



MEMORANDUM N° 258/2013 / 4789

**A: SRA. LESLIE CANNONI MANDUJANO.  
FISCAL INSTRUCTURA SUPLENTE  
UNIDAD DE INSTRUCCIÓN DE PROCEDIMIENTOS SANCIONATORIOS**

**DE: KAY BERGAMINI L.  
JEFE DIVISIÓN DE FISCALIZACIÓN**

**MAT.: Remite informe solicitado sobre daño ambiental**

Fecha: martes, 14 de Mayo de 2013

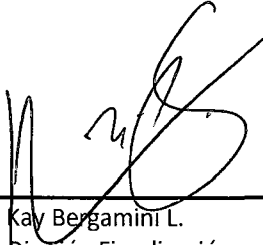
---

Estimada,

Junto con saludarla, adjunto informe generado por la División de Fiscalización respecto a la materia solicitada en el Memorandum U.I.P.S N°118/2013.

Saluda atentamente.



  
\_\_\_\_\_  
Kay Bergamini L.  
Jefe División Fiscalización

  
CPM/GGH

**Distribución:**  
División Fiscalización

## Análisis de Información

### I. Requerimiento de opinión.

Mediante Memorándum U.I.P.S N° 118/2013, se solicitó al Jefe División de Fiscalización, informar acerca de la procedencia o no de daño ambiental, respecto a la situación acontecida en el proyecto “Modificaciones Proyecto Pascua Lama” y en caso de constatarse la existencia de éste, si es de carácter reparable o irreparable.

En el contexto anterior, el análisis de información efectuado se enmarca tanto en las actividades de fiscalización realizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, en conjunto con el Servicio Agrícola y Ganadero de la Región de Atacama, entre otros, como en la información acompañante proporcionada por la Compañía Minera Nevada SpA, en la que se entrega información a las solicitudes efectuadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del Ordinario N° 171, de fecha 6 de mayo de 2013.

### II. Introducción

Las vegas y bofedales corresponden a vegetación del tipo azonal. Esta se define como aquella que presenta características edáficas e hídricas especiales, que difieren del entorno en el cual se encuentran insertas (Ellenberg, 1978), y que además poseen una alta productividad relativa en comparación con la vegetación zonal a una misma altura. De acuerdo al SAG (2007), las vegas y bofedales corresponden a los sistemas de mayor productividad en las áreas en las cuales se ubican, no obstante su menor superficie, constituyéndose en elementos funcionales de alta significación para los ecosistemas relacionados.

En general la productividad primaria está regulada por diversos factores, entre los cuales se encuentran: luz, temperatura, precipitación, duración del período de crecimiento, disponibilidad de nutrientes, diversidad de especies y herbivoría. En los ambientes de alta montaña, los ecosistemas desérticos, los factores que determinan la producción primaria son principalmente dos: a) La duración de la estación de crecimiento, que está restringida a los meses de verano debido a las bajas temperaturas durante el resto del año y, b) La cantidad de agua almacenada producto de las precipitaciones invernales. Consecuentemente variaciones en los factores limitantes (luz, temperatura y agua) pueden generar impactos inmediatos sobre los ecosistemas afectados, pudiendo generar grandes impactos de larga data (Haddad et al. 2002).

Las vegas y bofedales juegan un rol crítico en la mantención de diversidad única de biota rara y endémica de la Cordillera de los Andes (Squeo et al. 2006a, Squeo et al. 2006b). Estas soportan una gran cantidad de especies de fauna silvestre, entre las que se incluyen grandes mamíferos, diferentes tipos de micromamíferos, aves y reptiles (Contreras 2007).

Hay pocos estudios que permitan establecer el tiempo de formación y establecimiento de estos ecosistemas. No obstante lo anterior, la información existente señala que la materia orgánica que los constituye, podría haberse comenzado a acumular alrededor de 1000 años atrás (Squeo et al. 2006a). En ese sentido los mismos autores señalan que mucho más debe ser aprendido acerca de como tales estructuras dependientes de un flujo permanente de agua pueden ser mantenidas en ambientes áridos.

