



**REUNIÓN N°1 /2019
PRIMERA REUNIÓN COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR**

PLAN DE DESCONTAMINACIÓN CUENCA DEL LAGO VILLARRICA

- LUGAR: Sala Reuniones, Seremi del Medio Ambiente, ubicada en Calle Lynch N°550
- VIDEOCONFERENCIA: Sala N° , San Martín N°73
- FECHA: 26 DE AGOSTO DE 2019.
- HORARIO: 10:30 a 14:15 horas.

I. PARTICIPAN:

NOMBRE	INTITUCION
CARLOS ALBERTO BONILLA MELÉNDEZ	PUC, SANTIAGO
CHRISTIAN HUMBERTO ANTILEO HERNÁNDEZ	UFRO, TEMUCO
JORGE EDUARDO LEÓN	U. SANTISIMA CONCEPCIÓN
JORGE NIMPTSCH	UACH, VALDIVIA
LINDA DANIELE	U. CHILE, SANTIAGO
STEFAN WOELFL	UACH, VALDIVIA
YARKO NIÑO	U. CHILE, SANTIAGO
CARLOS AGUAYO EN REEMPLAZO DE DAVID FIGUEROA HERNÁNDEZ	UC TEMUCO
AMERINDIA JARAMILLO	MMA
ALEJANDRA BEJCEK	MMA
VERONICA DROPELMANN	MMA
NICOLAS TRIVELLI	MMA
PABLO ETCHARREN	MMA
SERGIO SAIRAFI	MMA
BORIS PACHECO SILVA	MMA

II. DESARROLLO REUNIÓN

2.1. Saludo de bienvenida a los participantes:

Pablo Etcharren, Encargado de la Unidad de Recursos Naturales de SEREMI del Medio Ambiente, inicia la reunión saludando a los asistentes y dando el paso a palabras del Seremi del Medio Ambiente, Don Anselmo Rapiman Marín. Además, presenta el programa con los temas a tratar en el comité científico asesor.

Programa de la reunión 26-08-2019.

Hora	Contenido
10:00 – 10:05	Saludo Seremi del Medio Ambiente
10:05 – 10:15	Presentación Miembros Comité
10:15 – 10:30	Objetivos del Comité y Expectativas
10:30 – 11:15	Marco Legal, Normativo y Desarrollo del Plan de Descontaminación
11:15 – 11:45	Coffee Break
11:45 – 12:45	Minuta Técnica del Inventario de Emisiones y Carga Crítica del Lago
12:45 – 13:00	Coordinación Futura

2.2. Objetivos del Comité Científico Asesor

Amerindia Jaramillo, Jefa del Departamento de Ecosistemas Acuáticos presenta los objetivos del comité científico, entre ellos:

- Propiciar la colaboración Academia-Estado en el marco del Plan de descontaminación del lago Villarrica.
- Apoyo técnico en revisión de estudios e investigaciones llevadas a cabo por el Ministerio en el marco del Plan de descontaminación (inventario de emisiones de nutrientes, modelación de calidad del agua, análisis de data de monitoreo, entre otras temáticas relevantes para el MMA).
- Apoyo técnico para diseño de medidas.
- Estudios conjuntos, prácticas, apoyo en la postulación a fondos de financiamiento nacionales e internacionales.
- MMA realizará análisis en base a planimetría para determinar número de clientes que no enfrentan red, distancias, etc.
- A partir de esta información se determinará como financiar estas obras.
- Para zonas rurales (fuera de concesión sanitaria) se puede proponer medidas para mejorar saneamiento como wetlands y/o biofiltros. Estas medidas deben incluir monitoreo y seguimiento de operación.

Luego de esto se dio el espacio para que cada miembro pudiera compartir sus expectativas del comité.

Jorge León: “Es un Gran desafío a nivel país impulsar un plan de este envergadura. Estoy abierto a colaborar en lo que pueda, y que desde el mundo académico y público es una buena estrategia”.

