OBSERVACIONES CIUDADANAS
EIA "Proyecto de producción de hidrógeno y amoniaco verde- H2 Magallanes"
Titular TEC H2 MAG SPA
San Gregorio, Región de Magallanes y Antártica Chilena

preparado por Dr. J. M. Schmid-Araya

Este megaproyecto incluye:

- 616 aerogeneradores,
- 7 centros de electrólisis (con una producción total por día de 1.750 t),
- una planta de amoníaco (de una producción por día de 10.800 t) y sus
- 4 estanques almacenadores de amoniaco compuesto de 60.000 m^3 en el área almacenadora y,
- Otros 4 estanques almacenadores de amoniaco compuesto de 60.000 m^3 en el terminal portuario de exportación,
- 2 líneas de transmisión eléctrica (220 kV) que conectarán los centros de electrólisis con la planta de Amoníaco
- líneas aéreas de 33 kV que suministrarán energía al campamento principal y a la planta desaladora
- un desconocido número de líneas soterradas de 33 kV que conectarán los aerogeneradores con los centros de electrólisis más cercanos,
- 9 subestaciones de 220 kV (donde 7 se ubicarán en cada uno de los 7 centros de electrolisis y 2 en el área de procesos donde se situará la planta de amoníaco
- una central a gas de respaldo (con la posibilidad de conversión futura a hidrógeno), con capacidad de generación de 220 MW complementado por un sistema de turbinas a vapor de 220 MW
- un puerto marítimo con la infraestructura necesaria para el almacenamiento, transferencia y carga de amoníaco en estado líquido
- un astillero, ubicado en las inmediaciones del terminal portuario, para la reparación de embarcaciones
- explotación de 6 áreas de pozos áridos con una capacidad total 1.835.000 m^3
- un polvorín exclusivo para la fase de construcción, con una capacidad de almacenamiento de hasta 5 toneladas
- una planta desaladora (de 1.300 litros por segundo),
- un emisario submarino, el cual, permitirá descargar en el mar el efluente (salmuera) resultante del proceso de desalinización
- una planta de tratamiento para la producción de agua potable que abastecerá a una población de hasta 10.000 habitantes (campamento de construcción)
- plantas de tratamiento de aguas servidas para tratar el caudal de hasta 10.000 habitantes (del campamento de construcción).
- 1 Data center con antenas satelitales (área de procesos)
- 4 Data center para cada cuatro centros de hidrólisis.

Adicionalmente sus masivas obras auxiliares de campamentos, plantas de áridos y 9 plantas de hormigón, zonas de pozos áridos, áreas de excedentes de excavación, fábrica de torres de concreto,

aparte de una red de caminos internos y accesos desde rutas públicas y un sistema BESS interconectado entre el área de procesos y los centros de electrólisis.

El proyecto en si es super masivo de hecho **según Capítulo 1 (pág. 18) 2.655,55 hectáreas de obras permanentes (un 82% del área total del predio)** (el énfasis es nuestro) y su tipología principal es la producción de sustancias tóxicas a super gran escala y aunque se pretenda usar lo que ellos llaman "energías renovables" no quita el hecho de la peligrosidad al medio ambiente. La sola densidad de 616 aerogeneradores significa para la aves y murciélagos y ni hablar de insectos voladores el peor de los desastres en un área de extraordinaria belleza turística y aunque se alegue de implementar estructuras disuasoras para las aves este proyecto no descarta los efectos negativos. La extensión de caminos y edificación con hormigón y acero dentro de este complejo industrial es enorme y todas las mitigaciones que se quieran proponer son inútiles, si esto no ha sido probado anteriormente. Es la destrucción máxima de un área que ya ha sido de sacrificio.

Capítulo 1. Descripción del proyecto.

