PROGRAMA EN DERECHO, AMBIENTE Y CAMBIO CLIMÁTICO
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

SEGUIMIENTO LEGISLATIVO

PROYECTO DE LEY SOBRE PROTECCIÓN DE GLACIARES

FICHA N° 3

Proyecto de Ley	Sobre Protección de Glaciares.
Boletín	N° 11.876-12
Etapa	Primer trámite constitucional/Senado.
Comisión	De Minería y Energía: Rafael Prohens (Presidente), Álvaro Elizalde, Alejandro García Huidobro, Guido Girardi y Yasna Provoste.
Fecha de la sesión	18-11-2020
Tema	Sobre protección de glaciares.
Senadores Asistentes	Rafael Prohens (presidente), Álvaro Elizalde, Alejandro García Huidobro, Guido Girardi Yasna Provoste.
Invitados	Del Ministerio de Minería: el Ministro, señor Baldo Prokurica, Del Ministerio de Minería: el Ministro, señor Baldo Prokurica; el Subsecretario, señor Iván Cheuquelaf; El Jefe de Asuntos de Regulatorios, señor Felipe Curia, y la asesora, señora Carmen Castañaza. De Cochilco: el Vicepresidente Ejecutivo, señor Marco Riveros. Del Ministerio de Obras Públicas: el Jefe de Glaciología, señor Gino Cassasa. De la Universidad de Chile: el Geógrafo y Profesor, señor Francisco José Ferrando. De la oficina del Senador señor Guido Girardi, el asesor legislativo, señor Matías Ortiz. De la oficina de la Senadora señora Yasna Provoste, el asesor legislativo, señor Rodrigo Vega. De la oficina del Senador señor Alejandro García-Huidobro, los asesores legislativos, señor Ricardo Irarrázabal y señor Felipe Álvarez. De la oficina del Senador señor Juan Castro, el asesor legislativo, señor Sergio Mancilla. Del Comité de Renovación Nacional, y por parte del Senador señor Rafael Prohens, el asesor, señor Cristián Carvajal.

Enlace sesión	https://tv.senado.cl/tvsenado/comisiones/permanentes/mineria-y-energia/comision-de-mineria-energia/2020-11-18/080844.html
RESUMEN de la sesión	TEMAS TRATADOS: 1) Comunicaciones que se han recibido. 1.1) De la Sociedad Científica Chilena de la Criósfera (SOCHICRI), solicitando audiencia para exponer sus sugerencias y aportar con su ayuda técnica respecto del proyecto sobre protección glaciares. 1.2) Del Presidente del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile, Juan Rayo, que solicita que pueda asistir a la sesión de la Comisión la señora Juana Galas, quien tiene una larga experiencia en temas ambientales vinculados a la minería. 1.3) La Presidenta de la Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería de Chile, María Cristina Bogado, que solicita que la señora Juana Galas pueda exponer su opinión ante la Comisión y aportar sus conocimientos sobre el proyecto de protección de glaciares. 2) Comentarios de las indicaciones 1-C y 1-D, por los distintos senadores, profesores y asesores legislativos; y se agrega la votación de ellas. 3) Comentarios de las indicaciones 8-A, 8-B, 8-C y 8-D, por los distintos senadores, profesores y asesores legislativos; y se agrega la votación de ellas.
	ACUERDOS DE LA SESIÓN: -Se llegó acuerdo en las siguientes indicaciones 1-C y 8-B: 1) Con respecto a indicación 1-C, de la senadora Provoste, y los senadores Elizalde y Girardi, que tiene por objeto eliminar la frase "con la finalidad de preservar y conservar", fue aprobada por tres votos a favor y dos en contra. Detalle de la votación: Votos a favor, la senadora Provoste, los senadores Elizalde y Girardi. Votos en contra, los senadores García-Huidobro y Prohens. 2) En relación a la indicación 8-B, de la senadora Provoste y de los senadores Elizalde y Girardi, fue aprobada por tres votos a favor y dos en contra. Detalle de la votación: Votos a favor, la senadora Provoste, los senadores Elizalde y Girardi. Votos en contra: los senadores García-Huidobro y Prohens. Las demás indicaciones, 1-D, 8-A-C y D fueron rechazadas.

