agua para la Minería del Valle de Copiapó, en relación a “Riesgos Generales del Proyecto durante Todas sus Fases”</p> <p><i>La Tabla 7.4 presenta los riesgos ambientales que requieren un seguimiento. Para la fase de operación, y transcurrido un año de la misma, se evaluará el Programa propuesto y se propondrán a la Autoridad modificaciones en caso de requerirse.</i></p> <p>Tabla 7.4. Riesgos Ambientales Asociados al Proyecto</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Medio/Componente</th> <th>Sector</th> <th>Riesgo</th> <th>Fase</th> <th>Evento o actividad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FÍSICO Suelos</td> <td>Planta Desalinizadora, Acueducto</td> <td>Contaminación de suelos</td> <td>Construcción</td> <td>Transporte y manipulación de insumos</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">FÍSICO Hidrología</td> <td rowspan="2">Acueducto</td> <td rowspan="2">Daños por aluviones y crecidas</td> <td>Construcción</td> <td>Aluvión proveniente de quebradas</td> </tr> <tr> <td>Operación</td> <td>Aluvión proveniente de quebradas</td> </tr> <tr> <td>FÍSICO Riesgo geológico</td> <td>Planta Desalinizadora</td> <td>Inundación y destrucción de instalaciones</td> <td>Construcción y Operación</td> <td>Tsunami y Sismos</td> </tr> <tr> <td>CULTURAL y PATRIMONIAL Arqueología</td> <td>Planta Desalinizadora, Acueducto</td> <td>Alteración de sitios de interés patrimonial</td> <td>Construcción</td> <td>Posible alteración de sitios de interés arqueológico en por parte de trabajadores del Proyecto</td> </tr> </tbody> </table>		Medio/Componente	Sector	Riesgo	Fase	Evento o actividad	FÍSICO Suelos	Planta Desalinizadora, Acueducto	Contaminación de suelos	Construcción	Transporte y manipulación de insumos	FÍSICO Hidrología	Acueducto	Daños por aluviones y crecidas	Construcción	Aluvión proveniente de quebradas	Operación	Aluvión proveniente de quebradas	FÍSICO Riesgo geológico	Planta Desalinizadora	Inundación y destrucción de instalaciones	Construcción y Operación	Tsunami y Sismos	CULTURAL y PATRIMONIAL Arqueología	Planta Desalinizadora, Acueducto	Alteración de sitios de interés patrimonial	Construcción	Posible alteración de sitios de interés arqueológico en por parte de trabajadores del Proyecto
Medio/Componente	Sector	Riesgo	Fase	Evento o actividad																								
FÍSICO Suelos	Planta Desalinizadora, Acueducto	Contaminación de suelos	Construcción	Transporte y manipulación de insumos																								
FÍSICO Hidrología	Acueducto	Daños por aluviones y crecidas	Construcción	Aluvión proveniente de quebradas																								
			Operación	Aluvión proveniente de quebradas																								
FÍSICO Riesgo geológico	Planta Desalinizadora	Inundación y destrucción de instalaciones	Construcción y Operación	Tsunami y Sismos																								
CULTURAL y PATRIMONIAL Arqueología	Planta Desalinizadora, Acueducto	Alteración de sitios de interés patrimonial	Construcción	Posible alteración de sitios de interés arqueológico en por parte de trabajadores del Proyecto																								
<p><i>Para los riesgos de contaminación de suelo por derrames, se realizará un registro de cada uno de los siguientes eventos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Derrame de insumo, reactivo, residuo o producto durante el transporte o su manipulación. <p><i>El registro deberá contener, al menos, la siguiente información:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de producto derramado. - Procesos utilizados para la recuperación del producto derramado. - Cantidad recuperada del producto derramado. - Descripción de componentes ambientales afectadas. - Número de muestras del medio afectado para su posterior análisis <p><i>En caso de que existan suelos afectados, posteriormente se realizará un análisis de riesgo utilizando la metodología RBCA1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del evento (u otra similar), para evaluar la necesidad de recuperar los suelos afectados. <p><i>Se elaborará un informe que contendrá los eventos registrados durante el semestre. El informe contendrá, al menos, las siguientes variables:</i></p>																												

- *Componente ambiental que pudiese haber sido afectado*
- *Medidas adoptadas*

Considerando 8.6. RCA N°192/2010 en relación a “Plan de Seguimiento de los Riesgos Ambientales”

“La Tabla 7.4 del EIA presenta los riesgos ambientales que requieren un seguimiento. Para la fase de operación, y transcurrido un año de la misma, se evaluará el Programa propuesto y se propondrán a la Autoridad modificaciones en caso de requerirse.

a) Seguimiento de los Riesgos de Contaminación de Suelo por Derrames, se realizará un registro de cada uno de los siguientes eventos:

Derrame de insumo, reactivo, residuo o producto durante el transporte o su manipulación.

El registro deberá contener, al menos, la siguiente información:

- *Cantidad de producto derramado.*
- *Procesos utilizados para la recuperación del producto derramado.*
- *Cantidad recuperada del producto derramado.*
- *Descripción de componentes ambientales afectadas.*
- *Número de muestras del medio afectado para su posterior análisis.*

En caso de que existan suelos afectados, posteriormente se realizará un análisis de riesgo utilizando la metodología de Risk-Based Corrective Action (u otra similar), para evaluar la necesidad de recuperar los suelos afectados.

Se elaborará un informe que contendrá los eventos registrados durante el semestre. El informe contendrá, al menos, las siguientes variables:

- *Descripción del evento*
- *Componente ambiental que pudiese haber sido afectado*
- *Medidas adoptadas*

b) Seguimiento de los Riesgo de Aluviones y Crecidas, en el sector del acueducto durante la construcción y la operación.

Ubicación de puntos de control: Quebradas intermitentes y Río Copiapó en cruces con el trazado del acueducto.

Parámetros de Monitoreo: El seguimiento consiste en una inspección del estado del acueducto luego de escurrimientos superficiales productos de lluvias esporádicas.

Niveles o límites: No aplica.

Duración y frecuencia de monitoreo: Monitoreo posterior a las lluvias durante la etapa de construcción. Durante el primer año de operación se realizará monitoreo bianual.

Método: Observación y recorrido por las quebradas.

Frecuencia de Informes: Posterior a los eventos climáticos durante la construcción. Entrega bianual durante el primer año de operación.

Organismo receptor del informe: DGA”.

Considerando 9.2.2 d) RCA N°192/2010 en relación a “9. Medidas de prevención de riesgos y control de accidentes; Acciones frente a Vertimientos; Acciones frente al Vertimiento en los Procesos Productivos”

En el Anexo 6.4 del EIA se presenta el Plan de Contingencia de Derrames donde se indican los procedimientos a llevar a cabo para controlar y prevenir los posibles derrames de agua producto en las distintas partes del proceso productivo (i.e., tubería de impulsión desde la obra de toma marina hasta la Planta Desalinizadora,

tubería de descarga de salmuera hasta el emisario submarino, Planta Desalinizadora y Tubería de Impulsión desde la Planta Desalinizadora hasta su Punto de Entrega en Tierra Amarilla).

En Adenda N°1 el Titular indica las medidas que serán consideradas como Plan de Contingencia ante posibles derrames en:

a) Derrames en la Tubería de Impulsión desde la obra de toma marina hasta la Planta Desalinizadora.

