

**ORD. : 141/2022**

**ANT. : 1.Documento digital SEA N° 20220210283**

**MAT. : Emite opinión**

Antofagasta, 16 de marzo de 2022

**DE: Erika Tapia Aguirre.**  
**Secretaria Regional Ministerial (S) del Medio Ambiente**  
**Región de Antofagasta**

**A: Ramón Guajardo Perines**  
**Secretario Comisión de Evaluación**  
**Región de Antofagasta**

Junto con saludar cordialmente, por el presente en relación con su solicitud de opinión técnica referida a la materia expuesta en el documento del Ant, por el presente informo lo siguiente:

1. El análisis de un ecosistema marino complejo como es la Bahía Mejillones del Sur, debe abarcar varias escalas de tiempo, tal como se señala en el estudio "Plan de gestión ambiental de Bahía Mejillones del Sur" (Marín, 2012): *"si un ecosistema se muestrea en solo una escala de tiempo (e.g. cada seis meses) se le podrá analizar y caracterizar solo a dicha escala o a escalas mayores dependiendo de lo extenso que hayan sido los muestreos en el tiempo. Pero nada se podrá decir respecto de escalas menores de tiempo (e.g. diaria o semanal). Lo anterior cobra importancia en los sistemas costeros, especialmente aquellos donde la actividad portuaria es intensa, como es el caso de Bahía Mejillones, dado que la probabilidad de eventos de contaminación a escala diaria es alta. De hecho, como es citado en las bases técnicas de la licitación que generó este estudio, las contingencias ambientales ocurridas en la Bahía a principios del año 2011, corresponden a estas escalas de tiempo"*.
2. Al respecto, efectivamente este cuerpo de agua se caracteriza por su alta productividad biológica, la que ha sido asociada a procesos oceanográficos periódicos denominados surgencias costeras, que tiene como consecuencia en primer lugar la fertilización de las capas superiores que explica la productividad biológica del área; y en segundo lugar, las bajas concentraciones de oxígeno debido al proceso de respiración de los organismos vivos generados en el proceso biológico inicial. Los procesos de surgencias tienen pulsos de intensidad que, para el presente caso, el período más estudiado es septiembre-octubre (Marín *et. al*, 1993) existiendo otros períodos que corresponden a estratificación y relajación, permitiendo la generación de condiciones microóxicas.
3. Además, en la zona norte de Chile, está presente otro factor de meso escala consistente en una "zona muerta" también identificada como Zona de Mínima de Oxígeno (ZMO), largamente descrita y estudiada (ver repositorios de

investigación de las diversas Universidades Chilenas), que se ubica a profundidades superiores a 100 metros de profundidad. Dicha ZMO forma parte del pool de factores que modelan el OD en la bahía. A lo anterior debe sumarse, la variabilidad ambiental derivada de otros drivers locales que afectan al área de estudio, como la influencia de la actividad industrial, portuaria y sanitaria (CEA, 2019). Por lo que se trata de una bahía compleja en términos ambientales con fenómenos de diferentes escalas espaciales y temporales, cuyo diagnóstico de condición ambiental: "Deficiente con tendencia en Deterioro", quedó establecido en el estudio FNDR "Diagnóstico y monitoreo ambiental de la bahía Mejillones del Sur" (CEA, 2019).

4. En este contexto, a una escala acotada como es la presente termoeléctrica, la periodicidad del muestreo es relevante para la comprensión de un analito específico en un ambiente complejo. En el caso del OD - un analito relevante para la vida acuática y limitante en el caso de la Bahía de Mejillones- se argumenta que existen muestreos y muestras acumulados durante todos los años de operación del proyecto, y el punto es que el comportamiento del analito está modelado no sólo por los pulsos de surgencias sino también por la ZMO y por el impacto del resto de los usos ya mencionados.
5. A mayor abundamiento, el estudio FNDR "Diagnóstico y monitoreo ambiental de la bahía Mejillones del Sur" evidenció la formación de un cinturón somero de sedimentos sin oxígeno ubicado entre los 5-25 metros. El origen de dicho cinturón se relaciona con el agotamiento del oxígeno en esta bahía, constituyendo el recurso limitante para su condición ambiental, y al que contribuye el aporte de materia orgánica proveniente de la descarga de aguas servidas y también, el aporte de las descargas de las termoeléctricas que usan la bahía como cuerpo receptor de las aguas utilizadas en sus procesos operativos de enfriamiento de calderas. Por ende, se puede indicar que este fenómeno es consecuencia directa del uso de la bahía, la que, además, como ya se ha mencionado, tiene forzantes naturales como la ZMO y los pulsos de surgencias costeras.
6. En ese contexto, la frecuencia de monitoreo a una escala acotada como la analizada, es relevante para comprobar o descartar la hipótesis de trabajo. Dado que el monitoreo comprometido es 2 veces al año, en época de invierno y verano, evidentemente no captura la variabilidad del analito y, por ende, no puede demostrar ni descartar que si está afectando el OD. Por lo tanto, la periodicidad del muestreo debe ser revisada a objeto que permita establecer si existen o no efectos en el OD. Este OAECA sugiere un monitoreo a lo menos mensual en el AI.
7. En otro ámbito, en la literatura citada respecto de los fenómenos y/o eventos de hipoxia o anoxia, en el primer caso, los estudios están referidos a zonas muertas en aguas profundas y proponen umbrales de hipoxia en base a unidades comparables, entre otros aspectos; y en el segundo caso, el estudio se refiere a zonas costeras afectadas por hipoxia, analizando las respuestas de los ecosistemas a los diferentes procesos de recuperación de bahías emblemáticas afectadas por estos fenómenos. Por lo que hay conocimiento de la ocurrencia del fenómeno ya que se analiza profusamente en la literatura científica. En ese contexto, resulta contradictorio indicar que "*no es posible hablar de hipoxia o anoxia*" por el sólo hecho de no estar definidos por consenso científico, pues a partir de la revisión de la literatura citada y de muchas otras desarrolladas por

científicos chilenos, se observa que se trata de un fenómeno observado, estudiado y por ende reconocido científicamente.

8. En conclusión, en opinión de este servicio, la frecuencia de monitoreo de CTA no permite descartar o confirmar el impacto de esta empresa en el OD de columna de agua en su AI, por lo que se reitera revisar el modelo de muestreo a objeto de despejar la hipótesis de afectación de OD en su AI
9. En relación con la revisión del impacto en la estructura comunitaria respecto de aguas con CLR, lo que corresponde es analizar los efectos toxicológicos del CLR en las larvas de zooplancton, con lo cual se despejaría la interrogante vinculada a la afectación de CLR sobre la comunidad biológica, especialmente en la fase previa al reclutamiento.
10. Por último, respecto de la propuesta de cambio operacional referido al caudal, ya sea disminuyendo o descargando a mayor distancia y profundidad, constituye una alternativa al aumento de la frecuencia de monitoreo sugerida, que corresponde al Titular evaluar.
11. En otro aspecto, se aclara que esta OAECA no se ha pronunciado sobre *"la metodología de análisis, en este caso, de oxígeno disuelto"*, por lo que no tienen comentarios al respecto.

Sin otro particular, le saluda cordialmente

**Erika Tapia Aguirre**  
**Secretaria Regional Ministerial (S) del Medio Ambiente**  
**Región de Antofagasta**

BRM/brm

Distribución:

- Archivo