### III. Los Hechos:

De acuerdo a información entregada por Compañía Minera Nevada SpA, a través de un proceso de autodenuncia, se señala que la "Obra de Salida del Canal Perimetral Norte Inferior" no fue construida de manera adecuada, dado que según lo dispuesto en la RCA, ésta debió ser construida al final de una extensión del "Canal Perimetral Norte Inferior", evitando así el riesgo de pérdidas o filtraciones de aguas al sistema de no contacto.

Además, existieron una serie de eventos de aumento de flujo, que se tradujeron en remociones en masa de coluvio que afectaron diversas estructuras y que llevaron a que, finalmente, el día 10 de Enero de 2013, se produjese la caída de agua desde la obra de salida del canal norte inferior al sistema de aguas de contacto, afectando una zona de vegas, ya que éstas fueron alcanzadas por el movimiento de tierra ocasionado por las aguas que cayeron desde "Obras de Salida del Canal Perimetral Norte Inferior".

### IV. Contexto:

La Superintendencia del Medio Ambiente, a través del Ordinario N° 171, fecha 6 de Mayo de 2013, solicitó al titular "Compañía Minera Nevada SpA", aportar información respecto a la limpieza de las vegas andinas afectadas como consecuencia de las infracciones objeto del presente procedimiento.

Específicamente, en el numeral VI del requerimiento antes señalado, se solicitó un *"Informe final acerca de los resultados de la limpieza de las vegas andinas afectadas como consecuencia de las infracciones objeto del presente procedimiento. Dicho informe deberá contener la siguiente información:*

- a) Superficie afectada y superficie limpiada.*
- b) Listado de especies de flora.*
- c) Flora limpiada y/o retirada."*

Para dar cuenta de lo anterior el titular envió, en su carta respuesta al Ordinario N°171, el Anexo B, denominado *"Informe Final Recuperación Zona Afectada por el Alud en Sector Rio Estrecho Proyecto Pascua Lama"*, de fecha Mayo 2013.

## V. Análisis de la Información.

Mediante información proporcionada en el Ord. N° 152 con fecha 12 de febrero de 2013, del Servicio Agrícola y Ganadero de la Región de Atacama, respecto a las actividades de fiscalización de la autodenuncia interpuesta por la Compañía Minera Nevada SpA, se verificó que existió una superficie de vegas afectadas por un alud de aproximadamente 1.378,1 m<sup>2</sup>.

De la información presentada en el reporte "Informe Final Recuperación Zona Afectada por el Alud en Sector Río Estrecho Proyecto Pascua Lama, Mayo 2013", la situación habría acontecido como sigue: *"Según lo observado y medido en terreno, el alud bajó por la ladera de exposición suroeste del cajón del Río Estrecho, producto del colapso de canales de transporte de agua. Prosiguió su marcha en el fondo de quebrada afectando el cauce del Río Estrecho, dividiéndose en dos masas de rocas y barro que afectaron dos áreas, una de 1,45 Há, y otra de 0,45 Há, comprometiendo ambientes de vegas, estepas en ladera y planicies rocosas (Figura 2). Estas superficies fueron estimadas por medio de "tracks" con GPS, evaluando sólo las áreas con hábitats afectados y restando zonas sin vegetación como caminos preexistentes y laderas de altura. Mediante la observación visual de las zonas bajas que continúan por el lecho del río, no se encontraron más zonas cubiertas por aludes, ni tampoco ningún efecto negativo a la biodiversidad".*

*"La totalidad de las obras de remoción y limpieza de material sobre áreas de vega afectadas se efectuaron en el sector uno contemplando dos áreas de trabajo [...]". "La superficie total de vega afectada se estimó en 1.378 m<sup>2</sup>, de las cuales se logró recuperar 486,6 m<sup>2</sup>, las labores de limpieza efectiva contemplaron la totalidad de esta superficie".*

De lo anterior se puede concluir lo siguiente:

### a. **Superficie afectada y superficie limpiada:**

Condición	Superficie m <sup>2</sup>	% de superficie
Afectada	1.378	100
Limpiada	486,6	35,3
No Limpiada	891,4	64,7

La información presentada permite concluir que para el caso de las vegas afectadas, no obstante haber realizado actividades de limpieza, la superficie No Limpiada, corresponde a un 64,7% (891,4 m<sup>2</sup>) del total afectado (1.378 m<sup>2</sup>). Se infiere, por lo tanto, que las actividades de limpieza solo dieron cuenta de un 35,3% de las dos vegas afectadas.