1. 1.7.1.1.1 Parque Eólico: **No se entrega un detalle de las dimensiones de las fundaciones de los aerogeneradores, incluyendo las profundidades de los dos tipos de fundaciones propuestas** (el énfasis es nuestro). No se describen las "columnas de grava".
2. Considera el titular la distancia mínima requerida entre las turbinas eólicas para descartar efectos negativos y significativos que impactan en el rendimiento energético, el desarrollo de turbulencias, etc. Este es un proyecto con 616 aerogeneradores, aunque algunos estén a mayor o menor altura, la densidad en si es un factor importante.
3. 1.5.5. Justificación de la localización: se señala que "*La elección de la ubicación del Proyecto se basa en estudios previos que abarcan criterios técnicos, ambientales, sociales y económicos, resaltando la importancia de la comunidad y las condiciones de seguridad de las obras*". ¿**Dónde están esos famosos "estudios" previos**? (el énfasis es nuestro).
4. 1.5.5. Justificación de la localización: Se describen varios aspectos de este sector de la comuna de San Gregorio y sobre todo implicando que como este sector ya está intervenido por la actividad ganadera y la explotación de petróleo se puede seguir destruyendo. Usen los términos correctos, este sector ya ha sido una zona de sacrificio, y el hecho que lo sea no implica que se puede seguir destruyendo. Prácticamente se implica que esto es en Magallanes y en la comuna de San Gregorio que tiene poca densidad poblacional humana.
5. Tabla 1.5-3. Identificación de componentes susceptible de ser afectados por la variable cambio climático: señala el titular que "*El Proyecto, en ninguna de sus fases, incluye obras o acciones que afecten la condición actual del clima y la meteorología de la región. Esto se debe a que no se alterarán las variables clave para caracterizar este componente ambiental, como la dirección y velocidad del viento, humedad relativa, temperatura, precipitaciones y radiación solar*". Sin embargo, en este EIA el titular no se demostrado lo contrario y la literatura científica ha empezado a vislumbrar **que los complejos industriales eólicos sobre todo de esta envergadura alteran el clima local y global** (el énfasis es nuestro) [Miller & Keith 2018. Climatic impacts of wind power. *Joule* 2: 2618-2632 (doi: 10.1016/j.joule.2018.09.009); Keith

et al 2004. PNAS 101(46):16115-16120; Wang et al 2023 Journal of Cleaner Production 429 doi: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139569].

Capítulo 3.15. Ecosistemas acuáticos continentales.

6. 3.15.4.2.2 Estacionalidad del muestreo: Se realizaron 5 salidas a terreno entre el 2021 al 2023 y aparentemente por la Tabla 3.15-2 los responsables fueron dos grupos distintos de consultores? Al menos eso se desglosa de esta información. ¿Entiende el titular el riesgo que ello significa en los resultados presentados?
7. Tabla 3.15-2 ¿Cuál es la razón de un muestreo desbalanceado? ¿Cómo se considero este desbalance de datos en los resultados y estimaciones por ejemplo de abundancia, riqueza de taxa (curiosamente no de especies), diversidad y otros parámetros considerados?
8. Muestreo de fitoplancton: ¿Por qué no se hicieron estimaciones estadísticas de cual volumen de agua extraído sería el más representativo como muestra de fitoplancton? El obtener 1 litro de agua en ambientes que pueden ser oligotróficos lleva a la subestimación de abundancia, y riqueza de taxa (curiosamente no de especies). Errores en las estimaciones de abundancia lleva a errores en estimación de la biodiversidad (en este caso de Shannon) y equidad.
9. Si se colecta 1 litro de agua no puede ser que se colecte dentro de un área de superficie como se señala en la descripción. Aparte de la redacción de este párrafo, la superficie no es replicable en todos los ecosistemas, ya que se muestrearon lagunas y ríos, que son ecosistemas muy distintos.
10. ¿Qué procedimiento se utilizó para estimar los valores de abundancia, riqueza de taxa (curiosamente no de especies) y diversidad si se utilizaron dos tipos de muestreadores que no son equivalentes, por un lado, una red Surber con un área de muestreo de 0,009m^2 y por otro lado un "core" de 0,004m^2?
11. Sobre el zooplancton que no es "zooplanctos". El zooplancton no está compuesto por microorganismos, sino que son los animales de la comunidad planctónica que viven en la columna de agua de océanos, lagos y estanques y **más aun no son todos heterótrofos** (el énfasis es nuestro). Al mismo tiempo se detalla que se "*filtraron 5 L de agua utilizando una malla de 50 mm de poro*", sugiero que miren una regla y **midan los 50 mm** (el énfasis es nuestro).
12. 3.15.4.3 Análisis de la información: ¿Cómo se llego a la abundancia total cuando hubo sitios en que se muestrearon más veces? Por ej. río chico se muestrearon 8 puntos en contraste con rio no.1 que tuvo un solo sitio de muestreo (Tabla 3.15-2 muestreo desbalanceado)?
13. 3.15.5.2.2 Variables fisicoquímicas in situ: ¡Por favor!, primero un valor de pH de 7,7 **no indica aguas básicas** (el énfasis es nuestro). Segundo no se dice "aguas básicas" sino aguas alcalinas. ¿Entienden Uds. la escala de pH?
14. 3.15.5.2.5 ¿"flora cuática"?
15. 3.15.5.2.5. Fitobentos: Si se realizaron diferentes salidas a terreno ¿por qué no se representan en una figura ya que la figura 3.15-6 informa del contexto total y no de la dinámica temporal?