Si el fallo de la tubería es debido a una rotura catastrófica de la misma, el sistema de control, SCADA, provocará una parada automática de las bombas de impulsión. Sin embargo, si es debido a pequeñas fugas en la tubería que son determinadas mediante inspección visual, se producirá una parada de Planta y se procederá al vaciado inmediato de la tubería para su reparación. Éste vaciado, se efectuará mediante una válvula a instalar en el sistema de bombeo, que drenará el contenido de la tubería a la cántara por gravedad.

b) Derrames en la Tubería de descarga de salmuera y emisario submarino.

Al igual que en el caso anterior, si el fallo de produce por rotura catastrófica, el sistema de control efectuará la parada automática del sistema de descarga de salmuera.

En cualquier caso, al ser una tubería de corta distancia y realizar la descarga por gravedad a través del emisario submarino, se drenará automáticamente lo que permitirá su reparación de forma inmediata.

El Titular se compromete a realizar una inspección submarina anual, al objeto de verificar la hermeticidad y que los difusores operen correctamente. Se remitirá anualmente un informe técnico a la Autoridad Marítima, al objeto de que acredite lo anterior.

c) Derrames en la Planta Desalinizadora.

La Planta Desalinizadora estará compuesta de diferentes subsistemas, cada uno de los cuales dispondrá de dispositivos de control, con el fin de regular y evitar posibles derrames en su zona de influencia.

Así mismo se programará la parada automática de los subsistemas y en general de la planta si el derrame se produce por rotura de alguna tubería interna o por imprevistos que el sistema de control no puede regular.

Todos los subsistemas estarán conectados al sistema de drenaje general de la planta para evitar derrames en superficie.

d) Derrames en la Tubería de impulsión desde la Planta de desalinización en Puerto Totalillo hasta su punto de entrega en Tierra Amarilla.

La tubería de impulsión que va desde Puerto Totalillo hasta tierra Amarilla dispone de dos estaciones de bombeo, uno localizado al principio de la conducción en el área de la Planta Desalinizadora y otro en las proximidades de la Subestación Cardones.

La primera medida para evitar derrames es la instalación de medidores de presión en el sistema, que detectarán de manera automática una caída de presión que pueda indicar una rotura de la tubería, ante lo cual los sistemas de bombeo se pararán automáticamente, y el contenido de la tubería se drenará al tanque de almacenamiento de agua producto presente en la planta.

Hechos:

ESTACIÓN 2: PUNTO DE DESCARGA Y PUNTO DE CAPTACIÓN.

Durante la actividad de inspección, se constató:

- Área de captación, la cual consta de una sala eléctrica y sector de sala de bombas (Fotografía N°16).
- La presencia de estanque Antiarriete (Fotografía N°16).
- Interior de sala de bombas, observando tuberías de transporte de agua de mar (Fotografía N°17). Además al interior un punto de toma de muestras constatando 5 equipos que registran al momento de la inspección Potencial de óxido reducción (372.8 mV), turbiedad (1.75NTU), pH (7.68), caudal (2149 m³/h), Presión (5.937 Bar) y nivel de agua (96,24%) (Fotografía N°18).

- Exterior y en el mar boya que corresponde al punto de captación de agua de mar, según lo señalado por la Sra. Camila Leyton, Encargada de Medio ambiente de Aguas Cap (Fotografía N°19).
- El punto de descarga, observando edificación así como también en el mar presencia de boya que corresponde a punto de descarga de emisario, según lo señalado por la Sra. Camila Leyton, Encargada de Medio ambiente de Aguas Cap (Fotografía N°20 y Fotografía N°21).
- Que la Sra. Camila Leyton indica que el año 2019 la planta tuvo una falla menor y que al agregar bisulfito sódico se generó espuma, la cual fue controlada y no ingresó al mar.

Examen de información:

➤ **Antecedentes provistos por el Titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2)**

1.- Registro de ejecución del Plan de Seguimiento de los Riesgos Ambientales, si existieron contingencias en los últimos 3 años. Además detallar cada contingencia o emergencia producida en estos años.

Mediante acta de inspección ambiental (Anexo 1), se requirió al titular Registro de ejecución del Plan de Seguimiento de los Riesgos Ambientales. El Titular dió respuesta mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2). Respecto a esta solicitud en titular señaló lo siguiente:

“Conforme a la RCA N°192/2010, en el Considerando 8.6 se contemplan dos clases de Planes de Seguimiento de los Riesgos Ambientales; (a) Seguimiento de Riesgos de Contaminación de suelo por derrames y; (b) Seguimiento de Riesgos de aluviones y crecidas.

Este considerando se remite a la Tabla 7.4, del capítulo 7 sobre Plan de Seguimiento Ambiental del EIA, RCA N°192/2010. En el apartado 7.3 sobre Seguimiento de Riesgos Ambientales, se identifican los diversos riesgos asociados a fases específicas del proyecto. En tal sentido, para la fase de operación se consideran los siguientes riesgos:

- Daños por aluviones y crecidas

- Inundación y destrucción de instalaciones

En relación a lo anterior, el titular informa a la autoridad que no se han materializado los riesgos “Daños por aluviones y crecidas” e “Inundación y destrucción de instalaciones”, durante los tres últimos años requeridos por la autoridad.

Por otro lado, cabe señalar que los riesgos de contaminación de suelo por derrames, asociado al transporte y manipulación de insumos, y la alteración de sitios de interés patrimonial por parte de los trabajadores, en el Plan de Seguimiento de los Riesgos Ambientales citado se encuentran contemplados únicamente para la fase de construcción del proyecto. Atendida la fase de operación actual, no resulta pertinente lo solicitado.

En segundo lugar, en razón a que se solicita “(...) detallar cada contingencia o emergencia producida en estos años”, el titular hace presente que el 17 de diciembre de 2019 en inspección visual se verificó la fuga de espuma de salmuera en la cámara de efluentes del emisario, descrito anteriormente en la aclaración del punto A. Este evento puntual configura un supuesto de contingencia operacional previsto en la evaluación ambiental.

En tal sentido, la RCA N°192/2010 en su Considerando 9.2.2 sobre Acciones frente al Vertimiento en los Procesos Productivos, se remite al Plan de Contingencias de derrames, documento que establece una serie de acciones y medidas tentativas para enfrentar esta clase de contingencias.

De esta manera, el documento considera como medidas de control; (i) alarmas indicativas de baja presión en tubería y nivel alto en tanques; (ii) alarmas sonoras en ciertos sistemas; (iii) protocolo de inspección de los operadores tanto visual como de confirmación de las alarmas presentadas.

En tal sentido, frente a la contingencia operacional ocurrida, esta se descubrió en razón a la inspección visual que realizaron los operadores, quienes dieron cuenta de la espuma de salmuera que migró a través de las juntas de la cámara, la cual fue de un volumen menor, tal y como se aprecia en el registro fotográfico incorporado en el informe. .

El personal que opera las instalaciones controló esta contingencia a través de las medidas de limpieza en el área, las que propiciaron que la espuma quedara confinada al área industrial de la Planta, previniendo posibles efectos ambientales.

En virtud de lo expuesto, Aguas CAP adoptó las medidas necesarias para manejar esta contingencia conforme a sus protocolos operacionales. Los antecedentes, registros fotográficos, la descripción del manejo de la contingencia y análisis interno de la calidad del efluente, se acompañan en el informe del Anexo 5”.