Detalle de la discusión

El presidente de la Comisión, el senador Prohens, propone partir la votación, centrándose primero en los puntos en los cuales están de acuerdo, para luego ver aquellos en los que tienen diferencias y así no abordar todas las indicaciones juntas.

El Ministro de Minería, Baldo Prokurica, menciona que, en las primeras indicaciones con respecto al tema de las definiciones, deben ser muy rigurosos y tienen que regirse por organismos internacionales como la I.P.A o el Panel Internacional del Cambio Climático, haciendo referencia a los conceptos de glacial, permafrost y ambiente peri glaciar.

Las indicaciones presentadas por los senadores al ARTÍCULO 1 son las siguientes:

Artículo 1 del Proyecto de Ley	Artículo 1 indicación 1-C senadores Provoste, Elizalde y Girardi
Objeto. La presente ley tiene por objeto la protección de los glaciares, del ambiente peri glaciar y el permafrost con el objeto de preservarlos y conservarlos como reservas estratégicas de recursos hídricos, como proveedores de agua para la recarga de las cuencas hidrográficas, para la protección de la biodiversidad, como fuente de introducción científica y para el turismo sustentable.	Objeto. La presente ley tiene por objeto la protección de los glaciares, del ambiente peri glaciar y el permafrost con **la finalidad de preservar y conservar sus funciones y servicios ecosistémicos, especialmente los de sustento de biodiversidad, regulación climática y proporcionar de agua para la recarga de cuencas hidrográficas. Así como, proveer de las reservas estratégicas de recursos hídricos, suficiente de información científica y de turismo sustentable.**
	Artículo 1 indicación 1-D senador García-Huidobro
	Objeto. La presente ley tiene por objeto la protección directa e indirecta de los glaciares a través de la protección del entorno de los mismos, considerando el impacto que pudiera generarse a través de una actividad o proyecto, de conformidad a las disposiciones de esta ley, con el propósito de conservar sus servicios ecosistémicos en cuanto a la reserva de recursos hídricos y su rol regulador, como fuente de información científica, para el turismo sustentable y para efectos de prevenir los riesgos asociados a estos.
	Artículo 1 indicación 1-E senador Juan Castro
	Objeto. La presente ley tiene por objeto la protección de los glaciares, **glaciares de roca** del ambiente peri glaciar y el permafrost con el objeto de preservarlos y conservarlos como reservas estratégicas de recursos hídricos, como proveedores de agua para la recarga de las cuencas hidrográficas, para la protección de la biodiversidad, como fuente de introducción científica y para el turismo sustentable.

COMENTARIOS DE LAS INDICACIONES:

Senador Girardi: la indicación que tiene que ver con los principios que queremos en Chile, la preservación de los glaciares. Lo que hace esta ley, es plantear que el glaciar, la zona peri glaciar y el permafrost, van a tener protección, pero no se señala cuál, porque lo que nosotros hemos planteado a través de las indicaciones que van a ver distintas protecciones, que se van a ir graduando, ya que el glacial y el ambiente peri glacial, no son lo mismo que el permafrost. Se establecen 2 elementos muy importantes. En primer lugar, los servicios ecosistémicos, que se considera en la indicación del senador García Huidobro, y segundo, las funciones ecosistémicas, que van más allá de los aspectos hídricos, que tienen que ver con los temas de regulación climáticas y otros que son fundamentales para la vida. **Podemos señalar, además, que esta indicación es correcta y que la indicación del senador García Huidobro, se podría subsumir en ésta.**

