

## RESUMEN DE RESPUESTAS A OBSERVACIONES DEL COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DEL LAGO VILLARRICA.

En la presente tabla se muestran las principales observaciones realizadas por el Comité Científico Asesor, a los documentos denominados: "Minuta Inventario de emisiones del Plan de Descontaminación de la cuenca del lago Villarrica" y "Borrador de Anteproyecto del Plan de descontaminación por corfilla "a", transparencia y fósforo disuelto de la cuenca del lago Villarrica". El envío de las respuestas por parte del MMA fué realizado con fecha 4 de abril de 2020.

Integrante del CC	Institución	Pregunta/observación	Documento consultado	Respuestas
Stefan Woelfl	UACH	1) Respecto a la minuta técnica, falta información detallada (anexo) sobre los datos crudos que sirvieron para calcular carga de P y N de pisciculturas.	Minuta técnica cálculo carga crítica	En la minuta técnica se señala que los datos crudos utilizados para el cumplimiento del D.S. 90 son públicos y se encuentran en ( <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1b8UvMjVGTfU_FGL7dgc7WKX2pVZqRibx">https://drive.google.com/drive/folders/1b8UvMjVGTfU_FGL7dgc7WKX2pVZqRibx</a> ). El MMA cuenta con planillas de trabajo desarrolladas por la UFRO (que contienen toda data trabajada) en el marco de los estudios contratados a esa Universidad. Esta información también es pública y puede ser solicitada por medio de Transparencia y/o consultada en el informe final UFRO (2019).
Stefan Woelfl	UACH	2) Según datos de la SMA que pude bajar (véase link), la producción fue alrededor de 3800 Ton de peces.....aún si esta cifra es subestimada, de ninguna manera se esperaría mas que aprox. 44 t de P/año, muy probablemente incluso menos, lo cual contrasta con las 115 Ton/año estimadas por el MMA.	Minuta técnica cálculo carga crítica y borrador AP.	El Ministerio y las consultorías contratadas para aportar insumos para la elaboración del plan han trabajado con la información pública y disponible respecto a producción de las pisciculturas y a emisiones a cuerpos de agua superficiales. El Ministerio cuenta con la información de Producción de las Pisciculturas de la cuenca, la cual ha sido proporcionada por el órgano de la administración del Estado competente en la materia, Subsecretaría de Pesca, a través del Servicio Nacional de Pesca de la región de La Araucanía y además, se empleó la información de emisión de RILES reportada por las fuentes emisoras según requisito establecido en la norma de emisión vigente D.S.90/2000. Esta última, y de acuerdo a los procedimientos establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente, se encuentra validada y es suficiente para estimar la carga emitida por medio de las concentraciones y los caudales reportados, método por el cual se obtienen las 115 toneladas al año reportadas en la minuta técnica enviada al CCA. Señalar que por otro lado, para realizar el cálculo de la emisión mediante balance de masa, se requiere información que hoy en día no es reportada por las fuentes emisoras a ningún órgano de la administración del Estado, como lo es la cantidad de alimento suministrada, su composición química, cantidad y composición de los lodos retirados, entre otros. Sin contar con dicha información debidamente validada por algún órgano competente, el MMA utilizó la data de concentraciones y caudal oficialmente reportada para integrar dichas fuentes en el modelo de emisión-concentración construido.
Stefan Woelfl	UACH	3) Respecto al cálculo de carga actual promedio presentado en la minuta técnica, los autores no analizan críticamente los valores de la DGA, tampoco existe promedios de valores mínimos y máximos.....Es poco probable esta variación, problema son los datos medidos, no la variación de las cargas.	Minuta técnica cálculo carga crítica	Los valores utilizados han sido validados por el órgano de la administración del Estado con competencia técnica en la materia como es la SMA (confirmado por oficios enviados por SMA a MMA e informes disponibles en SNIFA), los cuales han sido realizados siguiendo el protocolo definido en el PMCCA de la Norma secundaria de calidad ambiental del Lago Villarrica (Resol. 671/2016). Recogemos sus consideraciones técnicas para fortalecer el monitoreo de la norma secundaria vigente y para futuras revisiones del la norma secundaria en lo que respecta al PMCCA, con el fin de mejorar el analisis de datos que pudiera realizar la autoridad.

