

Santiago, 21 de julio de 2025
ALG-096/2025

- MAT.** : 1. Presenta Programa de Cumplimiento; 2. Solicita forma de notificación; y 3. Acompaña documentos.
- ANT.** : Res. Ex. N° 1 / Rol F-017-2025 del 24 de junio de 2025, de la Superintendencia del Medio Ambiente.
- REF.** : Expediente Sancionatorio Rol F-017-2025.
- ADJ.** : Programa de Cumplimiento

Señor
Carlos Venegas Quintriqueo
Fiscal Instructor de la División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente
Teatinos 280, Santiago
Presente

De nuestra consideración:

Juan José Besa Prieto, en representación de Algorta Norte S.A., Rol Único Tributario N° 76.000.957-1 (en adelante, indistintamente "**Algorta**"), ambos domiciliados para estos efectos en Avenida Los Militares N° 5890, piso 5, comuna de Las Condes, Santiago, Región Metropolitana; en procedimiento sancionatorio Rol F-017-2025, vengo en presentar en la forma y oportunidad exigida un Programa de Cumplimiento, por medio del cual se proponen medidas destinadas a propender al cumplimiento satisfactorio de la normativa ambiental infringida por Algorta. Al respecto, se hace presente que la Res. Ex. N° 1/Rol F-017-2025 fue notificada mediante carta certificada a mi representada, con fecha 27 de junio del año 2025.

Este Programa de Cumplimiento se presenta en la oportunidad legal, de conformidad a lo señalado en el artículo 42 de la Ley N° 20.417 Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante, la “**LOSMA**”) y en el artículo 26 de la Ley N° 19.880, y el Reglamento sobre Programas de Cumplimiento, Autodenuncia y Planes de Reparación, aprobado por el Decreto Supremo N° 30/2012, del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante, el “**Reglamento**”), así como lo expresado en la Guía para la Presentación de Programas de Cumplimiento por Infracciones a Instrumentos de Carácter Ambiental, de julio del año 2018.

Por tanto, en consideración a lo expuesto en el Programa de Cumplimiento adjunto, y sin perjuicio de manifestar la disposición de mi representada de aclarar o complementar cualquier aspecto de la propuesta de Programa de Cumplimiento

Solicito a Ud. Tener por presentado el Programa de Cumplimiento en Procedimiento Rol N° F-017-2025 que se acompaña, en cumplimiento de lo dispuesto por el Resuelvo V. y VI. de la resolución del ANT.

PRIMER OTROSÍ: Solicito a Ud. que, conforme se indica en el Resuelvo V. de la Res. Ex. N° 1 / Rol F-017-2025, las notificaciones a Algorta Norte S.A. de las actuaciones del presente procedimiento administrativo sancionador se realicen por medio de correo electrónico, a las siguientes direcciones:

- jbesa@algortanorte.cl
- ideu@algortanorte.cl
- borjau@algortanorte.cl
- p.errazuriz@bertrand-galindo.cl
- jtbarrueto@bertrand-galindo.cl

Por tanto,

Solicito a Ud. Acceder a la solicitud y proceder a la notificación de las actuaciones del procedimiento sancionatorio Rol F-017-2025, por medio de correo electrónico a las direcciones indicadas.

SEGUNDO OTROSÍ: Solicito a Ud. tener por acompañada en esta presentación la información sobre las acciones incorporadas en el programa propuesto y sus costos, conforme al detalle que se expone en los siguientes Anexos, los cuales se envían por medio de correo electrónico a la dirección oficinadepartes@sma.gob.cl:

- a. Programa de Cumplimiento Algorta Norte S.A.
- b. Escritura pública de Acta de Sesión Extraordinaria de Directorio Algorta Norte S.A., de fecha 16 de abril del año dos mil doce, otorgada en la Notaría de doña María Loreto Zaldívar Grass, bajo el repertorio N° 6.105/2012.
- c. Anexo A: "Informe Hidrogeológico Algorta Norte", elaborado por Aquist Hidrogeología.
- d. Anexo B: "Anexo I. Informe Geológico Final Geología Proyecto Pozos de Monitoreo".

Por tanto,

Solicito a Ud. tener por acompañados los documentos enumerados.

Sin otro particular, le saluda atentamente,



Juan José Besa Prieto
pp. Algorta Norte S.A.

PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO ALGORTA NORTE S.A.