Carlos Aguayo: “Gracias por la invitación, estoy dispuesto a colaborar, pero antes de dar algunos comentarios, quiero escuchar las propuesta de ustedes (MMA)”.

Jorge Nimptsch: “Gracias por la consideración, estamos dispuestos a proponer algunas iniciativas”.

Christian Antileo: “Muchas Gracias por la invitación, estamos dispuestos a colaborar también en esta iniciativa”.

Se espera a futuro que esta experiencia sirva para conformar futuros comités de diseño de planes de descontaminación.

2.3. Marco Legal, Normativo y Desarrollo del Plan de Descontaminación

Se inicia dando aclaraciones sobre normativa ambiental, explicando las diferencias entre normas de calidad y normas de emisión, además la diferencia entre normas de calidad primarias y secundarias. También se aclara el procedimiento que se sigue para la elaboración de un plan de descontaminación ambiental.

Se entregan los antecedentes respecto a la historia de Villarrica en cuanto a problemática ambiental y desarrollo de normativas. Se indica el proceso y fechas de la declaración de zona saturada.

Stefan Wolf comenta sobre la posible incidencia de algunos efectos y/o alteraciones de la erupción del volcán Villarrica sobre el Lago. Sin embargo, se indica que se requiere de mayor data de monitoreo para evaluar su influencia en el aumento de las concentraciones de los parámetros de calidad del agua.

Linda Daniele señala que no ha encontrado evidencia de la presencia de fósforos en las rocas de la cuenca, opina que se debe comprobar, que no hay evidencia de que el las erupciones volcánicas aporten fósforo.

Sobre el comentario anterior, los expertos plantean la incertidumbre sobre si es válido la utilización de una sola medición de fosforo total, que debiese ser una medición dos o tres veces al año. Se menciona, además, que la clorofila "a" es un efecto del fósforo, por lo que son necesarias las mediciones de fosforo total.

Amerindia Jaramillo hace referencia a la data proporcionada por la DGA, se explica que la data utilizada de fósforo total si fue invalidada por la DGA, no obstante la data de fósforo disuelto no fue invalidada, por tanto, el Ministerio ha realizado las gestiones que corresponde al tener superaciones de norma y seguir adelante con el desarrollo del Anteproyecto del Plan de descontaminación.

Linda Daniele recomienda que se debiese considerar de todas formas los eventos extremos, tanto antrópicos como naturales, son parte de la contaminación igual. En material volcánico no hay descrito mineral de fosforo.

Jorge León pregunta si es posible mejorar el monitoreo previo a la implementación de medidas del PDA, ante lo cual **Nicolás Trivelli** de Economía ambiental realiza aclaración sobre el diseño del monitoreo, indicando que ya está hecho, y que los monitoreos son para el seguimiento del plan, no para recopilar más antecedentes. Se espera revisar funcionamiento del plan, las normas al respecto siguen funcionando. Sin embargo se indica que de ser aprobado proyecto FNDR de la Seremi del Medio Ambiente, sería posible aumentar la frecuencia de monitoreo previo a la entrada en vigencia del PDA.

De acuerdo a los comentarios de los expertos en relación a la frecuencia de monitoreo de calidad del agua, se llega al acuerdo de que el monitoreo en el marco del PDA debiese ser mayor a dos veces al año. Hasta ahora DGA ha comprometido 4 mediciones al año, se solicitaran de forma formal, vía oficio, 12 mediciones al año (1 monitoreo mensual) en plan de descontaminación, por parte del Comité Científico Asesor. Se desea además que existan monitoreo en los principales afluentes al lago.

Jorge Nimptsch mencionó, que existe un estudio de la universidad austral de Valdivia, que realizo y tomo mediciones en 27 puntos del Lago Villarrica, datos que DGA no tiene, y que estos antecedentes pueden ser entregados a la MMA.

Se presentan estudios Técnicos – Científicos que se han utilizado de base para la elaboración del Plan, algunos ya finalizados y otros en desarrollo.