16. Figura 3.15-7 ¿A qué tipo de representación gráfica corresponden estas figuras? **No se indica que son los rectángulos como tampoco que indica la línea del rectángulo y las lineas que se extienden positiva y negativamente** (el énfasis es nuestro).
17. Figura 3.15-9. **No es correcto representar promedios en un gráfico de pie-chart** (el énfasis es nuestro), ya que no se revelan las variaciones.
18. Las especies *Boeckella gracilipes* y *Parabroteas sarsi* con ambos crustáceos copépodos calanoides para su información.
19. Figura 3.15-15. ¿Cómo se identificaron las especies *Attheyella* (*Chappuisiella*) *pichilafquensis* y *Attheyella* (*Delachauxiela) serrata*?
20. Conclusiones: Este informe extremadamente simplista y revela una enorme falta de "expertise" en el muestreo y análisis de estos ecosistemas de aguas dulces. Las conclusiones de ninguna manera descartan los efectos significativos que este megaproyecto causara en estos ecosistemas.
21. Se debió haber sobrepuesto en la Figura 3.15-4 que demuestra los sitios de muestreo (lagunas y ríos) los 616 aerogeneradores junto con los caminos propuestos por el proyecto.

Capítulo 4. Predicción y evaluación de impacto

22. 4.3.2.2 Evaluación de los impactos ambientales: Los objetivos de una evaluación ambiental implican un proceso de análisis, predicción y evaluación que nosotros consideramos deben ser **válidos**, **rigurosos**, **reproducibles**, y **confiables.** En este capítulo, el titular señala que se utilizó como instrumento para la predicción y evaluación de impactos ambientales la **metodología de Conesa Fernández**[1] (1997, 2010) en la Introducción. La pregunta es por que estos consultores usan una metodología y de hecho aplicada de forma simplista [2]que jamás ha sido **jamás ha sido evaluada estadísticamente** por lo cual **no se tiene una referencia rigurosa y objetiva** del desempeño de esta herramienta/metodología (el énfasis es nuestro). No es suficiente responder que SE DEBE a que está mencionada en las guias del SEA.
23. 4.3.2.2 Evaluación de los impactos ambientales: Este proyecto no solo es masivo en extensión, sino que presenta múltiples secciones cada una con sus propias complejidades, sinergias y efectos acumulativos que frente a lo que el mismo autor (Conesa Fdez-Vitora 2010) reconoce que su metodología "*sacrifica sin embargo **el rigor matemático**, aunque en favor de **la consideración de esa mayor cantidad de información***." (el énfasis es nuestro). ¿Por qué el titular aplica una aproximación simplista a un problema hipercomplejo?
24. 4.3.2.2 Evaluación de los impactos ambientales: El titular **no justifica y discute el porqué de la selección de esta metodología sobre otros métodos** (el énfasis es nuestro).
25. 4.3.2.2 Evaluación de los impactos ambientales: Importancia del impacto en esta sección el titular entrega una expresión/formula super simplista en la cual los atributos son extensión

