

OBJ.: Revisión de antecedentes del proyecto "Central Termoeléctrica Angamos".

REF.: a. Ord. CE N° 2022020024 del 02 de febrero del 2022.  
b. GOEEA N° 03/2022 del 01 de febrero del 2022.

ANTOFAGASTA, 11 FEB 2022

DEL GOBERNADOR MARÍTIMO DE ANTOFAGASTA (S).  
AL SECRETARIO COMISIÓN DE EVALUACIÓN  
SR. RAMÓN GUAJARDO PERINES.

En atención a lo solicitado por documento de la referencia a) que dice relación con la solicitud de revisión de los antecedentes presentados por la referencia b), del proyecto "Central Termoeléctrica Angamos", todo en el marco del procedimiento de revisión por el artículo 25 quinquies de la Ley N° 19.300, de la Resolución de Calificación Ambiental N° 209/2007 del Titular Empresa Eléctrica Angamos SpA., esta Autoridad Marítima informa lo siguiente:

1. Respecto a la descarga de aguas residuales del proyecto, el titular presenta conforme los antecedentes relacionados a la reducción del caudal, acompañado de la justificación de dichas modificaciones al sistemas de desalación, que finalmente declara, que el efluente que se descarga al mar es un RIL "termo-salino" con caudal máximo de 4.500 m<sup>3</sup>/h (RCA N° 023/2016; caudal de 2.800 m<sup>3</sup>/h salmuera de la planta desaladora), a través de un emisario de unos 77 metros de largo, dentro de la Zona de Protección Litoral (ZPL 95 metros DGTM Y MM Ord N° 12.600/1056 del 01 de agosto del 2007), estableciéndose que, el proyecto "CT Angamos" es una fuente emisora, cuya descarga se encuentra autorizada a través del Permiso Ambiental Sectorial PAS N° 73, D.S. 95/01 (DGTM Y MM Ord N° 12.600/05/1691 del 24 de noviembre del 2010), y su tabla de cumplimiento es la N° 4 de la Norma de Emisión D.S. N° 90/00 (RPM, DGTM Y MM Ord N° 12.600/05/1283 del 20 de septiembre del 2011).
2. Siguiendo con el párrafo anterior respecto de la modelación de la pluma del efluente, se debe señalar que, el proyecto presenta dos modelaciones evaluadas respecto a la dispersión del efluente. La primera corresponde a la modelación térmica del proyecto asociada a su RCA N° 023/2009 (Anexo A de la adenda), y la segunda corresponde a la modelación termo-salina de la RCA N° 278/2016 (Anexo N° 6 de la adenda). La última Resolución de Calificación Ambiental, correspondiente al proyecto "Ampliación Planta Desalinizadora de Agua de Mar, Central Termoeléctrica Angamos" (RCA N° 278/2016), no ha iniciado su fase de construcción, destacando dentro de sus antecedentes la reducción del caudal de rechazo hipersalino de 2.800 m<sup>3</sup>/h a