De la revisión de los antecedentes es posible señalar lo siguiente:

- El 17 de diciembre 2019 a las 09:00 hrs., personal de la planta detectó la formación de espuma de salmuera entre las juntas de las tapas de la cámara del emisario (Ver fotografía Registro N°22) y que la espuma se depositó en parte del suelo natural del sector, sin llegar a tener contacto con el mar.

- El titular señala que la causa de este derrame menor de espuma salmuera, sería debido a un fenómeno físico provocado por la turbulencia generada al interior de la cámara del emisario, la cual habría fracturado el medio sellante de las juntas de las tapas de la cámara, permitiendo que una porción menor de la espuma de salmuera emigrara a través de ellas.

Así mismo el titular indicó que la turbulencia generada al interior de la cámara, fue principalmente producida por un aumento del caudal de agua de mar ingresado en las tuberías de captación y que fue recirculado hacia el emisario. El titular destaca que esta fue una situación excepcional, y que habría sido producto de una prueba de temperatura en la cámara de bombas asociadas a sistema de captación, consistiendo en poner en funcionamiento todas las bombas de agua, evaluando la temperatura que dicha acción genera, lo cual generó una captación de caudal de agua de mar mayor a la requerida para el proceso.

Es así que el volumen captado en exceso no fue procesado en la etapa de osmosis, retornándose esta agua de mar por medio del emisario.

- Respecto a las medidas correctivas adoptadas el titular indica que personal operacional procedió al retiro y limpieza de la espuma formada en la junta y depositadas en parte del suelo natural, diluyéndola con agua de mar. Lo anterior, se debería a que las características de la espuma son similares al agua de mar, y no altera las características físico-químicas del suelo.

- Finalmente el titular presentó registros de análisis de efluente de la cámara del día 17 de diciembre 2019, analizada en sus laboratorios internos, pudiendo constatar que de acuerdo a parámetros analizados del D.S. N°90/2000, presentaron valores dentro de los límites establecidos en dicha normativa (Registro N°23).

En consecuencia, es posible señalar que el titular dio cumplimiento a lo solicitado mediante acta de inspección y a lo establecido en RCA N° 192/2010 respecto a medidas a establecer en manejo de contingencias, pese a que no señaló que la contingencia fuera advertida por sistema de alarmas sino inspección visual de funcionarios. Aun así cabe señalar que el derrame de espuma fue menor (según se observa en fotografía de registro) y controlado.

Registros






Fotografía 16.	Fecha: 05-08-2020		Fotografía 17.	Fecha: 05-08-2020	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.026.471	Coordenada Este: 319.153	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.026.474	Coordenada Este: 319.143
Descripción de medio de prueba: Área de captación, la cual consta de una sala eléctrica y sector de sala de bombas. Además a un costado de dicha área un estanque Antiarriete.			Descripción de medio de prueba: Interior de sala de bombas, donde se observan tuberías de transporte de agua de mar.		



Fotografía 18.	Fecha: 05-08-2020	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.026.474	Coordenada Este: 319.143
Descripción de medio de prueba: Punto de toma de muestras constatando 5 equipos que registran al momento de la inspección Potencial de óxido reducción (372.8 mV), turbiedad (1.75NTU), pH (7.68), caudal (2149 m3/h), Presión (5.937 Bar) y nivel de agua (96,24%).		

Registros

			
Fotografía 19.	Fecha: 05-08-2020	Fotografía 20.	Fecha: 05-08-2020
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.026.496	Coordenada Este: 319.182	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19 Coordenada Norte: 7.026.641 Coordenada Este: 319.290
Descripción de medio de prueba: Al exterior y en el mar se observó boya que corresponde al punto de captación de agua de mar, según lo señalado por titular.		Descripción de medio de prueba: Punto de descarga, observando edificación así como también en el mar presencia de boya que corresponde a punto de descarga de emisario, según lo señalado por titular.	
			
Fotografía 21.	Fecha: 05-08-2020		
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19	Coordenada Norte: 7.026.641	Coordenada Este: 319.290	
Descripción de medio de prueba: Boya en el mar, que corresponde a punto de descarga de emisario, según lo señalado por titular.			

Registros



Registro 22. Fuente: Informe de contingencias presentado por titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2)

Descripción de medio de prueba: Registro de contingencia ocurrida en cámara del emisario el día 17 de diciembre 2019 a las 09:00 hrs., correspondiente a formación de espuma de salmuera entre las juntas de las tapas de la cámara del emisario.

Registros

	hora muestra	pH	Conductividad	Temperatura	Turbidez	STD	SST	Salinidad	Densidad	Hierro	Manganeso	Zinc	Cloro libre	Aluminio
unidad			uS/cm	°C	NTU	mg/L	mg/L	PSU	g/ml	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
ref DS 90		5,5 - 9					300	72,66	1,05	< 10	< 4	< 5	0	< 1
17-12-2019	17:30	7,9 9	85800	20,6	5,9	60060	31,3	63,792	1,046	0,05	0,355	0,33	0	0,050

Registro 23. Fuente: Informe de contingencias presentado por titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2).

Descripción de medio de prueba: Registros de análisis de efluente de la cámara del día 17 de diciembre 2019 realizada por titular. Se observa que de acuerdo a parámetros analizados del D.S. N°90/2000, los valores se encuentran dentro de los límites establecidos en dicha normativa.

5.6 Otros

Número de hecho constatado: 6

Estación N°: No Aplica

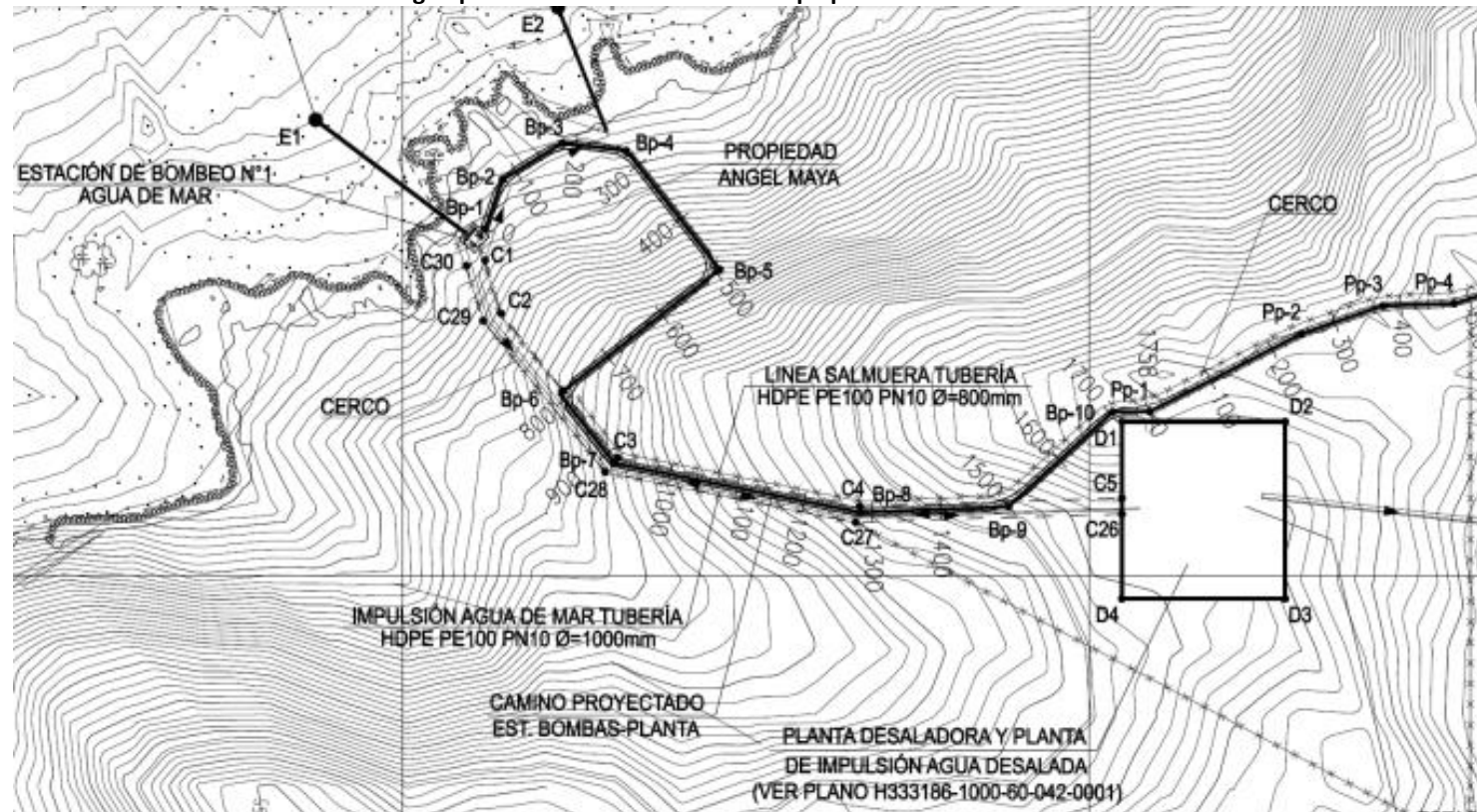
Documentación analizada:

