



# EVALUACIÓN DE REMOCIÓN EN MASA EN SECTOR DE TÚNEL FARELLONES, COMUNA DE AYSÉN, REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO

Constanza Jorquera F.

---

INFORME TÉCNICO



SUBDIRECCIÓN NACIONAL DE GEOLOGÍA

2024

---

**EVALUACIÓN DE REMOCIÓN EN MASA EN SECTOR DE TÚNEL FARELLONES, COMUNA DE AYSÉN, REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO**

**INFORME TÉCNICO, 2024**

©Servicio Nacional de Geología y Minería. Av. Santa María 0104, Casilla 10465, Santiago, Chile.  
Director Nacional: Patricio Aguilera P.  
Subdirectora Nacional de Geología: Alejandra Ávila N.

Este informe se puede citar o reproducir libremente, siempre y cuando se mencione la fuente.

Tipo de informe: Atención de Emergencia  
Unidad Ejecutora: Dirección Regional de Aysén

Revisado por: Carolina Jara I., Encargada de la Unidad de Asistencias Técnicas y Emergencias Geológicas.

**Referencia bibliográfica:**

Jorquera, C. 2024. Evaluación de remoción en masa en sector de Túnel Farellones, comuna de Aysén, región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Servicio Nacional de Geología y Minería, Informe Técnico (Inédito): 14 p. Santiago.

Portada: Bloque rocoso de mayor tamaño que impactó carpeta de ruta 240 en la entrada del túnel Farellones.

Fotografía: Constanza Jorquera F.

Este informe inédito está disponible en la Biblioteca del Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago: <https://catalogobiblioteca.sernageomin.cl>

## CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	4
3	ANTECEDENTES.....	5
4	OBSERVACIONES DE TERRENO .....	6
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	10
6	REFERENCIAS .....	12
	ANEXO.....	12

### FIGURAS

FIG. 1. Ubicación área de estudio.

FIG. 2. Geología del sector Farellones. Modificado de Niemeyer et al., (1984) (escala 1:500.000).

FIG. 3. Generación, transporte e impacto del bloque rocoso mayor.

FIG. 4. Fragmentos rocosos que cayeron en evento del 2 de junio.

FIG. 5. Plano de falla identificado en terreno con bloque rocoso inestable.

FIG. 6. Evento del día 11 de junio en ruta 240, previo a la entrada del túnel Farellones.

FIG. 7. Segundo evento reportado el día 11 de junio. A. Parte de la trayectoria del deslizamiento antes de impactar la ruta 240. B. Ejemplo de árbol con raíces expuestas. C. Depósito del deslizamiento de suelo/roca/árboles a un costado de la ruta 240, posterior a la limpieza del camino.

# **EVALUACIÓN DE REMOCIÓN EN MASA EN SECTOR DE TÚNEL FARELLONES, COMUNA DE AYSÉN, REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO**

## **1 INTRODUCCIÓN**

El domingo 2 de junio del 2024 cerca de las 19:30 hrs. se reportó una caída de rocas en la entrada del túnel Farellones, en la comuna de Aysén, la cual se informó mediante grupo de emergencia. Esta caída que también incorporó árboles en su transporte afectó puntualmente el tramo de la ruta 240, que conecta a Coyhaique y Puerto Aysén, inhabilitando la ruta. Cabe señalar que en este sector aflora el Batolito Patagónico y lutitas de la Formación Katterfeld, por lo que es una zona de contacto entre ambas litologías y también hay presencia de estructuras y planos de debilidad en el macizo rocoso. Por lo anterior expuesto, el director regional de SENAPRED, Sr. Sidi Bravo solicita a la directora regional de SERNAGEOMIN en la región de Aysén, Sra. Andrea Aguilar, mediante correo electrónico, una asistencia técnica y pronunciamiento ante el evento.

Este informe contiene las observaciones realizadas en terreno por la funcionaria de la Dirección Regional de Aysén de SERNAGEOMIN, Constanza Jorquera, e incorpora material visual facilitado por la Dirección de Vialidad del MOP. Las visitas a terreno fueron realizadas el 3 y 12 de junio de 2024.

Al momento de redactar este informe ocurrió un segundo evento el martes 11 de junio, e cual involucró roca, suelo y restos de árboles.