- “Diagnóstico del estado de la vegetación ripariana de la cuenca del lago Villarrica”. MMA-ECOHYD, 2016.
- “Instrumentos Económicos para el control de la contaminación en la cuenca del Lago Villarrica”. UDD, 2016.
- “Apoyo al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación del Lago Villarrica, Región de la Araucanía”. Claudia Espinoza, 2017.
- “Determinación de las concentraciones de nutrientes en los principales afluentes al lago Villarrica, estimación de su carga y propuesta de medidas para su reducción”. MMA-UFRO, 2018.
- “Estimación beneficios ambientales Cuenca Lago Villarrica”. GreenLab UC, 2019.
- “Análisis de medidas de reducción de nutrientes (nitrógeno y fósforo) para incorporar al Plan de descontaminación del lago Villarrica”. UFRO, en desarrollo.
- Análisis y trazado hidrogeoquímico – isotópico de la contaminación del agua, como insumo para la elaboración de un Plan de Descontaminación en el Lago Villarrica”. Universidad de Chile, en desarrollo.
- “Evaluación de Tecnologías de abatimiento para pisciculturas en el marco del plan de descontaminación ambiental del lago Villarrica”. Cosmovitalis, en desarrollo.
- “Revisión de antecedentes de calidad del agua, como apoyo a la elaboración de informes del MMA elaboración de un protocolo de acción para la gestión de episodios críticos de bloom algales en el lago Villarrica. UACH, en desarrollo.
- "Monitoreo de bioindicadores lago Villarrica". UCT, en desarrollo.
- “Estudio de Aporte de carga de nutrientes por fuentes contaminantes y análisis de escenarios de descontaminación mediante un modelo de calidad de aguas en el lago Villarrica” Mariana Bruning, 2018 (tesis de pregrado- Prof. Felipe Díaz- Yarko Nino).

Linda Daniele aclara que estudio U Chile estaría publicándose en octubre, abarca importancia del agua subterránea como aportante al lago.

Nicolas Trivelli pregunta sobre el tiempo en que un contaminante llega al lago, de cuando serían los contaminantes que se están midiendo el día de hoy, y en cuanto tiempo se esperaría ver cambios en el mejor de los escenarios.

Linda Daniele responde que por la alta transmisividad del suelo alrededor del lago hace que agua se mueva rápido, alrededor de un metro por día, se debieran ver cambios en meses no décadas.

Linda Daniele hace el alcance de que el suelo en la cuenca posee una alta transmisividad, y que por gradiente hidráulico, se estima que entre 20-30% de agua aportada al lago provendría de agua subterránea. Podría ser menor, pero falta estudio y datos.

Amerindia Jaramillo indica que se compartirán los estudios disponibles y otros antecedentes a través de OneDrive.

2.4. Minuta Técnica del Inventario de Emisiones y Carga Crítica del Lago

Sergio Sairafi, profesional del departamento de ecosistemas acuáticos realizar la presentación de la minuta técnica de emisiones y carga crítica, explicando origen de la información utilizada y supuestos. Además menciona que la principal fuente de información fue la mesa técnica conformada en el año 2018, donde se concentró información de distintos servicios y organismos privados.

Información disponible:

- Registro de viviendas con pozo y fosa séptica. No hay de camiones limpia fosa.
- Registro de beneficiarios agrícolas: Linda hace mención de que los que aparecen en la presentación (beneficiarios) son mucho menos que los reales agrícolas, a simple vista por imagen satelital se aprecia la matriz agrícola alrededor del lago.
- Piscicultura: hay registro de producción anual, faltan datos de mortalidad, antibióticos y toneladas de alimentos dadas.

Por otro lado, se indicó la información que a la fecha no se ha logrado obtener, entre ellas:

- Magnitud y ubicación de aplicación de fertilizantes (no beneficiarios SIRS-D).
- Cantidad y ubicación de cabezas de ganado en cuenca.
- Geometría, nivel del acuífero. Influencia de infiltraciones (flujos subsuperficiales y subterráneos) al lago (200 metros).
- Estado de vegetación ripariana en toda la cuenca (actualmente: resolución espacial: 30 metros).