Documentos solicitados en acta de inspección ambiental

1.- Layout actualizado que incluya todas las obras de proyectos con RCA N° 191/2010 y RCA N° 224/2013, incluido obras de Planta Desalinizadora, trazado de acueducto y puntos de unión de acueducto con otros ductos. El layout deberá ser entregado tanto en formato KMZ, sistema de coordenadas UTM WGS 84 como en formato PDF (Plano).

Exigencia (s):

Anexo 1.1 EIA "Abastecimiento de Agua para la Minería del Valle de Copiapó"



Considerando 4.1 RCA N°192/2010 en relación a “Antecedentes Generales del Proyecto: Localización”.

El acueducto proyectado tiene una longitud aproximada de 117 km y se emplaza entre la Planta Desalinizadora y la Estación Terminal (estará ubicada a unos 16 km al sur de la ciudad de Copiapó, al Noroeste de Nantoco en las cercanías de la Planta de Magnetita, comuna de Tierra Amarilla).(...)

Considerando 4.1.1 RCA N° 192/2010 en relación a los “Antecedentes Generales: Localización”

Las coordenadas UTM WGS 84 donde se ubicará el proyecto se presentan en la siguiente Tabla:

Punto Captación E1 (N) 7.026.622,18 m; (E) 318.832,76 m

Punto Descarga E2 (N) 7.026.827,00 m; (E) 319.225,90 m

Considerando 3.7 RCA N°224/2013 en relación a la “Descripción del Proyecto”.

El proyecto original, es la construcción de un Acueducto Tierra Amarilla con una estación de bombeo al inicio del acueducto, que impulsaría el agua desalinizada desde la Planta Desalinizadora ubicada en Sector Punta Totalillo, hasta la estación de re impulsión que se ubicaría en el sector Cardones (Comuna de Tierra Amarilla), (...)

(...) Para realizar la referida reubicación de la estación terminal es necesario reubicar la estación de re impulsión, cambiándola del km 107,4 al 68,12, lo que permitirá disponer de un diseño mucho más equilibrado desde el punto de vista hidráulico (...)

(...) El caudal de diseño del ducto es de 400 l/s y la distribución corresponde a 80 l/s que abastecerán a Planta de Magnetita y 320 l/s que se generarán para el abastecimiento a terceros. (...)

(...) el resto se complementa en el acueducto en construcción para abastecer agua al proyecto Cerro Negro Norte, cuya capacidad nominal de transporte es de 200 l/s y fue evaluado ambientalmente según se establece en la RCA N° 247/2009.

Examen de información:

➤ **Antecedentes provistos por el Titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2)**

1.- Layout actualizado que incluya todas las obras de proyectos con RCA N° 191/2010 y RCA N° 224/2013, incluido obras de Planta Desalinizadora, trazado de acueducto y puntos de unión de acueducto con otros ductos. El layout deberá ser entregado tanto en formato KMZ, sistema de coordenadas UTM WGS 84 como en formato PDF (Plano).

Respecto a solicitud de layout actualizado de proyectos RCA N°192/2010 y RCA N°224/2013, el titular dio respuesta mediante Carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2) señalando lo siguiente:

“En Anexo 6 se adjunta layout actualizado todas las obras asociadas a los proyectos RCA N°192/2010 y RCA N°224/2013, incluyendo el trazado de acueducto y puntos de unión con otros ductos”.

De la revisión del layout del proyecto (Registro N°24 y Registro N°25), es posible señalar que se presenta la ubicación geográfica de instalaciones de planta desalinizadora, Trazado del acueducto desde Planta Desalinizadora hasta Estación Terminal, ubicación de Estanque y Estación terminal, Estación de reimpulsión, Línea de conducción entre Estación terminal y Planta Magnetita, línea de transmisión eléctrica entre estación terminal y planta magnetita. Además presenta 4 puntos de conexión con otros ductos.

Es posible indicar, de acuerdo a layout presentado, que tubería de impulsión de agua de mar y ducto de salmuera que va hacia el mar se encuentran paralelas a camino de tierra en tramo cercano al mar, lo cual difiere de lo señalado en evaluación ambiental, específicamente en anexo 1.1 EIA, por lo cual es posible concluir que el titular realizó una modificación en el trazado de ambas tuberías, sin su evaluación ambiental correspondiente.

Respecto a los puntos de conexión es posible señalar que el punto N°1 correspondería al punto de unión entre estanque de almacenamiento TAP 1 y ducto proveniente de Puerto Punta Totalillo, de titularidad de Compañía Minera del Pacífico. el cual lleva agua hacia Cerro Negro Norte, siendo todo ese proceso de responsabilidad de la empresa CMP.

El punto de conexión N°2 correspondería al punto de conexión entre estanque de almacenamiento TAP-2 y acueducto.

El punto de conexión N°3 correspondería al punto de conexión ubicado en área denominada Tie-In, en Caldera, que sería un punto de entrega a Minera Caserones.

El punto de conexión N° 4 correspondería al punto de conexión ubicado en tierra amarilla, frente a Estación terminal, específicamente en estanque de estación terminal, donde se uniría la línea de conducción hacia Planta de Magnetita.