[1] La cita correcta es Vicente Conesa Fdez-Vítora (1997, 2010) con su "*Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*". Este libro tiene múltiples ediciones.

(Ex), duración (Du), reversibilidad (Rev) y magnitud (Mag). Pregunta simple ¿por qué el titular modifica y aún más super simplifica la fórmula original propuesta por Conesa Fdez-Vitora 2010 para la importancia del impacto?

26. 4.3.2.2 Evaluación de los impactos ambientales: En la super simplista fórmula entregada por el titular, el atributo "extensión" tiene solo 3 niveles de calificación que contrasta fuertemente con aquellos mencionados por Conesa Fdez-Vitora 2010. ¿Cuál es el criterio que se usó para reducir estos niveles de calificación y al mismo tiempo fueron estos niveles testeados a priori para tener una sólida validez de reducción a 3 niveles?
27. 4.3.2.2 Evaluación de los impactos ambientales: En la super simplista fórmula entregada por el titular, el atributo "duración" no existe como tal en la fórmula original de Conesa Fdez-Vitora 2010. ¿Cuál fue el criterio de introducir un nuevo atributo y de nuevo fue testeado a priori para su validez?
28. 4.3.2.2 Evaluación de los impactos ambientales: En la super simplista fórmula entregada por el titular, el atributo "reversibilidad" tiene solo 3 niveles de calificación que contrasta con los 4 niveles mencionados por Conesa Fdez-Vitora 2010. ¿Cuál es el criterio que se usó para reducir estos niveles de calificación y al mismo tiempo fueron estos niveles testeados a priori para tener una sólida validez de reducción a 3 niveles?
29. Se menciona anteriormente que este proyecto debido a su complejidad tiene sinergias y precisamente la fórmula original de Conesa Fdez-Vitora 2010 presenta el atributo "sinergia" que no aparece en esta formula propuesta por el titular. ¿Cuál es la razón de eliminar tal importante atributo?
30. La fórmula original de Conesa Fdez-Vitora 2010 incluye 10 atributos cada uno con rango de valores bien establecidos por el autor para poder determinar la "importancia del impacto". En este capítulo el titular **estima la importancia del impacto con solo 4 atributos** (el énfasis es nuestro) y más aún **reduce la escala de valores de estos atributos**. Por ende, la validez de los resultados en las casi 700 páginas de este capítulo es dudosa y por supuesto no sorprende que en las tablas presentadas (por ej. tabla 4.4-6) exista una enorme mayoría de "efectos no significativos". Se comete un error de base que se expande a medida que se van analizando los diversos impactos ambientales. Si no se sigue una fórmula matemática, el resultado es incorrecto y sin sentido en el contexto del problema que se pretende resolver.
31. Página 56 Indica susceptibilidad de causar impacto a la "*hidrología y calidad del agua superficial*" y un más detallado trabalenguas el "*agua superficial continental: objeto de protección y atributos del objeto de protección agua superficial continental*". También indica afectaciones a la "*hidrología y calidad del agua subterránea*" y el "*agua subterránea: atributos del objeto de protección agua*". Sin embargo, se contradice en página 58 "ecosistemas acuáticos continentales" donde no hay susceptibilidad de causar impacto. **Se refleja una peligrosa ignorancia de aspectos básicos de los ecosistemas acuáticos continentales**.
32. Clima y meteorología (Página 61): También refleja una peligrosa ignorancia, ya que considerando la densidad de los aerogeneradores estas 616 unidades propuestas, el