## **2 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El sector por evaluar corresponde a la entrada Este del túnel Farellones, saliendo de Coyhaique unos 14 km al norte en dirección a Puerto Aysén por la ruta 240 (45°29'53.33"S / 72°8'38.26"O) (Figura 1). La ruta en este tramo es angosta y está rodeada por laderas empinadas y escarpes rocosos.

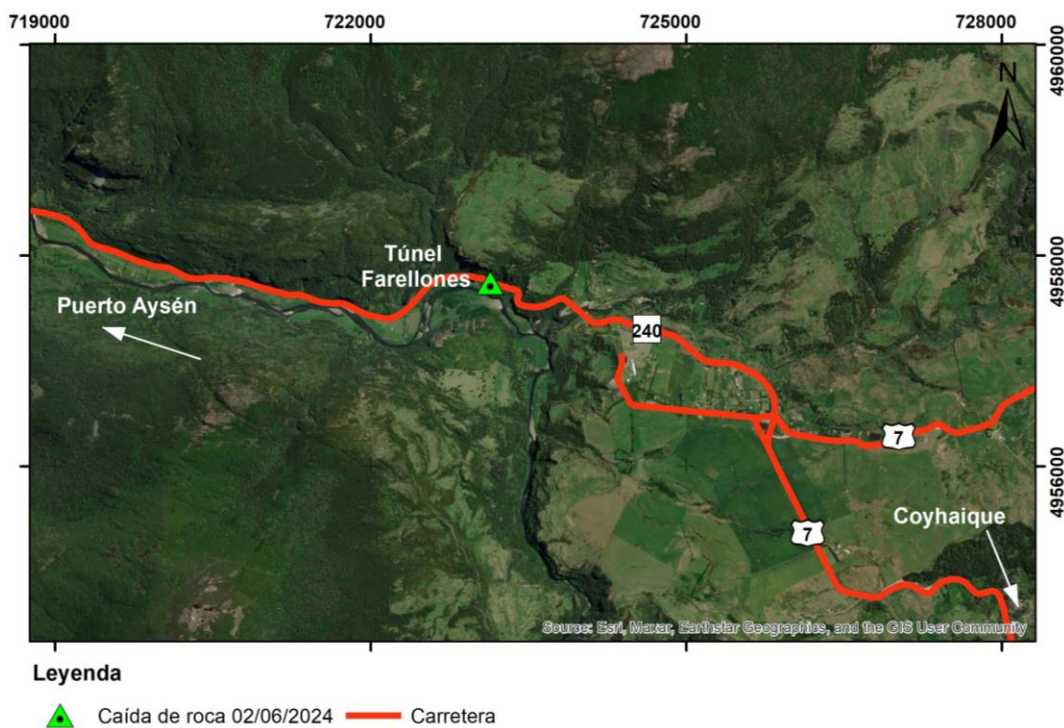


FIG. 1. Ubicación área de estudio.

### 3 ANTECEDENTES

La geología según el mapa geológico de Niemeyer *et al.*, (1984), correspondiente al área de Puerto Aysén y la Península de Taitao (escala 1:500.000), en el área de estudio se encuentra la Formación Coyhaique (Fig. 2), la cual actualmente se le denomina Grupo Coyhaique y enmarca las Formaciones sedimentarias Apeleg, Ketterfeld y Toqui. Sin embargo, en terreno es posible determinar que las rocas que afloran en el sector del túnel son del Batolito Patagónico en contacto irregular con las lutitas negras de la Fm. Katterfeld.

Es importante destacar que en la zona hay presencia de fallas geológicas de orientación N45-50°E y N30-40°O que afectan principalmente al Batolito Patagónico y se encuentran dentro de un radio de 6 km, aproximadamente con respecto al punto del desprendimiento.