Cabe señalar que tanto en EIA de "Proyecto Abastecimiento de Agua para la Minería del Valle de Copiapó" como en su RCA N°192/2010, no se indica la construcción de un ducto entre Puerto Totalillo y Estanque de almacenamiento TAP-1 u otra instalación de Proyecto Abastecimiento de Agua para la Minería del Valle de Copiapó. De igual manera, considerando que el titular afirma que el ducto entre Puerto Punta Totalillo y Tap-1 es de responsabilidad de CMP y que agua de TAP-1 es enviada por ducto también de responsabilidad de CMP y proyecto Cerro Negro Norte, es que se revisó lo señalado en RCA N° 247/2009 de Proyecto Cerro Negro Norte, que indica claramente respecto a acueducto de dicho proyecto lo siguiente:

"4.2.1.3 b.1) Acueducto

El Acueducto tendrá una longitud de 80,0 km, iniciándose el km 0,0 en el Puerto Punta Totalillo existente (~5670284 N, 320393 E), en la comuna de Caldera. El desarrollo del acueducto comenzará en dirección este hasta el kilómetro 3,5, donde luego de cruzar la ruta 5, se desviará en dirección S-SP hasta el kilómetro 35,0 donde cruzará a la comuna de Copiapó en las cercanías del sector de Bellavista. Desde este punto se dirigirá en dirección surponiente hasta el sector de Cerro Negro Norte (7001393 N, 368342 E).

El acueducto transportará un caudal de aproximadamente 90 l/s, que equivalen a la recirculación del agua de filtrado recuperada en el puerto correspondiente al Concentraducto Fase I (~40 l/s) y Concentraducto Fase II (~50 l/s).

8.2 Hidrogeología

Medidas de optimización en el uso del agua:

*(...) En forma anticipada, y a partir de la obtención de la RCA aprobatoria del EIA del Proyecto CNN, el Titular se ha comprometido a comenzar el desarrollo del Proyecto de Ingeniería para abastecer con agua desalada este proyecto y complementariamente aprovechar las aguas servidas tratadas de Caldera. El proyecto de ingeniería y la tramitación ambiental y sectorial de ambas fuentes de abastecimiento deberán estar concluidos antes del inicio de las operaciones de CNN, **de modo que pasa a tener el carácter de esencial para la entrada en operaciones del Proyecto Cerro Negro Norte, la obtención de la resolución de Calificación Ambiental para la Planta Desaladora de Agua de Mar (...).***

11. Condiciones o Exigencias Específicas

11.2 (...) El resto del suministro de agua proyectado durante la operación, se realizará mediante recirculación de agua desde Puerto en Punta Totalillo y de fuentes alternativas (aguas servidas tratadas de Caldera o agua desalada). **Para estos efectos la Planta Desaladora, o la conexión a Caldera, estarán completamente habilitadas con la operación del Proyecto, tanto en lo relativo al abastecimiento regular como para efectos de enfrentar la contingencia (énfasis agregado).**

“Fuentes alternativas de agua:

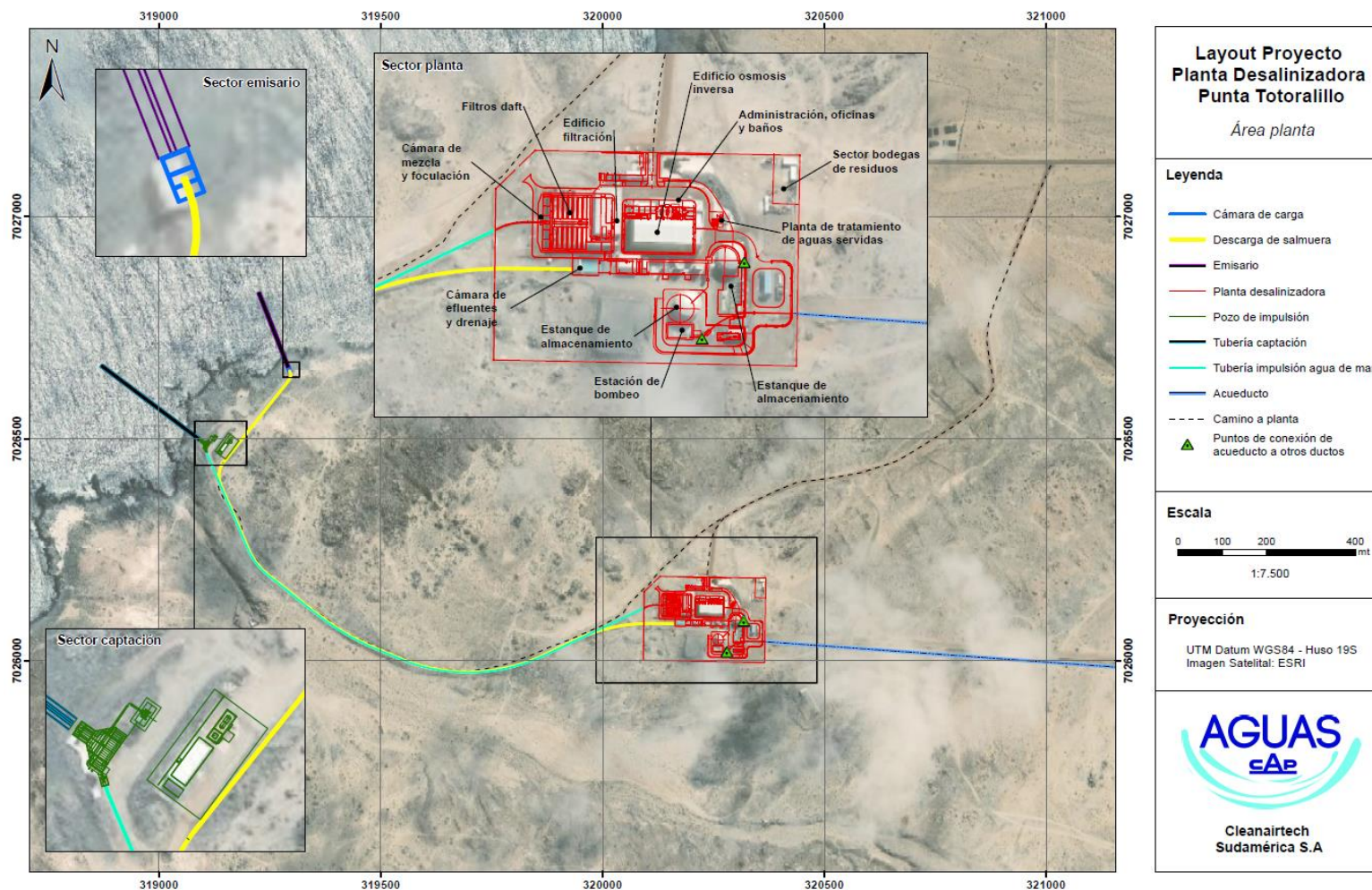
11.12. La planta desaladora deberá estar completamente habilitada y con los permisos obtenidos antes de la operación del proyecto, dado que esta planta deberá estar disponible ante una contingencia.” (énfasis agregado)

De exigencias de RCA N°247 de 2009, se puede concluir que aunque en dicho instrumento se indica la utilización de un acueducto como parte esencial de su operación, no se indica su relación específica y detallada con proyecto de Planta Desaladora, así como tampoco se indica que una vez aprobada RCA de Planta Desaladora (RCA N°192/2010) será el acueducto de Planta Desaladora la que transportará agua a “Proyecto Cerro Negro Norte”, tal como señaló titular durante inspección y que queda evidenciado en Plano presentado por titular (Ver Registro 13). De lo anterior, si bien el titular durante inspección ambiental señaló que agua de TAP 1 con agua de proceso de Puerto Punta Totalillo se dirige por ducto independiente a ducto de agua desalinizada propia del proyecto Abastecimiento de Agua para la Minería del Valle de Copiapó (RCA N°192/2010), en terreno no pudo ser evidenciado que no correspondan al mismo ducto. Por otra parte, de acuerdo a Layout y plano presentado por titular, se observa la unión (o en su defecto el trazado paralelo) entre ducto de agua desalinizada de proyecto Abastecimiento de Agua para la Minería del Valle de Copiapó y ducto de agua que es dirigida desde TAP1 (pasando por estación de bombeo) hacia Proyecto Cerro Negro Norte.