PROCEDIMIENTO ROL F-017-2025

I. HECHOS Y PLAN DE ACCIONES.

1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS

IDENTIFICADOR DEL HECHO	Hecho N° 1
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	Resuelvo I, hecho constitutivo de infracción N°1 de la Formulación de Cargos: “Construcción de pozas de evaporación solar por sobre la capacidad de contención de soluciones de descarte.”
NORMATIVA PERTINENTE	<p><u>RCA N°174/2009:</u></p> <p>Considerando 7.3.5. Construcción de obras complementarias “Consistirá en la construcción y habilitación de las instalaciones que compondrán las obras complementarias tales como:</p> <p>h) Construcción pozas de evaporación solar y cancha de rechazo: <i>Las pozas se construirán en zonas planas, con pretilas de material suelto (chusca) y recubrimientos con láminas de polietileno de alta densidad (PEAD). El terreno se preparará con equipos estándares de movimiento de tierra. Sus dimensiones serán de 100 m de largo por 100 m de ancho y 2,5 m de profundidad, de tal manera de contener aproximadamente 25.000 m³ de soluciones de descarte con contenidos de Nitrato de Sodio, Sulfato de Sodio y Cloruro de Sodio, principalmente”.</i></p>
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	<p>Se descarta la ocurrencia de efectos negativos producto de la infracción, ya que conforme se expone en el Anexo A “Informe Hidrogeológico Algorta Norte”:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se ha identificado la presencia de un cuerpo de acuífero activo ni de nivel freático dentro del área inmediata de emplazamiento del proyecto Algorta. • No han existido durante el desarrollo del proyecto Algorta rebalses históricos ni otros indicios de fallas operacionales de las piscinas de acumulación solar. • La solución contenida en las piscinas de evaporación solar no constituye un residuo con propiedades químicas peligrosas, sino una mezcla de sales solubles presentes de forma natural en el entorno. Las soluciones contenidas

	<p>constituyen una materia prima relevante cuyo proceso, que incluye la etapa de las piscinas, concluye con la producción de un producto de interés comercial para la empresa. En definitiva, este “residuos” no es un “desecho” si no un subproducto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las unidades geológicas presentes en el área donde se encuentran las piscinas de evaporación solar son de baja permeabilidad, lo que limita el riesgo de interacción entre las soluciones contenidas en las piscinas y el subsuelo. • Las emisiones a la atmósfera de las piscinas de evaporación solar corresponden únicamente a la evaporación del agua contenida en la salmuera, no habiendo liberación de gases nocivos. • El proyecto Algorta no se emplaza sobre cauces activos ni quebradas, estando ubicado a casi 1 km del cauce más cercano. • El proyecto Algorta se sitúa a una distancia de aproximadamente 23 km en línea recta de la localidad más cercana, la que corresponde a Baquedano.
<p>FORMA EN QUE SE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO EN QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS</p>	<p>Con el objeto de regularizar el Proyecto Algorta, en lo que respecta a sus piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C, 9D, 2 y 8, para de este modo eliminar el actual escenario de infracción en que se encuentra el Titular y así retornar al cumplimiento, se proponen las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Acción N° 1: Reducción del tamaño de las piscinas de evaporación solar N° 3, 5, 6 y 9. b) Acción N° 2: Mantener un volumen efectivo utilizado de las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C, 9D, 2 y 8 menor o igual a 25.000 m3. c) Acción N° 3: Ingreso al SEIA del proyecto Regularización Piscinas de Evaporación Solar Algorta y la obtención de su respectiva RCA favorable. d) Acción N° 4: Elaboración de un Modelo Hidrogeológico Conceptual. e) Acción N° 5: Campaña geoquímica de zona no saturada. f) Acción N° 6: Campaña hidroquímica en piscinas de evaporación solar.

2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS

2.1 METAS

Retornar al cumplimiento, mediante la mantención de un volumen efectivo utilizado de las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C, 9D, 2 y 8 menor o igual a 25.000 m3, y, adicionalmente, regularizar, por medio de la preparación e ingreso de una Declaración de Impacto Ambiental al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y por medio de la obtención de una RCA favorable, las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C, 9D, 2 y 8, para de este modo retornar al cumplimiento de la normativa medioambiental.

2.2 PLAN DE ACCIONES

2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS

Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)	
1	Acción	Inicio: mayo 2023. Término: julio 2024.	Contar con las piscinas de evaporación solar N° 3, 5, 6 y 9 con su tamaño reducido a un volumen menor a 50.000 m3.	Reporte Inicial	M\$3.150.000	
	Reducción del tamaño de las piscinas de evaporación solar N° 3, 5, 6 y 9.					
	Forma de Implementación					
	En cumplimiento con lo acordado con la DGA, se redujo el tamaño de las piscinas de evaporación solar N° 3, 5, 6 y 9, con el objeto de reducir su capacidad a menos de 50.000 m3. La disminución mencionada, se realizó mediante la división de cada una de las piscinas en 4 nuevas piscinas, con pretilos 1:3, habiéndose además impermeabilizado cada una de las nuevas piscinas con polietileno de alta densidad.			Informe con registro fotográfico georreferenciado de las piscinas de evaporación solar N° 3, 5, 6 y 9 divididas en 4 nuevas piscinas de evaporación solar, según avances disponibles enviados a la DGA.		