Gino Cassasa, glaciólogo de la DGA señala que ambas indicaciones se pueden refundir fácilmente. Respecto al hecho de preservar el glacial, como está en la indicación de los senadores Elizalde, Girardi y Provoste, es algo imposible, debido al cambio climático. La única manera, es reduciendo la emisión de gases que producen el efecto invernadero, que es uno de los grandes temas. En la preservación y en conservación, estamos todos de acuerdo, ya que se encuentra en la ley. Luego, en relación al ambiente peri glacial, se debe ser muy rigurosos científicamente hablando. Peri glacial, tiene un significado muy claro, que son los ambientes que están afectados por ciclo de congelamiento y descongelamiento, que es toda la Cordillera de Los Andes, toda la región de Aysén y Magallanes. Entonces, hay que tener mucho cuidado en eso y en el término entorno, que está muy bien señalado en la indicación del senador García-Huidobro. Sólo se le tendría que cambiar el nombre y ponerlo en su contexto actual.

El **Ministro de Minería, Prokurica** advierte que la indicación 1-C, hace alusión a que sólo que se pueden hacer ciertas actividades, entre las cuales se establece el turismo sustentable, que se encuentra en la indicación del senador García Huidobro, y luego, en la indicación 25-C del senador Girardi, se establecen las actividades prohibidas por glaciares: "se prohíbe desarrollar todo tipo de actividad en glaciares, salvo aquellas que tienen por objeto a la actividad científica y las necesarias para la protección de sus condiciones natural, función ecosistémica y balance de masa." Esta indicación no concuerda con la 25-C.

Senador Girardi, no está de acuerdo con lo dicho, pues la indicación 25-C, trata de definir los servicios ecosistémicos. Lo que se pueda o no hacer con posterioridad en relación a los glaciares, se verá después.

Ricardo Irarrázaval, indica que la indicación del senador García Huidobro, habla de protección, cuestión que está definida en la Ley 19.300 como: "un conjunto de políticas, planes y acciones destinadas a mejorar el medio ambiente y a prevenir y controlar su deterioro", y tal como decía el senador Girardi, si se establecen distintos tipos de protección, de alguna manera el concepto más adecuado de estos distintos temas, tiene que ver con la tecnología de protección, que está en artículo 2, letra q), de la Ley 19.300. Esta indicación, tiene que ver con los glaciares y su entorno. Esto es muy importante, porque la lógica del entorno, se podría decir que está subsumida en la indicación del senador Girardi, cuando habla si "en la cercanía del glaciar hay ambiente peri glaciar o permafrost" y lo que hace la indicación

del senador García Huidobro, es ver si hay afectación directa, pero también que no se afecte el entorno, esto es importante, ya que después se define lo que es entorno. En resumen, el foco es la protección del glaciar y su entorno, haciendo alusión a los servicios ecosistémicos.

El **profesor y geógrafo, Francisco José Ferrando**, señala que cuando se habla de la protección de glaciares en el 1-C, se usa el término en un sentido genérico, donde se incluye a todos los glaciares. Además, no se ve la necesidad de entrar en divisiones, es decir, glaciares a, b, etc. Por otra parte, la discusión en cuanto a la definición de ambiente o entorno peri glaciar, se define por situaciones de congelamiento o descongelamiento, cualquiera sea el concepto, ya que los conceptos futuros van a definir su estructura. En cuanto a los conceptos de preservar, conservar y proteger, sería más adecuado usar el concepto de protección, según Ley 19.300.