De igual manera, es posible concluir que en RCA N° 247/2009 tampoco indica que existirá una conexión entre Puerto Punta Totalillo y Planta Desaladora, tal como existe actualmente y fue evidenciado en inspección ambiental con ducto soterrado proveniente del Puerto hacia Estanque de Almacenamiento TAP1 (lo anterior también fue constatado en la inspección realizada en el año 2016 y relevado en el informe de fiscalización correspondiente). Sobre esto último, se deduce que no se ha evaluado ambientalmente ni presentado la tramitación de permisos necesarios para intervenir el suelo donde se traza el ducto, interviniendo flora (en la línea de base de flora y RCA 192/2010 se indican para el área al menos 2 especies en categoría de conservación, las cactáceas *Copiapoa calderana* y *Eriosyce odieri*; fauna (como micromamíferos y reptiles de baja movilidad destacando las especies *Thylamys elegans* (Yaca), *Callopistes palluma* (Iguana), *Liolaemus atacamensis* (lagartija de Atacama), *Liolaemus bisignatus* (lagartija de dos manchas) y *Microlophus atacamensis* (corredor de Atacama) y eventualmente la afectación de sitios arqueológicos (de acuerdo a lo señalado en considerando 6.10.1 de RCA N°192/2010, existen sitios arqueológicos entre Planta Desaladora y Puerto Punta Totalillo).

En consecuencia, el flujo de agua desde el Puerto Totalillo hacia la planta Desaladora (para posterior envío a Cerro Negro Norte), no se encuentra aprobado en ninguno de los instrumentos de gestión ambiental que cuenta tanto la empresa Cleanairtech S.A. como Compañía Minera del Pacífico.

Registros

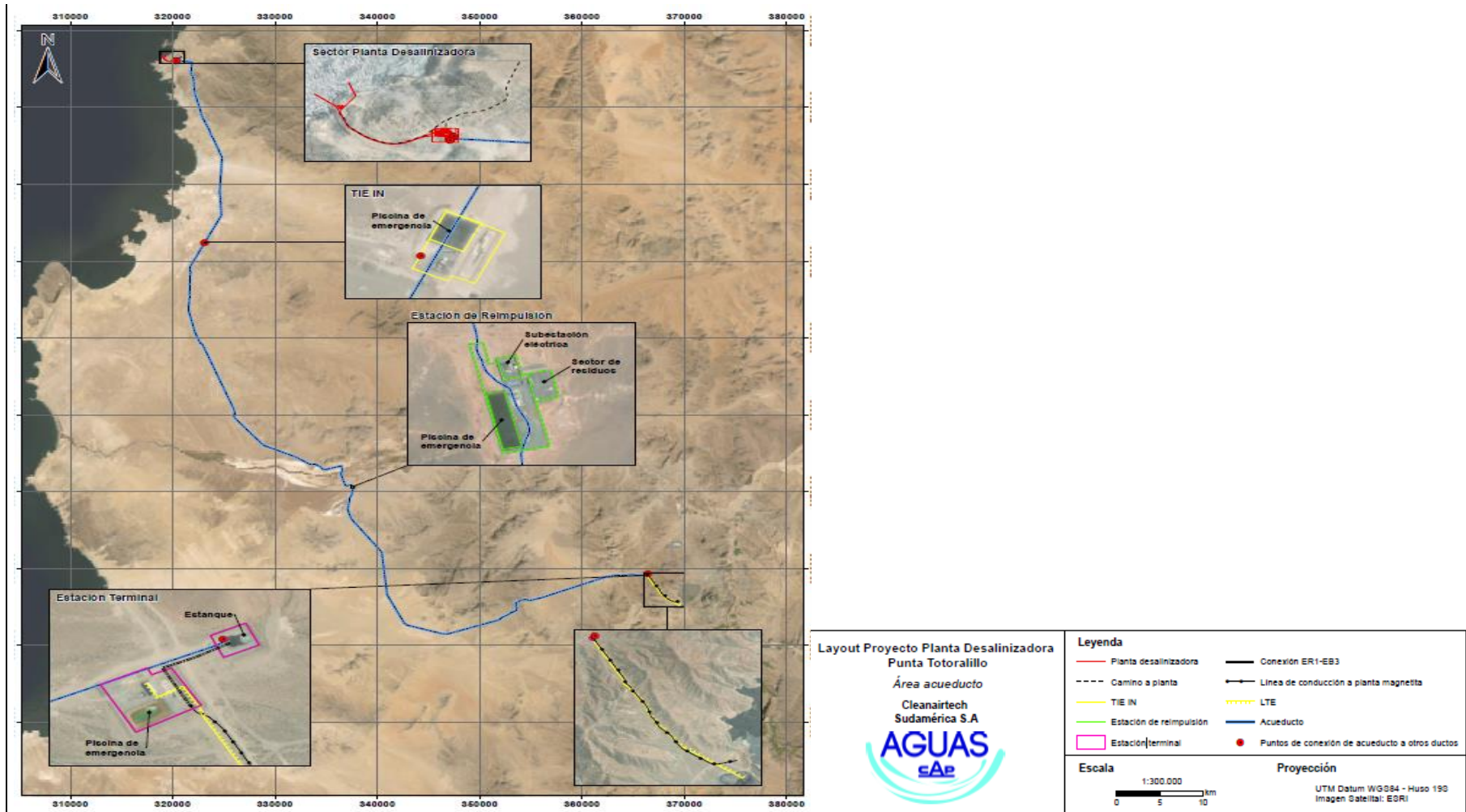


Registro 24.

Fuente: Plano presentado por titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2).

Descripción de medio de prueba: Layout planta desalinizadora. Se observan 2 puntos verdes, que corresponden a puntos de conexión de acueducto a otros ductos, y estos se encuentran en TAP1 (agua proveniente de Puerto Punta Totalillo) y en TAP 2 (agua desalinizada de proceso Planta). Cabe destacar que en plano se observa solo un acueducto, por lo que se deduce que tanto agua que va hacia Tierra Amarilla como aquella que se dirigiría a Cerro Negro Norte van por el mismo ducto (o en su defecto en ductos paralelos).

Registros



Registro 25.

Fuente: Plano presentado por titular mediante carta CLEAN-PD001-20/154 de fecha 19.08.2020 (Anexo 2)

Descripción de medio de prueba: Layout Acueducto a Tierra Amarilla (ATA). Se observa planta desalinizadora, Sector TIE IN, Estación de Reimpulsión y Estación terminal. Se observan 2 punto rojos (en TIE IN y Estanque Terminal), que corresponden a puntos de conexión de acueducto a otros ductos. Punto de conexión en TIE-IN correspondería a punto de entrega a Caserones (según consta en informe de fiscalización DFZ-2016-1066-III-RCA-IA) y punto de conexión en estanque de Estación Terminal a unión con ducto que va hacia Planta de Magnetita.