2.2.2 ACCIONES EN EJECUCIÓN

Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
2	Acción			Reporte Inicial		Impedimentos
	Mantener un volumen efectivo utilizado de las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C, 9D, 2 y 8 menor o igual a 25.000 m3.	<p>Inicio: julio 2024.</p> <p>Término: 24 meses contados a partir de la notificación de la aprobación del PDC.</p>	Mantenimiento del volumen efectivo utilizado de las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C, 9D, 2 y 8 menor o igual a 25.000 m3.	<p>1. Registros elaborados internamente por la empresa en que se señala el volumen efectivo utilizado comprometido.</p> <p>2. Informe con: (i) reporte interno de costos, boletas y/o facturas de los servicios contratados para la reconstrucción de las piscinas de evaporación solar N° 2 y N° 8; y (ii) el estado de la construcción de las piscinas de acumulación solar N° 2 y 8.</p>	M\$0	N/A

<div data-bbox="153 737 476 764" data-label="Section-Header"> <p>Forma de Implementación</p> </div> <div data-bbox="153 1292 564 1448" data-label="Text"> <p>Se mantendrá un volumen efectivo utilizado en las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A,</p> </div>		<div data-bbox="1249 181 1558 212" data-label="Section-Header"> <p>Reporte de Avance</p> </div> <div data-bbox="1249 220 1558 1252" data-label="List-Group"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Registro del volumen y altura de la solución en las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C y 9D. 2. Registro de la distancia entre la solución y la corona de las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C y 9D. 3. Informe con: (i) reporte interno de costos, boletas y/o facturas de los servicios contratados para la reconstrucción de las piscinas de evaporación solar N° 2 y N° 8; y (ii) el estado de la construcción de las piscinas de acumulación solar N° 2 y 8. </div> <div data-bbox="1249 1292 1558 1323" data-label="Section-Header"> <p>Reporte Final</p> </div> <div data-bbox="1249 1330 1558 1448" data-label="Text"> <p>Informe consolidado con: (i) los registros del volumen y altura de las piscinas de evaporación</p> </div>	<div data-bbox="1787 691 2034 813" data-label="Text"> <p>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</p> </div> <div data-bbox="1787 1360 1833 1382" data-label="Text"> <p>N/A</p> </div>
---	--	---	--

<p>7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C y 9D, menor o igual a 25.000 m³, por medio de un diseño operativo específico que considera la construcción de las piscinas con una base impermeabilizada mediante polietileno de alta densidad, sobre la cual se deposita una capa de sal fina de entre 80 cm y 1,2 m de altura. Esta capa cumple la función de proteger la geomembrana ante el peso de la maquinaria utilizada en la cosecha de sales y ocupa además aproximadamente 12.000 m³ del volumen de la piscina. A ello se suma una zona de rebalse diseñada para contener entre 9.000 m³ a 12.000 m³, destinada a manejar eventuales excedentes generados por oleaje asociado al viento o lluvias excepcionales en la zona. Como resultado, el volumen real de líquido contenido sobre la capa de sal fina se mantiene controlado, entre 40 y 70 cm de altura, lo que equivale a un volumen igual o inferior a los 25.000 m³ establecidos. Este control se realiza mediante levantamientos topográficos tanto terrestres como aéreos, a través de drones.</p> <p>Respecto de la piscina de evaporación solar N° 8, esta se encuentra fuera de operación y, desde fines del año pasado, en proceso de reconstrucción, por medio de su división en 4 nuevas piscinas de evaporación solar, de</p>		<p>solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C y 9D; (ii) los registros de la distancia entre la solución y la corona de las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C y 9D; (iii) reportes internos de costos, las boletas y/o facturas de los servicios contratados para la reconstrucción de las piscinas de evaporación solar N° 2 y N° 8; y (iv) registro fotográfico georreferenciado de las piscinas de evaporación solar N° 2 y 8 reconstruidas.</p>	
---	--	--	--

<p>manera de disminuir su capacidad por bajo los 50.000 m3. Se estima que los trabajos finalizarán en diciembre de 2025.</p> <p>Por su parte, la piscina de evaporación solar N° 2 se encuentra actualmente en desuso, conteniendo únicamente sales húmedas, y comenzará su reconstrucción en agosto de 2025, procediéndose también a su división en 4 nuevas piscinas de evaporación solar, de manera de disminuir su capacidad por bajo los 50.000 m3. Se estima que los trabajos finalizarán en enero de 2026.</p>				
---	--	--	--	--

2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR

Incluir todas las acciones no iniciadas por ejecutar a partir de la aprobación del Programa.