Matías Ortiz, asesor legislativo del senador Girardi, indica que el lineamiento de la indicación 1-C, es la unión de todo lo anterior y se diferencia de la indicación del senador García- Huidobro. El artículo 1, es el objeto de la ley, elemento de hermenéutica para organizar los demás instrumentos, por eso, se hizo amplio, y no sólo se evoca a servicios ecosistémicos, sino también a la función ecosistémica. La protección, no se puede coartar en el artículo 1. Por otra parte, señala que se está de acuerdo que la protección puede estar definida en otra ley y en la doctrina. El artículo 1 contempla la protección en cuanto a la conservación y la preservación, pero se podría eliminar esa parte, teniendo en consideración a los tres elementos de protección, el permafrost, el glaciar y el ambiente peri glaciar. Además, se puede eliminar la frase "con la finalidad de preservar y conservar", puesto que tendría la misma función. Lo que había presentado el Ministro de Minería, en la parte donde dice "sustento de la biodiversidad", nosotros reunimos las discusiones que se han dado, estableciendo: 1.- servicios que presta, y 2.- sus funciones, estructurándolo en forma didáctica, dando relevancia a la biodiversidad, regulación climática, etc.

El **senador Prohens**, solicita a Matías Ortiz que le explique cómo quedaría redactado el artículo. Ortiz, indica: "La presente ley tiene por objeto la protección de los glaciares, ambientes peri glaciares, permafrost, sus funciones y servicios ecosistémicos. Especialmente las del sustento a la biodiversidad, etc.".

Gino Cassasa, insiste en poner atención al peri glacial, ya que no se ajusta a definiciones científicas, usando términos muy distintos a como se define más adelante. Se quiere hacer alusión al entorno peri glaciar, por lo que la propuesta debe cambiar. Por otro lado, se debe prevenir los riesgos asociados a los glaciares, ya que a veces hay que intervenir los glaciares para prevenir riesgos a la población.

El **senador Prohens**, le consulta al senador García Huidobro, si se podrían subsumir ambas indicaciones.

El **senador García-Huidobro**, insiste en que se debe dejar claro que, por seguridad a la población, debemos tener una legislación que intervenga en caso de emergencia. Prefiere darle atención a los entornos más que a las definiciones.

El **senador Elizalde** sostiene que debe quedar una salvedad en el informe, ya que la indicación como no distingue glaciares comprendería todo tipo de glaciares.

Las indicaciones presentadas por los senadores al **ARTÍCULO 2** son las siguientes:

Artículo 2 Proyecto de Ley	Artículo 2 indicación 8-A del Presidente de la República. Reemplazar el art. 2
Artículo Segundo: Definiciones. Para todos los efectos legales se entenderá por: a) **Glaciar:** toda masa de hielo perenne estable o que fluye lentamente, con o sin agua intersticial, formado por la recristalización de nieve, ubicado en diferentes ecosistemas, cualquiera sea su forma, dimensión y estado de conservación. Son parte constituyente de cada glaciar el material detrítico rocoso y los cursos internos y superficiales de agua. La ley reconoce expresamente que los glaciares son ecosistemas complejos asociados a los ambientes glaciares y periglaciares y son parte del ciclo hidrológico de las aguas. b) **Ambiente periglacial:** Es se entiende por ambiente periglacial en la alta montaña, al área con suelos congelados que actúa como regulador del recurso hídrico. En la media y baja montaña al área que funciona como regulador de recursos hídricos con suelos saturados en hielo. Es donde se encuentran geoformas generadas por la acción cíclica del congelamiento del agua y su deshielo, sea en lapsos anuales o de mayor espacio de tiempo. Corresponde al espacio o ambientes que se encuentran cerca o casi del dominio glaciar son ambientes dinámicos que se van modificando dependiendo de las tendencias climáticas. c) **Permafrost:** un tipo de suelo o roca con una fracción permanentemente congelada, con hielo y materia orgánica, que incluye suelo seco-congelado y suelo húmedo-congelado que	**8A.-** "Artículo 2°. Definiciones. Para efectos de esta ley, se entenderá por: a) Glaciar: masa de agua terrestre en estado sólido, de ocurrencia natural, que haya perdurado al menos quince años, con presencia de hielo y eventualmente neviza y nieve superficial, con evidencia de flujo actual o pasado, independiente de su estado de degradación, cualquiera sea su forma geométrica y ubicación (glaciar de valle, de montaña, efluente, campo de hielo, u otros), y su cobertura detrítica superficial al final del período de ablación, siendo glaciar descubierto cuando contenga escasa cubierta de detritos, inferior al 10%; y glaciar cubierto cuando contenga abundante cobertura detrítica, entre un 10% y un 90%. Son partes constituyentes de un glaciar, su material detrítico rocoso superficial o incorporado en el interior del glaciar y el agua líquida, tanto superficial como interna. Los glaciares menores a una hectárea no se consideran glaciares para efectos de esta ley, a menos que ya se encuentren catastrados en el inventario a que hace referencia el artículo 3° a la entrada en vigencia de la presente ley, en cuyo caso dejarán de ser glaciar cuando se reduzcan a menos de 0,1 hectáreas. b) **Glaciar Rocoso:** masa de fragmentos o bloques de roca y material fino que yace en una pendiente y contiene hielo intersticial o hielo macizo, presenta evidencias de movimiento pasado o presente, y en que su superficie presenta una cobertura completa o casi completa de detritos. c) **Entorno del glaciar:** área próxima a glaciares que posibilita la mantención de los servicios ecosistémicos en cuanto a reservas de recursos hídricos y en que los impactos que en dicha área se produzcan puedan afectar en forma indirecta pero significativa a los glaciares.