1.230 m<sup>3</sup>/h, por lo que, esta modelación no se considera para efectos del análisis específico, pero sí como un dato más, en el comportamiento del efluente del proyecto. La modelación de la pluma del efluente de la RCA N° 023/2009, sólo consideró la componente térmica, y no la salina, tal como es señalado en el punto 5.3 del Anexo 1 de la adenda del proyecto, el cual indica que el factor crítico en el RIL del proyecto CT Angamos es solo el aumento de temperatura. Los resultados de la pluma térmica señalan que, la dispersión de la pluma, posee un rumbo predominante al Noreste, en dirección a la zona de playa por su cercanía a la línea de costa (Figura 1 del anexo A). En cambio, si observamos los resultados de la modelación pluma termo-salina de la RCA 273/2016 (Figura 2 del anexo A; sinergia con CT Cochrane), da como resultado, la deriva de la pluma con rumbo Norte, cambiando posteriormente en su campo lejano, al Noroeste. Sin embargo, es importante poder analizar los datos *in situ* de temperatura registrados en el PVA **trimestral** del proyecto, registros que muestran el real comportamiento de la dispersión de la pluma (Figura 3 del anexo A), y que se ajustan a los resultados del equipo ADCP instalados en el proceso de modelación, que son registros *in situ* de las corrientes en el punto de descarga, con un predominio de un 21.7% al Noreste y un **65,6 % al Suroeste** (Ver figura 4.2 y 4.4 anexo A de la adenda de la RCA N° 023/2009), resultados distinto de ambas modelaciones, por lo que la zona de influencia del proyecto CT Angamos, en conjunto con CT Cochrane, sería en dirección **Sureste del punto de la descarga**, girando luego al **Suroeste**, producto de la orientación de la línea de costa (Figura 3 y 6; campaña N° 15 del PVA **trimestral**, enero 2015). Ahora bien, si se comparan los distintos escenarios de las dispersiones de las plumas térmicas, del proyecto original, más la modelación termo-salina de la RCA N° 273/16 (Anexo 6 de la DIA), y los registros en terreno (registros *in situ*) del PVA **trimestral**, sobreponiendo las estaciones del PVA **semestral** (Figura 4, 5 y 6), es factible observar la diferencia que existe entre estos escenarios y las estaciones del PVA **semestral** enumeradas del 1 al 6, por lo que difícilmente se podría explicar los reales impactos de CT Angamos, motivo por el cual, se hace más evidente que las estaciones del Programa de Vigilancia Ambiental **semestral** debe ser revisadas (alto grado de incertidumbre estadística). Los resultados de dichos informes técnicos analizados ampliamente en el proceso del "25 quinquies" de la Central Termoeléctrica Angamos, pueden ser perfectamente explicados en parte por la dinámica de la bahía de Mejillones y la sinergia de otros proyectos como CT Cochrane.

3. Se constata que la RCA N° 278/2016 del 18 de agosto del 2016 se encuentra vencida según el artículo N° 25 ter de la Ley N° 19.300, dado que, el Titular del proyecto informa, que este último proyecto hasta la fecha no ha dado comienzo a su fase de construcción, por lo que se oficiará a la Superintendencia de Medio Ambiente para dar inicio al proceso de análisis caducidad (Artículo N° 73 del Decreto 40/12).
4. Siguiendo con los párrafos precedentes, y respecto a la consulta sobre si la variación de los parámetros DO, CLR y comunidades bentónicas poseen un impacto estable o progresivo, esto claramente es explicado en el informe

FNDR del “Diagnostico de la Bahía de Mejillones (BIP 30126368), concluyéndose que la bahía se encuentra en “condición deficiente con tendencia al deterioro”, entendiéndose dicha conclusión como una condición ecosistémica de impactos negativos progresivos. Si este impacto progresivo es debido a la operación de la Central Termoeléctrica Angamos, no se puede concluir a ciencia cierta, que las estaciones monitoreadas en el PVA en comento, no representan el área real de influencia del proyecto (Ver figuras del anexo A), lo que genera un alto nivel de incertidumbre.

5. Para el caso particular del parámetro Cloro Libre Residual (CLR), se puede indicar que este analito, es un químico residual del proceso de inyección del hipoclorito de sodio utilizado como anti-incrustante de los sistemas de transporte de agua de mar de este proyecto, y de otras fuentes emisoras en la bahía, como ya se ha descrito y analizado en los documentos anteriores (GM ANTO N° 12.600/131 del 06 de julio del 2021 y GM ANTO N° 12.600/208 del 27 de octubre del 2021). El proyecto monitorea este parámetro en su PVA semestral, siendo registrado en forma simultánea, en el agua de mar de la captación y en los RILes de la descarga, junto con otros parámetros (T°, pH, SS, SD, HAT), por lo que es posible determinar el “delta” que aporta el proyecto, siendo consistente, en que dicho diferencial “positivo” explicaría la falta de neutralización de los RILes de CT Angamos, y por lo consiguiente el determinar un diferencial positivo, estaría revelando que dicho analito está siendo aportado por dicha fuente emisora en forma particular. Se puede establecer un delta máximo de CLR (0,01 mg CLR/L límite de detección del método analítico), respecto a la concentración de captación, teniendo necesariamente que **modificar el PVA semestral**, para que este analito pueda registrarse *in situ* en forma diaria como actualmente se registra la temperatura para cumplimiento de la norma de emisión D.S. 90/00. El Titular debiese tener un Plan de Emergencia que pueda aplicar en caso de existir una diferencia positiva (delta positivo) entre la captación y la descarga, ya que estaría aislando el factor de sinergia de las otras fuentes emisoras. Se debe añadir que este parámetro no forma parte de la norma de emisión, por lo que las medidas restrictivas debe estar dentro de las posibles exigencias de una modificación de su PVA.
6. Respecto al monitoreo trimestral de la temperatura en el cuerpo de agua de mar en el sector la CT Angamos, se debe indicar que, con fecha 20 agosto del 2015, se remite a la Superintendencia de Medio Ambiente el pronunciamiento del análisis de las actividades de seguimiento ambiental de las campañas N° 12 a la N° 16 (G.M. ANTO. N° 12.600/141/SMA), correspondiente al período abril 2014 hasta abril 2015, constatándose que **“los resultados registrados de temperatura *in situ* de pluma térmica de la central, se comportan a lo esperado, siendo más elevados en las estaciones cerca al punto de emisario, existiendo desviaciones bajo los  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ”**, por lo que se recomienda “no seguir” con el análisis del parámetro de temperatura en la zona de descarga del efluente, ya que no presenta variaciones sustantivas en el tiempo, que puedan significar una diferencia importante en la pluma térmica del sector (efecto esperado de un delta de 3°C a 50 metros de la descarga;