conglomerado es candidato para ocasionar cambios en el microclima de la zona y por tanto en la estepa magallánica y los ecosistemas de aguas continentales (aguas superficiales y subterráneas). Los complejos industriales eólicos causan impactos climáticos como un aumento en las temperaturas a nivel de suelo, disminución de la humedad y en las velocidades del viento, cambiando el momento de la masa atmosférica de baja altura, el calor y el vapor de agua. Estas grandes turbinas eólicas transportan artificialmente capas de aire más cálidas en lo alto de la capa límite atmosférica hacia el aire más frío a nivel del suelo [Miller, L.M. and Keith, D.W. 2018. Climatic impacts of wind power. *Joule* 2: 2618-2632 (doi: 10.1016/j.joule.2018.09.009)].

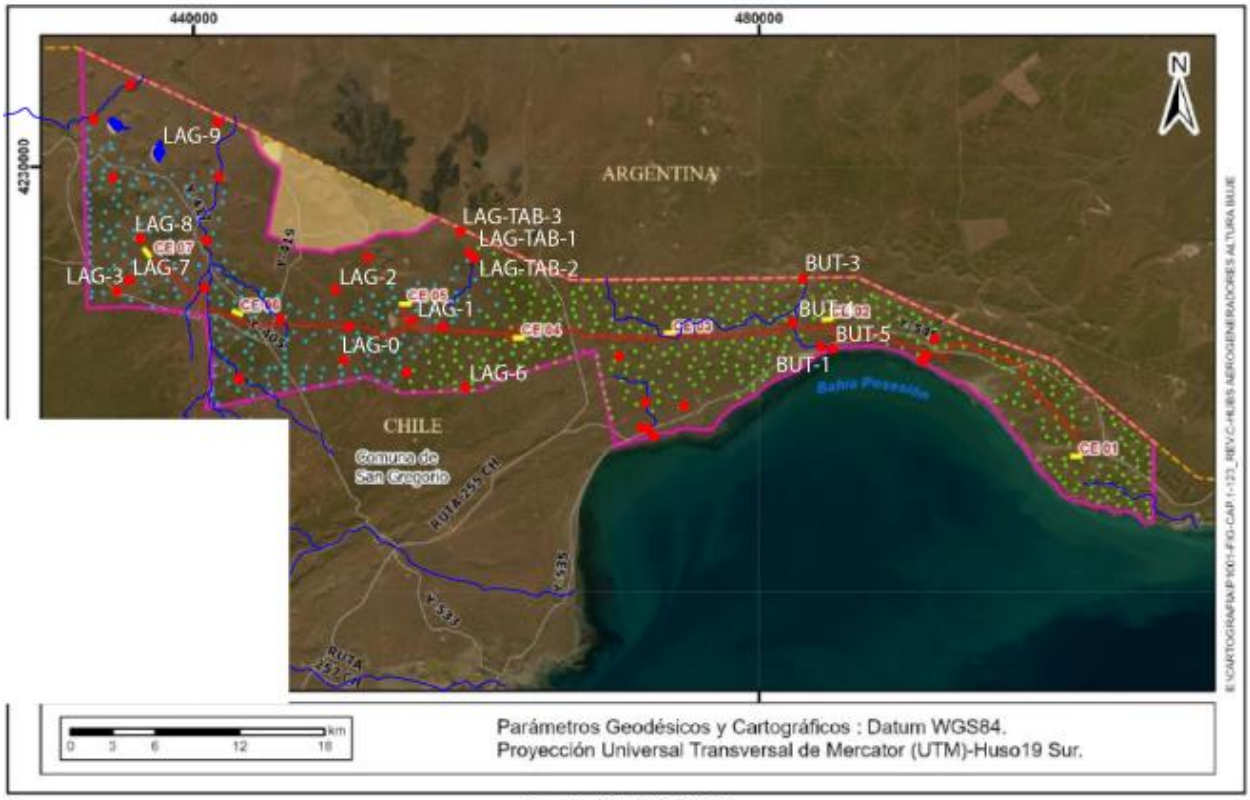
33. 4.4.3.4 Ecosistemas acuáticos continentales: se señala lo siguiente *De acuerdo con Línea de Base del componente (ver Capítulo 3.15 del EIA), el Proyecto se emplaza en una zona de cuencas con baja pendiente y gran heterogeneidad hidrogeológica, lo que influye en la diversidad de los Ecosistemas Acuáticos Continentales (EAC) dentro del Área de Influencia (AI).* Esta conclusión es errónea ya que el informe de ecosistemas acuáticos continentales no se realizó con una hipótesis/test (usando herramientas estadísticas que se puedan repetir seria más apropiado) para probar la influencia de la baja pendiente y la alta heterogeneidad hidrológica sobre la fauna acuática continental. Fueron visitas a terreno y por si acaso veamos lo que encontramos. Personalmente he leído muchos informes de ecosistemas acuáticos continentales y existe francamente una profunda ignorancia y mediocridad, lo que se traduce en un menosprecio de estos ecosistemas tan vulnerables. La heterogeneidad hidrológica sostiene mas biodiversidad y de hecho "*de todos los ecosistemas, los de agua dulce albergan la biodiversidad más dinámica y concentrada de la Tierra*" [Rolls et al 2018. Biological Reviews 93: 971-995].