permanece por debajo de los 0°C por 2 o más años consecutivos. Este término se aplica técnicamente independiente de que exista o no hielo en el suelo, por lo que se entenderá como parte del ecosistema mencionado en esta Ley, pudiendo ser también clasificado como glaciar de roca, por lo que su presencia en el territorio queda sujeto a todos los efectos de esta Ley.	**Artículo 2 indicación 8-B de los senadores Provoste, Girardi y Elizalde. Reemplazar el art. 2.** Artículo Segundo: Definiciones. Para efectos de esta ley se entenderá por: a) **Glaciar:** Todo volumen de agua en estado sólido, de ocurrencia natural, que haya perdurado al menos diez años, con presencia eventual o estacional de neviza y nieve superficial, con o sin presencia de material detrítico rocoso superficial o incorporado en su interior, y con evidencia de flujo actual o pasado, cualquiera sea su tamaño, forma geométrica y ubicación. Se considera parte constitutiva de un glaciar los cursos y cuerpos de agua en su superficie y en su interior. Si un glaciar descarga a un lago, laguna o al océano, se considerará parte constitutivo de este la lengua flotante adosada. La ley reconoce expresamente que los glaciares son sistemas complejos de la criosfera asociados al ambiente periglaciar y son parte del ciclo hidrológico de las aguas. Para efectos de esta ley los glaciares dejarán de ser considerados como tales cuando naturalmente su superficie se reduzca a 0,1 hectáreas o menos. b) **Ambiente Periglaciar**: Ambientes dinámicos dependientes del clima que incluyen los procesos, condiciones y formaciones terrestres que, no siendo glaciares, posibilitan la mantención del equilibrio de uno o varios glaciares, permitiendo la captura de nieve, la formación o mantención de neviza y hielo, y la generación de detritos, incluyendo el espacio de transición desde un ambiente glacial hacia uno no glacial. Para efectos de esta ley, comprende el suelo, subsuelo, aguas superficiales y subterráneas, así como el espacio aéreo del ecosistema que rodea al glaciar y que posibilita la mantención de las funciones y servicios ecosistémicos de aquel. c) **Permafrost:** Un tipo de suelo, sedimento o roca, con o sin hielo y materia orgánica, que permanece por debajo de los 0°C por 2 o más años consecutivos.