N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
3	Acción	Inicio: 1 mes a partir de la notificación de la aprobación del PDC.	Ingreso al SEIA del proyecto Regularización Piscinas de Evaporación Solar Algorta y obtención de una Resolución de Calificación Ambiental favorable.	Reportes de avance	M\$300.000	Impedimentos
	Ingreso al SEIA del proyecto Regularización Piscinas de Evaporación Solar Algorta y la			1. Facturas, órdenes de compra, e informes técnicos elaborados que den cuenta del progreso en		Retrasos imputables exclusivamente a la autoridad, tales como suspensiones de plazo decretadas por

<p>obtención de su respectiva RCA favorable.</p>	<p>Término: 24 meses contados a partir de la notificación de la aprobación del PDC</p>	<p>la elaboración del proyecto. 2. Avance de los estudios de línea de base para la DIA. 3. Resolución de admisión a trámite de la DIA.</p>	<p>razones de orden o de interés público, o suspensiones que decreta el Servicio de Evaluación Ambiental u otro órgano de la Administración del Estado, que no estén vinculadas a actuaciones que deba realizar el titular para completar la información presentada en el marco de la evaluación del Proyecto.</p>
<p>Forma de Implementación</p>		<p>Reporte final</p>	<p>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</p>
<p>Se contempla la elaboración y el posterior ingreso al SEIA de una DIA, con el objeto de evaluar ambientalmente el proyecto de Regularización de las piscinas de evaporación solar de Algorta, en la que se incluirán las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C, 9D, 2 y 8, con el objeto de obtener su regularización.</p> <p>La DIA se presentará con todos los contenidos mínimos comunes establecidos en el Párrafo 1 Título III del RSEIA y los contenidos mínimos</p>		<p>Resolución de Calificación Ambiental favorable.</p>	<p>Reportar el impedimento a través de la plataforma SPDC, en el siguiente Reporte de Avance.</p>

<p>para las Declaraciones de Impacto Ambiental establecidos en el artículo 19 del RSEIA, de manera que, en cumplimiento de ello, la DIA contemplará, entre otros, la:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Descripción de Proyecto, la cual incorporará la descripción del tamaño real de las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C y 9D, 2 y 8.2. Línea de Base Ambiental de los componentes ambientales (Medio Físico, Ecosistemas, Patrimonio Cultural, Paisaje, Áreas Protegidas, Sitios Prioritarios, Atractivos Naturales y Culturales, Uso del Territorio, Medio Humano y Proyectos con RCA).3. Estimación y modelación de emisiones.4. Estimación de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta.5. Estudio de ruido y vibraciones.6. Estudio Hidrogeológico de efectos sobre la componente agua. <p>La DIA se preparará por un equipo conformado por consultores ambientales especializados, abogados y por el Titular del Proyecto.</p>			
---	--	--	--

	En caso de ocurrir cualquier evento de caso fortuito o fuerza mayor que implique un retraso en la ejecución de la acción, será informado oportunamente mediante el reporte de avance correspondiente, mediante la plataforma SPDC.				
4	Acción			Reportes de avance	Impedimentos
	Elaboración de un Modelo Hidrogeológico Conceptual.	Inicio: a partir de la notificación de la aprobación del PDC. Término: 1 año contado a partir de la notificación de la aprobación del PDC.	Contar con el Modelo Hidrogeológico Conceptual elaborado y cargado en el Sistema de Seguimiento Ambiental.	1. Registro de las actividades realizadas en terreno. 2. Resultados preliminares de las campañas, mediciones y balances, a medida que se van ejecutando. 3. Cotizaciones, boletas y/o facturas asociadas a la contratación de los servicios de ejecución de las campañas y estudios que conforman la acción.	N/A
	Forma de implementación			Reporte final	Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Un modelo conceptual hidrogeológico es una representación cualitativa y simplificada del funcionamiento del sistema subterráneo en un área de estudio.			1. Modelo hidrogeológico conceptual. 2. Informe que acredite los costos incurridos para la ejecución de la acción, acompañando y	N/A

<p>Se propone la realización del presente modelo, con el objeto de vincular las obras del proyecto con el medio físico, y también complementar la información existente respecto de la existencia o inexistencia de eventuales efectos negativos sobre el acuífero Quebrada Caracoles.</p> <p>El mencionado modelo se elaborará en base a los resultados obtenidos de las siguientes actividades:</p> <p>1. <u>Campaña de geofísica de la zona de recarga y descarga del acuífero:</u></p> <p>Se desarrollará una campaña geofísica TEM con 5 perfiles, y 25 estaciones en total.</p> <p>Se define la técnica TEM dado que es la más adecuada para suelos tipo caliche.</p> <p>El método TEM permite caracterizar el subsuelo generando corrientes de conducción a través de la inyección de pulsos eléctricos en superficie, midiendo la respuesta electromagnética transitoria para inferir contrastes de resistividad asociados a distintas unidades geológicas y condiciones de saturación.</p>		<p>referenciando las respectivas boletas y/o facturas asociadas.</p>	
---	--	--	--