Stefan Woelfl	UACH	4) Respecto a Tabla 6. Valores de Fósforo Total medidos en el centro del lago Villarrica. (Fuente: SMA, 2019)de la minuta técnica, se debe leer nuestro primer informe proyecto Blooms MMA, no se hace una evaluación crítica de los datos..	Minuta técnica cálculo carga crítica	Los valores utilizados han sido validados por la entidad técnica que en este caso es la SMA, muestreos y análisis de laboratorio que han sido realizados siguiendo los protocolos establecidos en el PMCCA (Resol. 671/2016). Recogemos sus consideraciones técnicas para fortalecer el monitoreo de la norma secundaria vigente y para futuras revisiones de la norma secundaria en lo que respecta al PMCCA, con el fin de mejorar el análisis de datos que pudiera realizar la autoridad. Adicionalmente, se comenta que en el análisis paralelo de fósforo total y disuelto (parámetro saturado que da origen a este PD) realizado por UACH a las muestras tomadas por DGA el 5/12/2019, se confirma en correo del Dr. Stefan Wolf (del 11 de marzo de 2020) que " <i>Los valores de P soluble y total y el resto de los datos son bastante similares (lo que se puede esperar como variación entre laboratorios</i> ", los cuales, según lo reportado por DGA, siguen el mismo protocolo que el resto de los datos del seguimiento y evaluación de cumplimiento de la NSCA vigente. El MMA buscará seguir realizando análisis paralelos de P y N para verificar la validez de los datos de seguimiento de la norma y el futuro plan.
Stefan Woelfl	UACH	5) Respecto a Tabla 15, Pág. 25 borrador AP. Estos valores ya tenemos, siempre y cuando las mediciones/traslado etc. De las muestras sean bien hechas. Yo sacaría esta tabla por completa porque estos cálculos implican relaciones lineales; no es tan fácil - la variabilidad de las respuestas fitoplanctológicas a determinadas concentraciones de P es mucho mayor.....	Borrador AP	Si bien se comprender que relaciones reales es mucho más compleja, se establecen en esta tabla, relaciones que simplifiquen los procesos ocurridos y que den cuenta, de manera referencias, de los valores esperados en las diversas áreas de vigilancia, para así, definir y validar los objetivos de reducción del Plan.
Stefan Woelfl	UACH	6) Tabla 16. Pág. 26 del Borrador AP, Reducción por fuente de emisión, se solicita revisar cálculo..	Borrador AP	El cálculo está siendo revisado y actualizado en virtud de los resultados del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto, etapa final del proceso de elaboración de este anteproyecto de plan.
Stefan Woelfl	UACH	7) Art. 6, Pág. 32 del Borrador AP se propone eliminar NTK y exigir medición directa de NT, es mas fácil, mas directo	Borrador AP	El artículo 6 del AP del Plan detalla que sí se incorpora NT dentro de los parámetros solicitados a monitorear y reportar por las pisciculturas. Para el caso del NKT se solicita esta parámetro porque es un insumo relevante que incorpora el Nitrógeno amoniacal y el Nitrogeno orgánico, los cuales so insumos requeridos por el modelo de la EPA que utiliza el MMA actualmente para determinar el impacto en la calidad del agua y con el cual es posible el diseño y posterior seguimiento del cumplimiento del plan.
Jorge Nimptsh	UACH	8) Pág. 11 del Borrador AP. Párrafos desde el 4 al 7, tienen que ver con: "Características climáticas y meteorológicas de la zona." Este texto debería ir en: 7. Condiciones que dan origen a episodios de crecimiento de Bloom de algas y cianobacterias.	Borrador AP	En la versión a publicar del AP se ha corregido esta inconsistencia de formato y parte importante de estos antecedentes serán incluidos en la minuta del Plan no en la resolución exenta que publique el anteproyecto.
Jorge Nimptsh	UACH	9) Se debe revisar en detalle el orden de los capítulos respecto a su contenido.	Borrador AP	En la versión a publicar del AP se ha corregido esta inconsistencia de formato y parte importante de estos antecedentes serán incluidos en la minuta del Plan no en la resolución exenta que publique el anteproyecto.