34. 4.4.3.4 Ecosistemas acuáticos continentales: No se consideró la densidad de aerogeneradores y sus efectos explicados en el punto 32. Se recomienda observar la Figura A donde se sobrepone los puntos de muestreo de los llamados ecosistemas acuáticos continentales y la posición de los aerogeneradores. La impermeabilización del suelo en áreas colindantes con fuentes de agua, la distancia a estructuras de hormigón, o fundaciones de los aerogeneradores u otras estructuras en las cercanías de los ecosistemas de aguas continentales, etc etc, NO HAN SIDO CONSIDERADOS en estos informes y se pretende concluir que no son susceptibles de ser impactado por el Proyecto.

35. 4.4.3.4 Ecosistemas acuáticos continentales: No se presentó un estudio con una hipótesis/test (usando herramientas estadísticas) que avalen estas conclusiones que no se "*generan alteraciones en la calidad del agua ni en el hábitat de las especies acuáticas, gracias a las medidas de diseño que minimizan las afectaciones directas a los cuerpos de agua*".

36. 4.4.3.4 Ecosistemas acuáticos continentales: Mas seriamente y engorroso no se consideraron los efectos de las tronaduras en un sector donde existen ecosistemas acuáticos continentales. Lamentablemente no se presenta una figura, pero se debe comparar la Figura 1.7-5 ubicación de potenciales áreas donde se emplearían tronaduras (Capítulo 1 página 213) con la Figura 3.15-4 del informe de ecosistemas acuáticos continentales (página 10).

Figura 1.6-4. Ubicación general de los aerogeneradores agrupados por subfases.



Fuente: TE H2, 2025.

Figura A. En esta figura se ha superpuesto los puntos de muestreo [en círculos de color rojo] detallados en el informe de ecosistemas acuáticos continentales (Fig. 3.15-4) en la Figura 1.6-4 Ubicación general de los aerogeneradores en Capitulo 1. Las líneas de color azul corresponden a ríos y lagunas visitadas en las salidas a terreno según informe de ecosistemas acuáticos continentales. Se han destacado solamente las iniciales LAG para lagunas y BUT para sitios en el rio Butterfly [Fuente © ASIGMA 2024 y TE H2 2025. Elaboración propia © 2025 Dr. Schmid-Araya].