<p>El objetivo principal de esta campaña es definir el espesor de la zona no saturada, detectar la posible presencia de acuíferos colgados y precisar el contacto entre el basamento hidrogeológico y el relleno sedimentario. Esta información resulta clave para comprender la geometría y grado de saturación del subsuelo bajo las piscinas.</p> <p>Además de la campaña de terreno con método TEM, se llevará a cabo una campaña complementaria mediante Tomografía de Resistividad Eléctrica (ERT), orientada a caracterizar la distribución de resistividad del subsuelo en 2D con fines hidrogeológicos en la sección de salida del acuífero.</p> <p>La técnica consiste en la inyección de corriente eléctrica desde la superficie y la medición de la diferencia de potencial generada, lo que permite inferir las propiedades geoelectricas de los materiales subsuperficiales. Se utilizarán configuraciones de electrodos tipo Gradiente, Dipolo-Dipolo y eventualmente Polo-Dipolo, desplegando 56 electrodos a lo largo de perfiles de 300 a 600 m, según condiciones de terreno.</p>			
--	--	--	--

<p>En el arreglo dipolo-dipolo, la corriente se inyecta entre dos electrodos separados por una distancia fija (a), y el potencial se mide en pares de electrodos ubicados a múltiplos de esa distancia (n·a). La resistividad aparente se obtiene a partir de la relación V/I registrada en cada configuración.</p> <p>La campaña será ejecutada por la empresa especialista en geofísica, bajo la supervisión de un hidrogeólogo.</p> <p>2. <u>Campaña hidroquímica acuífero:</u></p> <p>Se propone una campaña de muestreo de aguas subterráneas en los pozos existentes ubicados aguas arriba y aguas abajo de las piscinas de evaporación solar, con el objetivo de caracterizar la calidad del agua y detectar posibles evidencias de afectación por infiltración. Esta actividad es clave para generar una línea base hidroquímica robusta, a través de comparaciones espaciales y modelaciones complementarias.</p> <p>Los parámetros por analizar incluyen:</p>			
---	--	--	--

- Parámetros físico-químicos in situ: pH, temperatura, oxígeno disuelto (OD), conductividad eléctrica (CE), potencial redox (ORP) y sólidos totales disueltos (TDS), medidos en terreno mediante equipo multiparamétrico debidamente calibrado.
- Análisis en laboratorio: aniones, cationes, alcalinidad carbonatada, barrido completo de metales por ICP-MS y una batería de isótopos ambientales (^{18}O , ^2H , entre otros), con el fin de evaluar el origen del agua y posibles mezclas o alteraciones.

La toma de muestras se realizará conforme a la norma NCh 411/11, empleando envases provistos por el laboratorio, los cuales cuentan con pretratamiento incorporado (lavado y preservante). Esta metodología garantiza la integridad y representatividad de las muestras para su análisis posterior en un laboratorio certificado.

Los resultados permitirán contrastar la calidad del agua en distintas ubicaciones respecto de las piscinas de evaporación solar, aportando evidencia técnica para

<p>sustentar la existencia o no de interacción hidráulica o geoquímica entre el sistema superficial y el acuífero.</p> <p>Esta campaña será llevada a cabo por una empresa especialista en hidrogeología.</p> <p>3. <u>Video filmación de pozos:</u> Se realizará una videoinspección mediante la inserción de una cámara especializada en aquellos pozos que presenten las condiciones necesarias para la introducción del equipo.</p> <p>El objetivo principal de esta actividad es validar la información técnica obtenida durante la construcción de los pozos que conformarán la red de monitoreo hidrogeológico.</p> <p>Dicha información preliminar sugiere la ausencia de aguas subterráneas en el sector, al menos entre el contacto del relleno sedimentario y el basamento hidrogeológico.</p> <p>Adicionalmente, la videoinspección permitirá diagnosticar el estado del tramo captante ubicado en el relleno sedimentario, evaluando eventuales zonas de ingreso de agua y el estado estructural de las cribas instaladas.</p>			
---	--	--	--