	Artículo 2 indicación 8-C de la senador García Huidobro. Reemplazar letras a, b y c del art. 2.
	a) **Glaciar:** Masa de agua terrestre en estado sólido, de ocurrencia natural, que haya perdurado al menos quince años, con presencia de hielo y eventualmente neviza y nieve superficial, con evidencia de flujo actual o pasado, independiente de su estado de degradación, cualquiera sea su forma geométrica y ubicación (glaciar de valle, de montaña, efluente, campo de hielo, u otros), y su cobertura detrítica superficial al final del período de ablación, siendo glaciar descubierto cuando contenga escasa cubierta detrítica y glaciar cubierto cuando el material detrítico que lo cubre sea abundante. Son partes constituyentes de un glaciar, su material detrítico rocoso superficial o incorporado en el interior del glaciar y el agua líquida, tanto superficial como interna. Los glaciares menores a una hectárea no se consideran glaciares para efectos de esta ley, a menos que se catastren en el inventario a que hace referencia el artículo 3°, en cuyo caso dejarán de ser glaciar cuando se reduzcan a menos de 0,1 hectáreas.". b) **Entorno Glaciar:** Área próxima a glaciares que posibilita la mantención de los servicios ecosistémicos en cuanto a reservas de recursos hídricos y rol regulador y en que los impactos que en dicha área se produzcan puedan afectar en forma indirecta pero significativa a los glaciares. c) **Glaciar Rocoso o Glaciar de Escombros:** Es una masa de fragmentos o bloques de roca y material fino que yace en una pendiente y contiene Hielo Intersticial o partes con Hielo Macizo y presenta evidencias de movimiento pasado o presente. El Glaciar Rocoso o de Escombros es una mesoforma criogénica de Permafrost de Montaña, sobresaturada en Hielo que, si es activa, se mueve pendiente abajo por gravedad, reptación y deformación del Permafrost.
	Artículo 2 indicación 8-D de la senador Castro
	Agregar letra d, nueva: d) **Glaciares de roca:** una masa de peñascos surtidos con hielo intersticial a más o menos un metro de profundidad (cementado por hielo) o que

	contiene hielo de glaciar enterrado (núcleo de hielo). Ocurren en altas montañas en áreas de permafrost y deriva de la pared de un circo u otro acantilado.

COMENTARIOS A LAS INDICACIONES:

Cassasa explica que es posible refundir la definición de glaciar con las indicaciones señaladas de los senadores Elizalde, Girardi y Provoste. Advierte que su intención es dejar en claro que se incluyen todos los glaciares. En la parte del artículo donde se señala "con o sin presencia de material trítico rocoso superficial o incorporado en su interior", agregando "hielo intersticial o macizo", es importante, porque respecto de los glaciares rocosos, pueden haber de 2 tipos y pueden tener hielo intersticial, para que quede claro que se incorporan estos glaciares. Además, sugiere eliminar el Ice Melage. En la definición de glaciar donde dice que "cualquier cuerpo que sea mayor a 0,1 hectáreas", y las Organizaciones Internacionales, se indica 1 hectárea, esto es irreal hacerlo con los recursos existentes. Lo que ha hecho la DGA, es que con respecto a los glaciares que ya están catastrados, se debe hacer un seguimiento hasta que se reduzcan a 0,1 hectáreas, eso es posible hacer, pero no generalizar a todos. Respecto a la **letra b) que define el ambiente peri glaciar**, indica que, si la Comisión quiere adoptar su propia definición, que sea distinta de aquella que está en el mundo científico, es inaceptable bajo el punto de vista científico. La definición es poco clara. En relación a la **definición de permafrost**, internacionalmente aceptada es que existe el permafrost temperado, quiere decir que el permafrost está en punto de fusión de 0 grados Celsius, entonces donde dice: "un tipo de suelo, sedimento o roca, con o sin hielo y materia orgánica que permanece por debajo de los 0º C, por 2 o más años consecutivos." Es una definición tradicionalmente aceptada por todas las asociaciones internacionales y el I.P.C.C.