6 CONCLUSIONES

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron identificar ciertos hallazgos que se describen a continuación:

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
2	Pérdida/Alteración de hábitat Acuático / Calidad de agua: de columna de agua, sedimentos marinos y comunidades bentónicas (Equivalente al Plan de Vigilancia Ambiental cuando corresponda)	<p>Considerando 6.6. RCA 192/2010 en relación a “Impacto en la Calidad del Agua de Mar y Sedimentos Marinos”</p> <p><i>Durante la Operación de la Planta Desalinizadora se alterará la calidad de la columna de agua producto de la descarga de salmuera. Sin embargo, este impacto local y reversible es considerado poco significativo tomando en cuenta que la descarga de salmuera cumplirá con los límites máximos de concentración para descarga de residuos líquidos a cuerpos marinos fuera de la Zona de Protección Litoral establecidos en el D.S. 90/2000 del MINSEGPRES. Sin embargo, en el D.S. 90/2000 no se encuentra ningún parámetro que defina la concentración de sal del efluente, y no se establece tampoco un límite de concentración de sal permisible a una distancia dada del punto de descarga. Por tanto, a falta de criterios específicos relacionados con el vertido de salmueras y su afección al medio se ha tomado como referencia el que habitualmente es empleado en España para garantizar la no afección a la Posidonia oceánica (fanerógama marina endémica del Mar Mediterráneo y protegida a nivel europeo). Dicho criterio establece que la concentración de salmuera en la zona donde exista esta especie no deberá superar los 38,5 psu. En este caso no se da la presencia de estas fanerógamas en la zona de estudio por lo que se ha establecido como criterio que el tramo difusor trate de minimizar al máximo la zona en la que la concentración de sal supere este umbral de 38,5 psu, salinidad por encima de la cual el Titular considera que existen efectos nocivos sobre el medio que la recibe.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Superación del límite de 38,5 psu, correspondiente al valor máximo de concentración permitido para evitar efectos nocivos sobre el medio marino, para los meses de febrero de 2015 (38,77 psu), septiembre de 2015 (39,53 psu), febrero 2016 (38,57 psu), febrero 2017 (38,99 psu) y julio 2017 (39,46 psu). Además el titular no abordó en su análisis los efectos de esta superación y tampoco identificó relaciones de causa y efecto. Cabe señalar que esta superación fue también registrada en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA.
	Pérdida/Alteración de hábitat	<p>Considerando 6.6. RCA N°192/2010 en relación a “Impacto en la Calidad del Agua de Mar y Sedimentos Marinos”</p> <p><i>[...] el Titular aclara que la Concentración de Cloro Libre Residual en el efluente es cero, toda vez que la presencia de cloro libre residual en el proceso de osmosis inversa es perjudicial para la vida útil de las membranas. Por lo tanto, en el proceso de filtrado y</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de cloro libre residual en el medio marino en todos los monitoreos del PVA marino etapa de operación (campañas

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
2	Acuático / Calidad de agua: de columna de agua, sedimentos marinos y comunidades bentónicas (Equivalente al Plan de Vigilancia Ambiental cuando corresponda)	<p><i>adecuación se neutraliza a todo evento la presencia de este elemento. Además, el fundamento de que la descarga no contiene elementos traza adicionales a los existentes en el agua de mar es que en el diseño de la planta, se neutralizan todos los efluentes y con la certeza que todos los reactivos son neutralizados previamente a la descarga al mar en el Depósito de Neutralización”.</i></p> <p>Considerando 8.4.3. RCA 192/2010 en relación a “Seguimiento para el Medio Marino durante la Operación”</p> <p><i>a) Calidad del Agua de Mar, con frecuencia semestral se realizarán mediciones de la calidad del agua en 6 estaciones de muestreo durante la etapa de operación del proyecto. La localización espacial de las estaciones corresponderá a la misma definida en la línea base generada condiciones de invierno (A 1 hasta A6), y en la etapa de construcción de este proyecto. Se medirán los parámetros de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, fluoruros, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos, coliformes fecales, arsénico, clorofila, nitratos, fosfatos, pH, turbiedad y transparencia (disco Secchi), cloro libre residual, detergentes (SAAM), índice fenol y hierro disuelto.</i></p> <p><i>Los resultados obtenidos en cada campaña de mediciones serán contrastados con aquellos informados en la línea de base marina del EIA del proyecto, y los registrados durante la etapa de construcción, con el fin de evaluar el eventual efecto de la pluma salina sobre la calidad del agua de este sector costero.</i></p> <p>Considerando 8.4.3. RCA 192/2010 en relación a “Seguimiento para el Medio Marino durante la Operación”</p> <p><i>b) Sedimentos Marinos, se medirán los parámetros de Materia Orgánica Total (MOT), granulometría, potencial redox, hierro, comunidades biológicas de macroinfauna submareal de fondos sedimentarios, comunidades biológicas de fondos rocosos ínter y submareales. Los resultados obtenidos en cada campaña serán contrastados con aquellos informados en la línea de base marina del EIA del proyecto, con el fin de evaluar el eventual efecto de las actividades de construcción del proyecto sobre estas matrices. Se considerará como estación control las mismas definidas para la etapa de construcción.</i></p> <p><i>Adicionalmente en las mismas estaciones definidas para el análisis de la calidad del agua, sedimentos y fauna de fondos blandos (desde A1 hasta A6), se analizarán las comunidades planctónicas (fito y zoo) empleando los mismos procedimientos técnicos utilizados en la campaña de invierno ejecutada en el ámbito de la línea de base marina para el EIA del</i></p>	<p>semestrales de seguimiento ambiental de diciembre 2014 a diciembre 2021), registrando valores superiores a 0.03 mg/l, alcanzando un máximo promedio de 0.27 mg/l en medición de fondo de campaña de junio 2021. Por lo anterior, es posible concluir que no se da cumplimiento a lo establecido en considerando 6.6 donde se indica que la concentración de cloro libre residual en el efluente es cero. Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo.</p> <p>El cloro libre residual detectado además de afectar el proceso de osmosis también podría generar la bioacumulación de compuestos clorados en los organismos marinos, afectando su desarrollo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superación de parámetro Sólidos Suspendidos Totales (SST) en campaña de mes de junio 2021, con un valor de 50,1 mg/l, superando en casi el doble el máximo señalado en línea

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>proyecto, y comparados con estos con el objeto de determinar eventuales impactos sobre estas comunidades.</i></p> <p><i>La duración y frecuencia de monitoreo será semestral (procurando una marcada estacionalidad), durante la construcción de las obras submarinas.</i></p> <p><i>El método utilizado será la observación y medición en campo, generando informes semestrales los cuales serán enviados a DIRECTEMAR, SERNAPESCA.</i></p> <p><i>En Adenda N°1 el Titular se compromete a que en los informes semestrales del PVA incluirá información referente al monitoreo de autocontrol de acuerdo al D.S. N°90/00, correspondiente al período en que se realizó la respectiva campaña de muestreo la columna de agua. Además, el plazo de entrega de los informes semestrales, será 90 días luego de finalizada la campaña de muestreo correspondiente.</i></p>	<p>base (LB: 22 mg/l min. - 26,4 mg/l max.).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superación de parámetro Turbiedad en todos los monitoreos de PVA marino para la etapa de operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, en relación a lo registrado en la línea de base marina (valor línea base: <0,05 unt; rango de promedios de campañas: entre 0,19 unt a 2 unt). Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo. • Superación del parámetro Nitrato, en todos los monitoreos de PVA marino para la etapa de operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, en relación a lo registrado en la línea de base marina (valor línea base: 0,0602 mg/l – 0,0681 mg/l; rango de promedios de campañas: entre 0,12 mg/l a 2,44 mg/l). • Superación del parámetro Coliformes Fecales en mes de julio 2017 (12 NMP/100 ml) y diciembre 2021 (3,25 NMP/100 ml), valores que superan lo