<p>Esta video filmación será realizada por una empresa especialista.</p> <p>4. <u>Campaña de medición de evaporación:</u></p> <p>La campaña de medición de evaporación se llevará a cabo mediante la instalación y monitoreo de un tanque evaporímetro, con el objetivo de estimar la tasa de evaporación desde cuerpos de agua expuestos a condiciones atmosféricas similares a las de las piscinas de evaporación solar.</p> <p>Generalmente, se utiliza un estanque de aproximadamente 1 metro cúbico de volumen, el cual se llena con agua y se somete a un seguimiento periódico del descenso del nivel, en intervalos de tiempo previamente definidos y estandarizados.</p> <p>El objetivo principal de esta actividad es generar información hidroclimática representativa para el cálculo del balance hídrico.</p> <p>Para ello, el balance se construye considerando tres componentes principales: precipitación directa, evaporación y escorrentía superficial.</p>			
---	--	--	--

<p>La campaña de monitoreo se ejecutará con una frecuencia mensual, permitiendo capturar variaciones estacionales y establecer tendencias asociadas a las condiciones climáticas locales.</p> <p>Esta campaña será llevada a cabo por una empresa especialista en hidrogeología.</p> <p>5. <u>Medición de evapotranspiración:</u></p> <p>La presente campaña tiene como objetivo principal generar información hidroclimática relevante para el cálculo del balance hídrico.</p> <p>La campaña se llevará a cabo mediante mediciones de evapotranspiración utilizando lisímetros y/o domos, dispositivos diseñados para cuantificar las pérdidas de agua al ambiente por evaporación y transpiración.</p> <p>La información obtenida será integrada en un balance hídrico que considera como entradas y salidas principales la precipitación directa, la escorrentía superficial y la evapotranspiración.</p> <p>La campaña se ejecutará con una frecuencia mensual, lo que</p>			
---	--	--	--

<p>permitirá captar variaciones estacionales y construir una línea base robusta que respalde futuras evaluaciones hidrogeológicas y ambientales del sistema.</p> <p>Esta campaña será llevada a cabo por una empresa especialista en hidrogeología.</p> <p>6. <u>Balance hidrológico:</u> El balance hidrológico constituye una herramienta fundamental para la estimación de la cantidad de precipitación que infiltra en el suelo (zona no saturada) y que, eventualmente, podría contribuir a la recarga del acuífero.</p> <p>Esta metodología permite cuantificar los flujos de agua que ingresan y salen de un sistema hidrogeológico, facilitando la comprensión de los procesos dominantes en la dinámica hídrica del sitio evaluado.</p> <p>El balance se expresa mediante una ecuación que integra las principales variables hidrológicas: precipitación efectiva, evaporación o evapotranspiración, escorrentía superficial e infiltración. La resolución del balance puede realizarse a diferentes escalas temporales —anual, mensual o semanal—, según los requerimientos del estudio y la</p>			
--	--	--	--

<p>disponibilidad de información hidrometeorológica confiable.</p> <p>Este balance será llevado a cabo por una empresa especialista en hidrogeología.</p> <p>7. <u>Campañas geotécnicas (calicatas):</u></p> <p>La campaña contempla la ejecución de calicatas con el objetivo de caracterizar la estratigrafía y las propiedades físicas del subsuelo en el área de estudio, que corresponde al área donde se emplaza el proyecto Algorta.</p> <p>Esta caracterización incluirá la descripción granulométrica de los materiales, así como la realización de ensayos de campo orientados a determinar parámetros clave del suelo.</p> <p>En particular, se aplicarán ensayos de densidad in situ conforme a las normas chilenas NCh 1726 y NCh 1516, y pruebas de infiltración mediante el método de Porchet, método aplicable en medios no saturados.</p> <p>El objetivo principal de esta actividad es obtener una caracterización integral del suelo,</p>			
--	--	--	--

<p>considerando su textura, estructura, capacidad de infiltración y compactación, de manera de evaluar la vulnerabilidad del acuífero frente a eventuales procesos de infiltración desde la superficie.</p> <p>Los resultados permitirán establecer relaciones entre las características físico-hidráulicas del suelo y el riesgo potencial de afectación al acuífero Quebrada Caracoles.</p> <p>Esta campaña será llevada a cabo por una empresa especialista.</p> <p>Sobre la base de las actividades propuestas —incluyendo mediciones en pozos, análisis hidrogeoquímicos y recopilación de antecedentes en gabinete—, se elabora un modelo hidrogeológico conceptual destinado a evaluar el funcionamiento del sistema subterráneo del sector.</p> <p>La estructura del modelo conceptual considera los siguientes componentes, según los lineamientos del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA, D.S. N°40/2012):</p>			
---	--	--	--