Del Ministerio de Minería, Felipe Curia, menciona que es provechoso, conforme a argumentos de la comunidad científica, incorporar los glaciares rocosos en forma independiente y conforme a conceptos técnicos. No obstante, la forma en que se establece en la indicación no es clara y su aplicación podría ser engorrosa. Los conceptos científicos tienen que estar presentes en el glaciar rocoso, que también fue incorporada en la indicación del Ejecutivo.

La **senadora Provoste**, indica que el Ejecutivo expresa que las definiciones de nuestra propuesta son poco claras, no obstante, realmente no le gustan nuestras propuestas. Existe una diferencia sustantiva con la propuesta del Ejecutivo, pues éste considera glaciar, a aquellas de tamaño mayor a 1 hectárea, quedando los pequeños glaciares absolutamente desprotegidos. Además, tal cual dice Casassa, los glaciares de 1 hectárea ya están catastrados en el inventario a la entrada en vigor de la ley, por tanto, deben ser tomados en consideración. Por lo demás, en la definición del Ejecutivo no se quiere proteger los glaciares de rocas, permafrost, etc., sino que permite expresamente la intervención y destrucción de ellos.

Senador Girardi, en el mismo sentido que la senadora Provoste, señala que como estamos en una situación de emergencia climática, cada vez los glaciares van a ir siendo más pequeños y no por eso

se van a desproteger. Esta ley está mirando el contexto de lo que va a pasar en 30 años más y lamentablemente sólo vamos a tener pequeños glaciares que van a ser nuestra última fuente de agua. Agrega que, se está trabajando en la Comisión del futuro, en el cual se hizo la política satélital y espacial con 30 universidades. Justamente esta constelación de satélites va a tener una tecnología que sería buena. El MOP y la DGA ya la comenzaron a revisar. A través de la interperometría justamente se pueden ir usando estos satélites en el cual se pueden medir, por ejemplo, estos glaciares más pequeños y además podría usarse para poder detectar cambios sismológicos y acumulaciones de energía que tienen una altísima sensibilidad.

El **profesor Ferrando**, concuerda con lo primero que señala el senador Girardi. Y señala que estas indicaciones se pueden integrar para que sea aún más completo.
Respecto del tamaño, es evidente que el criterio respecto del área es bidimensional y estamos hablando de cuerpos de volumen y por lo tanto, muchas veces los glaciares pueden tener un poco menos de una hectárea y podrían tener un espesor que los haga presentar entonces un volumen significativo, por lo tanto, cree que se debe considerar dentro de la ley y no dejar afuera a los glaciares menores de una hectárea. Respecto de la posibilidad de incorporar en el inventario de glaciares rocosos de menos de una hectárea, no le cabe ninguna duda que eso es absolutamente posible con la resolución que tienen actualmente las imágenes satelitales de última generación que permiten perfectamente revelar entonces ese tipo de cuerpo de hielo.

Ricardo Irarrazabal expresa que un tema clave es el concepto de glaciar rocoso para poder diferenciarlo del resto de los glaciares y así poder entenderlos en su dinámica y los servicios ecosistémicos propios. La indicación del senador García Huidobro, tiene por objeto diferenciar la definición de glaciar con la definición de glaciar rocoso. Lo importante es tener conceptos claros, menos genéricos. Si por algún tema operativo, hay que hacer un cambio en los conceptos internacionales, creemos que tienen que estar bien justificados. Quizás, eso no tiene por qué estar establecido en las mismas definiciones, sino que, en la lógica de los propios instrumentos de gestión ambiental, que se apliquen en sus distintos grados de protección, respecto a los distintos temas que se quieran proteger. En esta indicación, se toma una suerte de entidad propia, en cuanto a la protección indirecta en los glaciares, a través de la protección del entorno de los glaciares. Además, desde el punto de vista operativo ayuda bastante a poder evaluar (ininteligible) la afectación indirecta a glaciares afectando el entorno. En ese sentido la definición (ininteligible) del senador Girardi, tiene como objetivos ligarla un poco a los temas del entorno glaciar, considerando que se separa del concepto internacional, lo que va a generar obviamente problemas en cuanto a su interpretación. Se plantea también la dificultad para mapear glaciares de superficie menores a una hectárea. Nosotros entendiendo esa discusión, lo que incorporamos en la indicación del senador García Huidobro, es que, para efectos del catastro, uno puede incorporar glaciares de menos de una hectárea, pero aquello debe ser acreditado y también si la tecnología lo permite.