Anexo C y Anexo A de la adenda de RCA N° 023/2009, figura 3 y 6 del presente anexo A). Esta recomendación se enmarca en lo solicitado en la RCA N° 290/2007 del proyecto Central Termoeléctrica Angamos, y la posibilidad de evaluar a dos años de comenzado el funcionamiento del proyecto, la continuidad de este monitoreo.

7. Por lo consiguiente, y por todo lo antes expuesto, esta Autoridad Marítima **recomienda modificar el seguimiento ambiental (PVA semestral)**, conforme al artículo N° 4 de la Res. Exe. (MMA y SMA) N° 223, del 15 de abril del 2015) en pro de aumentar su "poder estadístico" (Castilla, J Fariña, J. M. & Camaño (Eds.). 2020. Programa de Monitoreo Medio Marino Costero: Diseños Experimentales, Muestreos, Métodos de Análisis y Estadística Asociada. Ed. UC. Santiago, Chile 320 pp), debido a que, dichos resultados analizados posee un alto grado de incertidumbre, por registrar estaciones altamente influenciadas por otras fuente emisoras cercanas al mismo proyecto, con características físico-químicas similares de sus efluentes, hallazgos ya señalados en los oficios GM ANTO N° 12.600/131/CEA del 06 de julio del 2021 y GM ANTO N° 12.600/208/CEA, de este Órgano del Estado con Competencia Ambiental (OECA). El titular debe considerar aumentar estaciones control o referencia en al menos 3 sitios con similares características a las de punto de influencia directo del proyecto, sin ser estos influenciados por este u otra fuente emisora, aumentar estaciones en el área cercana al punto de descarga relacionadas con los resultados de los registros *in situ* de la pluma térmica del PVA trimestral (Figura 6 del Anexo A), y aumentar la cantidades de réplicas por estación, para obtener un criterio del 75% a 80% de poder estadístico. Otra variante que debe ser considerada en la propuesta de la modificación del PVA en comento, es unir el PVA de la Central Termoeléctrica Cochrane como una sola UF en términos de impactos, ya que este último proyecto presenta un punto de descarga cercano a ~20 metros respecto al de CT Angamos, siendo en la práctica, en temas de seguimiento ambiental, imposible diferenciar respecto de que uno u otro proyecto genera tal o cual impacto, y por último, dar termino al PVA trimestral con respecto a la medición de la temperatura del efluente (punto 6 del presente oficio).

Saluda atentamente a Ud.,



**RODRIGO CABRERA VALENZUELA**  
**CAPITÁN DE FRAGATA LT**  
**GOBERNADOR MARÍTIMO DE ANTOFAGASTA**  
**SUBROGANTE**

DISTRIBUCIÓN:

- 1.- COMISIÓN DE EVALUACIÓN REGIÓN DE ANTOFAGASTA
- 2.- ARCHIVO MAA.//