<p>a) <u>Geología e hidroestratigrafía:</u> Se identifican y caracterizan las unidades geológicas presentes, con especial énfasis en el espesor y continuidad del relleno sedimentario que actúa como barrera natural entre la superficie y el acuífero subyacente.</p> <p>b) <u>Capas o unidades geológicas (según SEIA, 2012):</u> Se clasifican las unidades del subsuelo en función de su permeabilidad y capacidad de almacenamiento, distinguiendo cuerpos acuíferos de formaciones de baja transmisividad.</p> <p>c) <u>Fuentes de recarga:</u> Se analizan los mecanismos que podrían aportar agua al sistema subterráneo.</p> <p>d) <u>Infiltración difusa o puntual y dirección del flujo subterráneo:</u> Se evalúan los posibles trayectos de infiltración y se determina la dirección del flujo subterráneo.</p> <p>e) <u>Gradientes hidráulicos y zonificación funcional:</u> Se delimitan zonas de recarga y descarga del sistema,</p>			
--	--	--	--

<p>evidenciando la ubicación relativa del proyecto respecto de las principales direcciones de flujo.</p> <p>f) Límites hidrogeológicos: Se establecen los límites naturales y técnicos del modelo conceptual, que condicionan el comportamiento hidráulico del sistema.</p> <p>g) Condiciones de borde: Se definen los tipos de flujo que afectan los bordes del sistema (flujo constante, sin flujo, etc.), con el fin de limitar el dominio de análisis.</p> <p>h) Condiciones hidroquímicas: Se caracterizan los componentes químicos del agua subterránea, contrastando las firmas hidrogeoquímicas del acuífero con las del entorno superficial para descartar interacción.</p> <p>i) Usos y extracción de agua: Se identifican los puntos de extracción existentes en el área de influencia y se evalúa su relación espacial y funcional con el emplazamiento del proyecto.</p>				
Acción	Inicio: 1 mes a partir de la	Informe de la campaña geoquímica de zona no saturada elaborado y cargado	Reporte de avance	Impedimentos

5	<p>Campaña geoquímica de zona no saturada.</p>	<p>notificación de la aprobación del PDC.</p> <p>Término: 4 meses contados a partir de la notificación de la aprobación del PDC.</p>	<p>en el Sistema de Seguimiento Ambiental.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro de las actividades realizadas en terreno. 2. Cotizaciones, boletas y/o facturas asociadas a la contratación de los servicios de ejecución de la campaña. 	M\$29.900	<p>N/A</p>
	<p>Forma de implementación</p>			<p>Reporte final</p>		<p>Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento</p>
	<p>Se propone la excavación de 6 calicatas de 5 metros de profundidad por 2 metros de ancho, ubicadas estratégicamente aguas arriba, aguas abajo y en el entorno de las piscinas de evaporación solar.</p> <p>El objetivo principal de esta campaña es caracterizar la composición geoquímica del material no saturado y evaluar el rol del relleno sedimentario como posible vía de infiltración hacia el acuífero.</p> <p>Para ello, se realiza un muestreo sistemático de suelos, cuyos análisis en laboratorio incluirán Fluorescencia de Rayos X (FRX), Difracción de Rayos X (DRX) y el Procedimiento de Lixiviación Sintética (SPLP).</p>			<ol style="list-style-type: none"> 1. Informe de la campaña geoquímica de zona no saturada. 2. Informe que acredite los costos incurridos para la ejecución de la campaña, acompañando y referenciando las respectivas boletas y/o facturas asociadas. 		<p>N/A</p>

	Estos resultados permitirán identificar la capacidad del sustrato para movilizar elementos químicos.				
	Esta campaña será llevada a cabo por una empresa especialista en hidrogeología.				
6	Acción			Reporte de avance	Impedimentos
	Campaña hidroquímica en piscinas de evaporación solar.			<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro de las actividades realizadas en terreno. 2. Cotizaciones, boletas y/o facturas asociadas a la contratación de los servicios de ejecución de la campaña. 	N/A
	Forma de implementación			Reporte final	Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	<p>Esta campaña se realizará por medio de la toma de muestras de agua y sales de las piscinas de evaporación solar, y su posterior análisis en laboratorio, con el objetivo de determinar la composición química de una posible fuente de infiltración hacia el subsuelo.</p> <p>Los elementos a analizar son los siguientes: aniones, cationes, metales totales (barrido), pH, oxígeno disuelto (OD), potencial</p>	<p>Inicio: 1 mes a partir de la notificación de la aprobación del PDC.</p> <p>Término: 6 meses contados a partir de la notificación de la aprobación del PDC.</p>	Informe de la campaña hidroquímica en piscinas de evaporación solar elaborado y cargado en el Sistema de Seguimiento Ambiental.	M\$13.100	N/A