**b. Listado de especies de flora:**

En la metodología se indica lo siguiente: En el caso de especies vegetales, se realizaron conteos específicos de llaretas (*Azorella madreporica*) por medio de parcelas circulares 500m<sup>2</sup>, mientras que para el conteo de *Chaetanthera acheno-hirsuta* y *Senecio segethii*, se realizaron parcelas rectangulares de 100m<sup>2</sup>, estas dos últimas especies están en categoría Vulnerable, según Squeo et al. 2008.

También se señala que el nivel de afectación de las especies fue medido según 3 niveles: Bajo (pérdida de hábitat de poca extensión), Medio (pérdida de hábitat e individuos) y Alto (pérdida de hábitat de alta extensión e individuos).

Finalmente en la sección resultados se incluye un listado total de 22 especies, de las cuales 16 corresponden a los ambientes de estepa y ladera rocosa, y 6 corresponderían al ambiente de vegas y bofedales, las cuales son: *Deschampsia sp.*, *Deyeuxia sp.*, *Mimulus sp.*, *Oxychloe sp.*, *Puccinellia frigida* y *Triglochin sp.*

En primer lugar, con relación a la información entregada, las especies *Azorella madreporica*, *Chaetanthera acheno-hirsuta* y *Senecio segethii*, se ubicarían en el hábitat de Estepa y Ladera Rocosa, y no en el hábitat de Vegas y Bofedales. No obstante lo anterior, como ya se señaló, *Chaetanthera acheno-hirsuta* y *Senecio segethii*, están en categoría de conservación Vulnerable.

Respecto al nivel de afectación de las especies, no se entrega una metodología que permita entender la ponderación efectuada para atribuir los valores de niveles de pérdida de hábitat y especies, sino que solamente se entregan tablas con la valoración ya efectuada. Lo anterior cobra relevancia a la luz del total de pérdida de hábitat señalado en el punto precedente (Superficie afectada y superficie limpiada), y el estado de conservación de las especies señaladas. Además, no se entrega una descripción de la metodología de valoración de las relaciones ecológicas entre la flora y fauna del sector, que permita señalar por ejemplo, que la fauna del sector no se verá afectada, como se señala en el punto 5.0 Discusión, cuarto párrafo “Respecto a las especies de fauna, estas no presentan aparentemente ningún efecto negativo grave[...]”.

En la página número 17 del informe, se señala que “Producto del alud parte del cauce del Río Estrecho fue desviado sobre vegetación provocando daño a la flora y vegetación existente. Por este motivo se decretó tarea prioritaria el re-encauce del curso del río, para lo cual fue necesario la labor de maquinaria pesada en conjunto con tareas manuales. Permitiendo luego de finalizados los trabajos retomar de manera exitosa el curso original del flujo hídrico, disminuyendo notoriamente el caudal de agua que afectaba la vegetación, facilitando a su vez las labores de rescate posteriores en el área”. Lo anterior, reconoce la existencia del daño ambiental, asociado al alud verificado en el río Estrecho.

c. **Flora limpiada y/o retirada:**

No se incluye información en el reporte respecto a este tema. De la información presentada solo se infiere que existe flora afectada y limpiada y flora afectada y no limpiada.