Gino Cassasa, indica que la Unidad de Sismología y Dirección General de Aguas está proponiendo hacer un seguimiento de los glaciares que ya están catastrados hasta una décima hectárea, que es lo mismo que proponen los senadores en sus indicaciones. Para mapear todo el país a una décima hectárea, habría que hacer un catastro nuevo y no es que no se pueda hacer, sino que se requeriría de mucho orden y de un gran esfuerzo en todo sentido. Lo que dice el senador Girardi, es magnífico, pero ese plan de tecnología satelital que se ha propuesto incorporar de la interferometría viene desde

hace años y uno de los problemas que se suscita, es que se confunden los cuerpos que no son glaciares con técnicas de interferometría, como por ejemplo, los lóbulos de gel y fluxión.

Finalmente, el senador Girardi, señala que lo que se destina de recursos hoy día a la protección del agua y a la protección de glaciares es absolutamente irrisorio, porque en este país nunca ha sido una prioridad. Tenemos una de las legislaciones más anacrónicas del planeta, que privatizó el agua y la expropió de manera autoritaria en dictadura. El derecho de agua, como lo establecen la gran mayoría de los países civilizados es un derecho humano y el agua es un bien nacional de uso público, cosa que acá no es. Le pregunta al profesor Ferrando su opinión sobre los glaciares de roca ¿cuál es su rol y que función cumplen?

El **profesor Ferrando**, explica que los glaciares rocosos de todo tipo existen de norte a sur en Chile e incluso hasta en Torres del Paine y que en muchas de las cuencas de Chile representan el recurso hídrico fundamental. No hay glaciar blanco o descubierto, ya que las precipitaciones tal como le ha señalado el senador Girardi, están escaseando cada vez más. Las tendencias marcan que hay reducciones progresivas de la precipitación y que en muchos casos llueve a mayor altitud y eso ha ido reemplazando la cubierta de nieve y evidentemente eso tiene un efecto desastroso desde muchos puntos de vista. Incluso, de la posibilidad de producir movimientos de masa y temas de riesgos, como se mencionó hace un momento y en ese sentido la presencia de los glaciares de roca con su dinámica, con sus mecanismos particulares de alimentación, de fusión y de interacción con las condiciones climáticas, constituyen un recurso que está constantemente aportando, aunque sean caudales menores respecto de lo que puede aportar tal vez un glaciar blanco. Los glaciares rocosos constituyen sistemas dinámicos en general que están interactuando en las condiciones climáticas, con la precipitación de nieve y que tienen sistemas de retroalimentación de sus propios cuerpos de hielo interno, el hielo macizo, los núcleos de hielo o hielo interfacial y por lo tanto, van teniendo un balance de masa que es absolutamente distinto del de los glaciares blancos y ese balance tiende a ser más equilibrado que en los glaciares rocosos, porque no están expuestos directamente al cambio climático, a la radiación solar, de modo que son un recurso que puede mantenerse durante más tiempo a largo plazo y, por lo tanto, constituye un recurso fundamental para el abastecimiento de muchos valles de Chile.

Ficha confeccionada por: Dominique Krinfokai, Anita Jaña, Matías Desfadur, Verónica Delgado y María Ignacia Sandoval.

Programa en Derecho, Ambiente y Cambio Climático.
Universidad de Concepción.
Concepción, Chile.
Diciembre 2020.