<p>redox (ORP), conductividad eléctrica (CE) y sólidos totales disueltos (TDS), junto con el análisis de fase sólida mediante Difracción de Rayos X (DRX) y Fluorescencia de Rayos X (FRX).</p> <p>La toma de muestras de agua se realizará siguiendo la metodología de la NCh 411/11, utilizando envases con pretratamiento incorporado (lavado y preservante), asegurando representatividad y trazabilidad. La recolección de muestras sólidas seguirá los lineamientos establecidos por el SERNAGEOMIN para este tipo de matrices.</p> <p>Tanto las muestras líquidas como sólidas serán enviadas a un laboratorio acreditado para su análisis.</p> <p>La información generada será integrada en los modelos geoquímicos que permitirán simular el comportamiento de los solutos en caso de infiltración.</p> <p>La información obtenida será clave para evaluar, mediante modelaciones geoquímicas, la compatibilidad entre los extremos del sistema (piscinas y acuífero).</p> <p>Esta campaña será llevada a cabo por una empresa especialista en hidrogeología.</p>			
--	--	--	--

2.2.4 ACCIONES ALTERNATIVAS

Incluir todas las acciones que deban ser realizadas en caso de ocurrencia de un impedimento que imposibilite la ejecución de una acción principal.

Nº IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (Nº Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	
N/A	Acción				Reportes de avance		
	Forma de implementación				Reporte final		

II. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS

3. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS

3.1 REPORTE INICIAL

REPORTE ÚNICO DE ACCIONES EJECUTADAS Y EN EJECUCIÓN.

PLAZO DEL REPORTE (en días hábiles)	20	Días hábiles desde de la notificación de la aprobación del Programa.
--	----	--

ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar
	1	Reducción del tamaño de las piscinas de evaporación solar N° 3, 5, 6 y 9.
	2	Mantener un volumen efectivo utilizado de las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C, 9D, 2 y 8 menor o igual a 25.000 m3.

3.2 REPORTES DE AVANCE

REPORTE DE ACCIONES EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR.

TANTOS REPORTES COMO SE REQUIERAN DE ACUERDO A LAS CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES REPORTADAS Y SU DURACIÓN

PERIODICIDAD DEL REPORTE (Indicar periodicidad con una cruz)	Semanal		A partir de la notificación de aprobación del Programa. Los reportes serán remitidos a la SMA en la fecha límite definida por la frecuencia señalada. Estos reportes incluirán la información hasta una determinada fecha de corte comprendida dentro del periodo a reportar.
	Bimensual (quincenal)		
	Mensual		
	Bimestral		
	Trimestral		
	Semestral	X	
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar	
	2	Mantener un volumen efectivo utilizado de las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C, 9D, 2 y 8 menor o igual a 25.000 m3.	
	3	Ingreso al SEIA del proyecto Regularización Piscinas de Evaporación Solar Algorta y la obtención de su respectiva RCA favorable.	
	4	Elaboración de un Modelo Hidrogeológico Conceptual.	
	5	Campaña geoquímica de zona no saturada.	

	6	Campaña hidroquímica en piscinas de evaporación solar.
3.3 REPORTE FINAL		
REPORTE ÚNICO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA.		
PLAZO DE TÉRMINO DEL PROGRAMA CON ENTREGA DEL REPORTE FINAL	20	Días hábiles a partir de la finalización de la acción de más larga data.
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar
	2	Mantener un volumen efectivo utilizado de las piscinas de evaporación solar N° 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3B, 3C, 3D, 4A, 4B, 4C, 4D, 5A, 5B, 5C, 5D, 6A, 6B, 6C, 6D, 7A, 7B, 7C, 7D, 9A, 9B, 9C, 9D, 2 y 8 menor o igual a 25.000 m3.
	3	Ingreso al SEIA del proyecto Regularización Piscinas de Evaporación Solar Algorta y la obtención de su respectiva RCA favorable.
	4	Elaboración de un Modelo Hidrogeológico Conceptual.
	5	Campaña geoquímica de zona no saturada.
	6	Campaña hidroquímica en piscinas de evaporación solar.

4. CRONOGRAMA

EJECUCIÓN ACCIONES		En Meses <input checked="" type="checkbox"/>		En Semanas <input type="checkbox"/>		Desde la aprobación del programa de cumplimiento										
Nº Identificador de la Acción	1	2	3	4	5	6	...	12	13	14	15	...	22	23	24	25
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
4	X	X	X	X	X	X	X	X								
5		X	X	X												
6		X	X	X	X	X										
ENTREGA REPORTES		En Meses <input checked="" type="checkbox"/>		En Semanas <input type="checkbox"/>		Desde la aprobación del programa de cumplimiento										
Reporte	1	...	6	...	12	...	18	...	24	25	30	...	36	...	40	41
Reporte Inicial	X															
Reporte de Avance 1			X													
Reporte de Avance 2					X											
Reporte de Avance 3							X									
Reporte de Avance 4									X							
Reporte Final										X						