VI. **Consideraciones y Conclusiones.**

1. La Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, modificada por la Ley N° 20.417, señala en el literal e, del Artículo 2, que *“Daño Ambiental, corresponde a toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes”*.
2. Debido a que más del 60% del área afectada no fue limpiada, desde el punto de vista de la extensión de la afectación al ecosistema, específicamente de sus componentes flora y vegetación, la pérdida es significativa.
3. Los ecosistemas de vegas y bofedales corresponden a ecosistemas únicos de alto valor biológico, puesto que se establecen en condiciones ambientales inusuales, que permiten el desarrollo de comunidades de flora y fauna específicas, en los lugares que se desarrollan. Por lo tanto, independientemente de la existencia de otros ecosistemas similares, en términos estructurales y funcionales, debido a su alto valor en términos ambientales, su pérdida es significativa.
4. En relación con el nivel de afectación de las especies, éstas, al estar cubiertas por rocas y barro, como resultado del alud, no pueden realizar procesos básicos y esenciales para su supervivencia, tales como la fotosíntesis, más aun considerando que el periodo de crecimiento de plantas en la alta montaña está restringido a los meses de verano (Diciembre a Marzo).
5. Atendiendo las características ecofisiológicas de los ecosistemas afectados, desde un punto de vista de la temporalidad de una potencial recuperación de la afectación, se concluye que no es susceptible de reparación.
6. Respecto a la reversibilidad de la afectación, la información presentada por el titular no permite asegurar la recuperación del ecosistema en cuestión, tal como se presenta en el documento, sino que solo documentar las actividades de limpieza. Dicha situación, se verifica en la página 28, sección 5.0 Discusión, donde se señala que *“La actividad de despeje sienta un precedente a nivel nacional, ya que es la primera vez en Chile que se recupera un bofedal de esta manera”*. Lo anterior, pues los antecedentes entregados sólo hacen referencia a las actividades de limpieza del 35,3% del ecosistema, y no a la superficie total del ecosistema afectado, no entregándose, además, antecedentes que permitan concluir la recuperación del ecosistema afectado a su condición inicial. Asimismo, los plazos de monitoreo son muy breves, situación que es reconocida por el titular en su reporte al indicar *“A pesar de que los resultados finales parecen auspiciosos, el equipo de*

*investigadores concuerda en que la evaluación del área efectivamente rescatada deberá ser estimada en monitoreos posteriores, que serán realizados por un periodo de a lo menos 12 meses".*

7. Finalmente, vegas y bofedales juegan un rol crítico en la mantención de la biodiversidad de las zonas andinas. En este contexto, los impactos producto de la pérdida antes señalada, sobre otros componentes del ecosistema, tales como la fauna silvestre, no pueden ser dimensionados en un periodo tan breve, tal como se expone en el informe aportado por el titular, donde se señala que *"estas no presentan aparentemente ningún efecto negativo grave [...]"*.

8. Por todo lo anteriormente expuesto, en relación con su solicitud relativa a la procedencia de daño ambiental, y en caso de constatarse la existencia de éste, si es de carácter reparable o irreparable, es opinión de ésta División que existen las condiciones para determinar la existencia de daño ambiental y calificarla de irreparable en relación con los ecosistemas de vegas afectados, fundamentado en el valor ambiental del sujeto afectado; la extensión de la afectación y la irreparabilidad de la misma.

VII. Literatura Citada.

- **Ellenberg, H. 1978.** Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in Oekologischer Sicht. Ulmer, Stuttgart.
- **Contreras R. 2007.** Uso de Vegas y Bofedales de la zona Cordillerana y precordillerana de la región de Atacama. Tesis Pregrado para optar al Título de Ingeniero Forestal. Universidad de Chile.
- **Haddad N.M., D. Tilman & J. M. Knops. 2002.** Long-term oscillations in grassland productivity induced by drought. Ecology Letters 5:110-120.
- **Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). 2007.** Informe Final: “ Estudio de los Sistemas Vegetacionales Azonales Hídricos del Altiplano Chileno, Regiones I, II y III.”. Preparado por Bioga Gestión y Consultorías Ambientales Ltda. Por encargo del Servicio Agrícola y Ganadero, SAG.
- **Squeo F., B. Warner, R. Aravena & D. Espinoza. 2006(a).** Bofedales: high altitude peatlands of the central Andes. Revista Chilena de Historia Natural. 79: 245-255.
- **Squeo F., E. Ibache, B. Warner, D. Espinoza, R. Aravena & J. Gutierrez. 2006(b).** Productividad y diversidad florística de la Vega Los Tambos, Cordillera de Doña Ana: variabilidad interanual, herbivoría y nivel freático. En: Cepeda J. (ed) Geoecología de la Alta Montaña del Valle del Elqui. Pp 333-362. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena, Chile.
- **Squeo F., G. Arancio, L. Letelier, A. Marticorena, M. Muñoz-Schick, P. León-Lobos & M. T. K. Arroyo. 2008.** Estado de Conservación de la Flora Nativa de la Región de Atacama. En: F. Squeo & J.R. Gutiérrez (eds). Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su conservación: Región de Atacama. Pp. 45-59, Ediciones Universidad de La Serena. La Serena, Chile.