N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			<p>registrado en Línea Base (LB: <1,8).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superación del parámetro Hierro Disuelto, en mes de diciembre 2016 (0,06 mg/l) y meses de julio 2018 y junio 2019 (0,16 mg/l), valores que superan lo registrado en Línea Base (LB: 0,0210 mg/l min - 0,0402 mg/l max). • Aumento de materia orgánica total en todos los monitoreos realizados en la etapa de operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, en relación a la línea base marina (sobre valor basal 0,85% MOT), encontrándose entre 1,1% y 3,58% de MOT. Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo. • Baja concentración de Oxígeno Disuelto, en todos los PVA de Medio Marino de Etapa de Operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, especialmente en capa de fondo (siendo el más bajo en novena campaña de

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			<p>diciembre 2018) con promedios que van entre 0,43 mg/l a 4,27 mg/L para fondo y de 3,06 mg/l a 5,28 mg/l en superficie, siendo menores a las reportadas en la Línea de Base del proyecto (LdB min 4.52 máx. 5.57). Cabe señalar que este hallazgo fue levantado en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la concentración de clorofila-a en todas las campañas de la Etapa de Operación, entre agosto 2014 y diciembre 2021, registrándose valores entre 0,08 mg/m3 mínimo y máximo 2,03 mg/m3 (LB: min 1.08 mg/m3 - max 4.98 mg/m3). Este hecho da cuenta de que en el área de estudio existiría una condición oligotrófica (con baja productividad primaria y baja concentración de nutrientes), condición distinta a resultados obtenidos en la línea de base. Cabe señalar que esta condición de disminución de clorofila-a ha sido detectado desde primer Informe semestral de Etapa

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			<p>Operación de año 2014, según consta en informe de fiscalización expediente DFZ-2016-1066-III-RCA-IA, siendo un hecho que se ha mantenido en el tiempo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminución significativa de la abundancia total del fitoplancton en el área de estudio a partir de campaña de mayo 2019 hasta diciembre de 2021. • Desaparición de especies de grupo ictioplancton (zooplancton) en las campañas semestrales séptima (diciembre 2017), octava (julio 2018) y decimoquinta (diciembre 2021) en comparación a la importante riqueza específica señalada en la Línea de Base (riqueza específica representada por 5 familias). • Disminución en el tiempo en el número de taxones identificados de comunidades biológicas de macroinfauna submareal de fondos blandos (o sedimentarios), entre diciembre 2014 y diciembre 2021, donde la disminución mayor se dió luego de diciembre de 2017. Es así que

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			<p>la composición de grupos taxonómicos a diciembre de 2021 correspondió a grupos Mollusca, Crustacea y Otros, no registrándose el grupo Polychaeta desde campaña de junio 2021 a diciembre de 2021, siendo relevante este hecho considerando que desde año 2014 este grupo estaba representado en el cuerpo de agua del área de estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las comunidades bentónicas en el área de estudio han presentado desde que se inició la etapa de operación cambios de estructura comunitaria, con una disminución sostenida de Riqueza, Abundancia, Biomasa y Diversidad, no tan solo asociada a las estaciones más cercanas al punto de descarga, sino que también en aquellas estaciones más alejadas. Por tanto, no es convincente atribuir la disminución de los valores ecológicos a un mal manejo de las muestras en laboratorios tal como lo señala el titular. • Superación del parámetro Arsénico, en mes de junio 2015, diciembre 2015, diciembre

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			<p>2016, julio 2017, junio 2019 y diciembre 2019 en relación a lo señalado en línea base (LB: <0,001 mg/l). El aumento fue de un 0,001 mg/l en todos los registros, excepto en informe de julio 2017 donde el valor promedio fue de 0,146 mg/l.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El titular no realizó la evaluación del eventual efecto de las actividades del proyecto sobre el medio marino, tal como lo establece considerando 8.4.3 de la RCA 192/2010. • El titular no envió los seguimientos ambientales de medio marino semestrales a SERNAPESCA, tal como indica considerando 8.4.3 de RCA N°192/2010.
6	Otros	<p>Artículo 3. Decreto 40/2013 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. <i>Tipos de proyectos o actividades.</i> <i>Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, son los siguientes:</i></p> <p>a) <i>Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas.</i></p> <p>Anexo 1.1 EIA “Abastecimiento de Agua para la Minería del Valle de Copiapó”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tubería de impulsión de agua de mar y ducto de salmuera que va hacia el mar se encuentran, de acuerdo a layout presentado por titular, paralelas a camino de tierra en tramo cercano al mar, lo cual difiere de lo señalado en evaluación ambiental, específicamente en anexo 1.1 EIA Abastecimiento

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		 <p>Considerando 4.1 RCA N°192/2010 en relación a “Antecedentes Generales del Proyecto: Localización”. <i>El acueducto proyectado tiene una longitud aproximada de 117 km y se emplaza entre la Planta Desalinizadora y la Estación Terminal (estará ubicada a unos 16 km al sur de la ciudad de Copiapó, al Noroeste de Nantoco en las cercanías de la Planta de Magnetita, comuna de Tierra Amarilla).(...)</i></p> <p>Considerando 4.1.1 RCA N° 192/2010 en relación a los “Antecedentes Generales: Localización” <i>Las coordenadas UTM WGS 84 donde se ubicará el proyecto se presentan en la siguiente Tabla:</i> <i>Punto Captación E1 (N) 7.026.622,18 m; (E) 318.832,76 m</i> <i>Punto Descarga E2 (N) 7.026.827,00 m; (E) 319.225,90 m</i></p> <p>Considerando 3.7 RCA N°224/2013 en relación a la “Descripción del Proyecto”. <i>El proyecto original, es la construcción de un Acueducto Tierra Amarilla con una estación de bombeo al inicio del acueducto, que impulsaría el agua desalinizada desde la Planta</i></p>	<p>de Agua para la Minería del Valle de Copiapó, por lo cual el titular realizó una modificación en el trazado de ambas tuberías, sin su evaluación ambiental correspondiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilitación de acueducto que transporta agua industrial entre Puerto Totoralillo y la planta Desaladora sin aprobación por algún instrumento de carácter ambiental. Todo esto habría generado un impacto no evaluado ni previsto sobre al menos los componentes suelo, patrimonio cultural y flora del tramo construido.

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><i>Desalinizadora ubicada en Sector Punta Totalillo, hasta la estación de re impulsión que se ubicaría en el sector Cardones (Comuna de Tierra Amarilla), (...)</i></p> <p>Considerando 17 RCA N°192/2010 <i>Que, el Titular del proyecto deberá informar inmediatamente a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región de Atacama, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental, asumiendo acto seguido, las acciones necesarias para abordarlos.</i></p>	

7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de inspección ambiental de 05.08.2020
2	Carta S/N de fecha 02.10.2020 del Titular. Responde a requerimiento de documentos en acta de inspección ambiental
3	ORD O.R.A. N° 117 de fecha 02 de julio de 2020 de SMA, solicitud de revisión de seguimientos ambientales.
4	ORD ATCMA - 10038/2020 de fecha 07 de septiembre de 2020 de SERNAPESCA, responde a solicitud de análisis y reporte técnico (diciembre 2020).