Sobre geometría del acuífero, se aclara que radio de 200 m no es útil para medir afectación real. A más de 200 metros puede haber afectación, discutir supuesto.

Existen dudas sobre que se puede hacer en 3 meses para determinar de mejor manera el aporte de la ganadería de la zona.

Siguen habiendo cambios en usos de suelo, no solo deforestación, pero cambios de cultivo agrícola a forestal y viceversa.

Jorge León indica que los factores de escorrentía utilizados en praderas ganaderas en cuenca de Villarrica pudieran estar sobreestimados, en consideración de la gran presencia ganadera en la zona donde fueron elaborados (Hacienda Rupanco).

Cristian Antileo, observa la información relativa al uso de lodos para la aplicación en suelos, indicando las altas concentraciones de nutrientes en el lodo.

Falta de información sobre uso de fertilizantes y ganadería (cuántas cabezas de ganado hay) es importante como factor en valores de "N".

Cultivos de leguminosas (Fabaceae) hacen también aportes por fijación de nitrógeno, se debería restringir uso de fertilizantes en estos cultivos.

Carlos Bonilla, cree que se puede aplicar un modelo simplificado para las difusas. Se debe verificar el aporte por hectárea que está dando el modelo. Indica que si las praderas son ricas en leguminosas no es necesario fertilizar. Hace énfasis en levantar datos locales de manejo en praderas, probablemente las medidas pudieran ser de manejo e instrucción al agricultor o ganadero en la cuenca.

→ Presentación de modelos utilizados

Duda: como se trabajan los datos puntuales de WASP al utilizarse en modelo anual NSPECT

En Piscicultura el agua subterránea diluye superficial, se debe calcular bien los supuestos de ese delta. Falta considerar alimentación de peces, medidas, y reporte de masa.

- Presentación modelo emisiones v/s concentración lago.

Críticas

1° esquema No contempla funciones del lago, tampoco agua subterránea

2° esquema no contempla carga interna (bajo oxígeno no medido)

Además no contempla eutrofización de verano, la variación estacional que esto implica

Sergio Sairafi: al ser a escala anual no lo representa, se usa promedio anual pero si debiera subir eutrofización en verano.

Dudas en general sobre el proceso de calibración del Modelo y año a usar.

Stefan Wolf dice que los dos modelos de carga/concentración en el lago son lo mismo. Le da mucha importancia al hecho de que el lago no debería estar en régimen de equilibrio.

Se propone usar el modelo al revés, calcular ingresos, ¿Cuánta carga para alcanzar x cantidad de contaminante?, no es correcto pero es referencia. Se señala que las últimas mediciones realizadas por la UACH, alcanzaron valores de 6,4 ug/l para el área pelagial y eso equivale a una carga menor a la estimada.-

Se debe también considerar que no se está en equilibrio, podría tardar varios años en llegar a esa condición.

Sobre emisiones: diferencias entre valores teóricos-modelados y medidos en la realidad.

Yarko Niño hace mención que el modelo usado para el cálculo de carga consideró la estratificación térmica del verano.-

Sergio Sairafi: Se presentan los kg P emitidos por tonelada de pez producido para todos los centros de cultivo de la cuenca. Algunos están acorde a literatura y estudios de Chile (6-14 kgP/ton pez), pero hay datos que se escapan (outlayer) (50, 81 y 200 kg P/Ton pez), pudiendo ser por errores en la información reportada oficialmente u otro. Amerindia: varias fuentes emiten más de lo declarado en RCA o no han entregado datos.

Sergio Sairafi: se comparó con certificación internacional. (ASC, la cual exige 4 kg P/ton pez.

El Lago no está en equilibrio y así lo demuestran los últimos datos y las mediciones de nutrientes en sedimentos.

2.5. Coordinación Futura

Se acuerda una próxima sesión realizada a partir de subcomités, con los expertos por temáticas de las distintas universidades participantes de este comité científico asesor.

Se subirá un link con estudios comentados en la reunión para revisión del Comité.