Jorge Nimptsh	UACH	10) En Pto N°10. Pág. 22 del Borrador AP, "Inventario de emisiones", sugiero incluir aquí los valores de emisión puntuales respecto a las difusas que se muestran en detalle después en la figuras 12 y 13 como también en la tabla 14....a mi parecer debería aquí quedar claro cuanto aporta que tipo de emisión (en %) % de aporte de Fosforo Puntual v/s difuso % de aporte de nitrogeno Puntual v/s difuso % de aporte de Fosforo Natural v/s Antropogénico	Borrador AP	Se incluye en Tabla 14 del borrador AP el porcentaje asociado a cada emisión
Jorge Nimptsh	UACH	11) Fig. 12 y 13, recomiendo destacar en forma de color y/o línea de borde los tres tipos de emisión ... puntual, difusa natural y difusa antropogenica	Borrador AP	En la versión a publicar del AP se ha mejorado la presentación de ambas figuras.
Jorge Nimptsh	UACH	12) Tabla 16 del borrador de AP, Pág. 26. Esta tabla debe recalcularse al modificar el aporte por fuentes puntuales (i.e. Pisciculturas) según lo indicado por Stefan	Borrador AP	El cálculo está siendo revisado y actualizado en virtud de los resultados del Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto.
Jorge Nimptsh	UACH	13) Sobre indicadores Pág. 26. el primero es complejo. Esto debido a que aun no se tiene certeza sobre la relación entre florecimientos y posibles eventos de surgencia que conlleva un transporte de nutrientes desde los sedimentos a la columna de agua. El Segundo, señalar que La Biología del Fitoplancton es compleja...ver comentario anterior y sobre el punto 3... Este punto debería ir en primer lugar!	Borrador AP	En relación a los comentarios, y concordando en la complejidad del control de los indicadores propuestos, estos se han revisado y definido alternativas de menor complejidad en su medición.
Jorge Nimptsh	UACH	14) Sobre límites propuestos en Tabla 14. Estos límites son bastante ambiciosos pero muy positivos en relación a la disminución de las cargas	Borrador AP	Efectivamente, se espera que el cumplimiento de estos límites permita la reducción esperada del sector, asimismo, señalar que estos límite propuesto corresponden a estándares de certificación internacional exigidos en base a criterios de producción de los centros acuícolas.
Jorge Leon	UCSC	15) Señalar que en la generación de las NSCA del lago Villarrica y el intento en el río Valdivia se observaron errores en los datos de caudal de los efluentes informados al DS90 (puntos vs. comas) lo que arrojaba errores en los cálculos de carga, podría ser algo similar en el caso del lago Villarrica, una opción sería verificar con los caudales de diseño que debiesen informar cada piscicultura.	Borrador AP	Se compararon los caudales reportados por las fuentes emisoras para el cumplimiento de la norma de emisión D.S. 90/2000 con los caudales autorizados mediante RCA vigentes y con las estimaciones de cargas determinadas por diversos estudios del MMA (insumos para la elaboración del AP del PD), en esta comparación no se encontraron diferencias significativas en los datos que pudiesen evidenciar en una sobreestimación de las cargas emitidas, ni errores de separadores decimales.

Carlos Bonilla	PUC	<p>16) Para un plan de seguimiento (monitoreo) para la retroalimentación y ajuste de los inventarios de emisiones, en particular a los aportes desde las coberturas de suelos clasificados como antrópicos (silvoagropecuario) y naturales, donde la estimación proviene básicamente del empleo de modelos. Se entiende que en ello se emplearon herramientas robustas y la mejor información disponible a la fecha, y se entiende también lo complejo que resulta el levantamiento de información en una cuenca de estas dimensiones. Sin embargo, y considerando que, con estos dos tipos de cobertura (si se incluye lo urbano) se explica alrededor del 50% del total de emisiones de P y N en la cuenca (Figs. 12 y 13), el afinamiento que se haga sobre estos valores irá en directo beneficio de la efectividad del plan, por tanto Incluir por tanto desde el día uno un programa de monitoreo edge-of-field en algunos sitios o condiciones representativas para la retroalimentación y ajuste de las estimaciones reducirá la incertidumbre en el plan a causa de la parametrización de los modelos empleados.</p>	Borrador AP	<p>Se acoge la propuesta planteada y se incorpora en el AP un artículo respecto a monitoreo de emisiones difusas, dentro de los estudios a ser requeridos por el Plan, se incluirá el diseño de un programa de monitoreo específico para fuentes difusas (edge-field-monitoring) en la cuenca Lago Villarrica, lo que permitirá ajustar futuros inventarios de emisiones y apoyar el seguimiento de las metas del plan. Adicionalmente, señalar que actualmente el MMA, se encuentra desarrollando un estudio para obtener coeficientes de exportación para distintos tipos y usos de suelo en la cuenca.</p>
Linda Daniele	U. DE CHILE	<p>17) El plan se ve bien y los tiempos, 4 años para una modelo de agua subterránea, es adecuado.</p>		<p>El AP Plan considera dicho modelo en el artículo 58 del anteproyecto.</p>