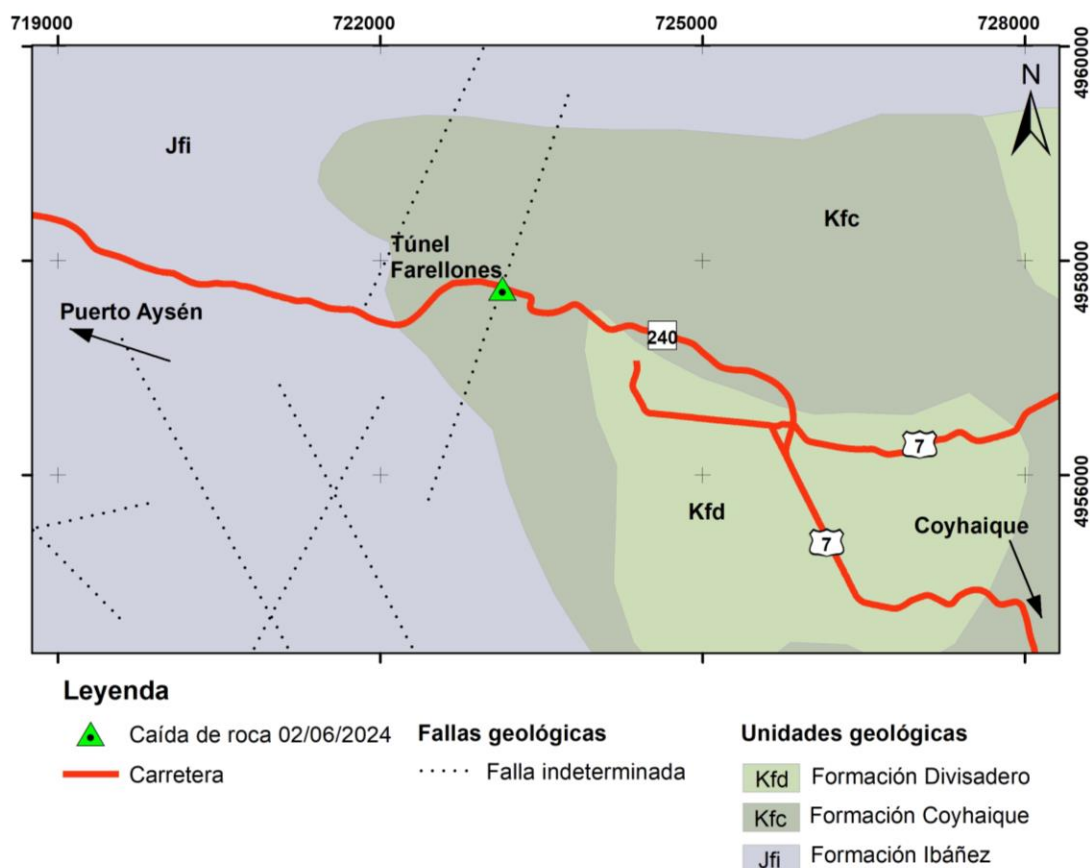


FIG. 2. Geología del sector Farellones. Modificado de Niemeyer et al., (1984) (escala 1:500.000).

Días previos al evento no se reportaron precipitaciones importantes. La estación más cercana corresponde a la de Mirador Marchant en Coyhaique (DMC) y registró una acumulación de 0,4 mm durante las 72 horas previo a la caída de rocas.

#### 4 OBSERVACIONES DE TERRENO

Al final de este informe se anexa la minuta ATG flash Aysén 01-2024 realizada el día 3 de junio, con las observaciones y recomendaciones de dicha primera visita en terreno.

Las observaciones en terreno de la caída de rocas fueron apoyadas con imágenes obtenidas mediante dron RPAS (*remotely pilot aircraft system*) manipulado por la Dirección de Vialidad. Esto permitió observar la zona de desprendimiento del bloque mayor, que se encuentra a unos 200 metros desde la ruta pavimentada. El volumen de este bloque es cercano a los 5 m<sup>3</sup>.

### Remociones en masa:

La caída de roca se ha generado en roca granítica. De acuerdo con lo observado en imágenes de dron la zona del desprendimiento presenta una serie de fracturas y escasa vegetación. Se plantea que la caída podría ser gatillada por la crioclastia, considerando las fluctuaciones de temperatura y escarcha en esta época del año.

El trayecto no fue en línea recta, puesto que impactó la vegetación en el transcurso, lo que generó el desvío hasta caer sobre la ruta 240 (Fig. 3). Fueron cerca de 140 metros de desplazamiento del bloque y la inclinación de la pendiente supera en algunos tramos los 40°. El impacto dejó un hundimiento en el pavimento puesto que la última porción del trayecto el bloque cayó cerca de 5 metros de altura desde la ladera.

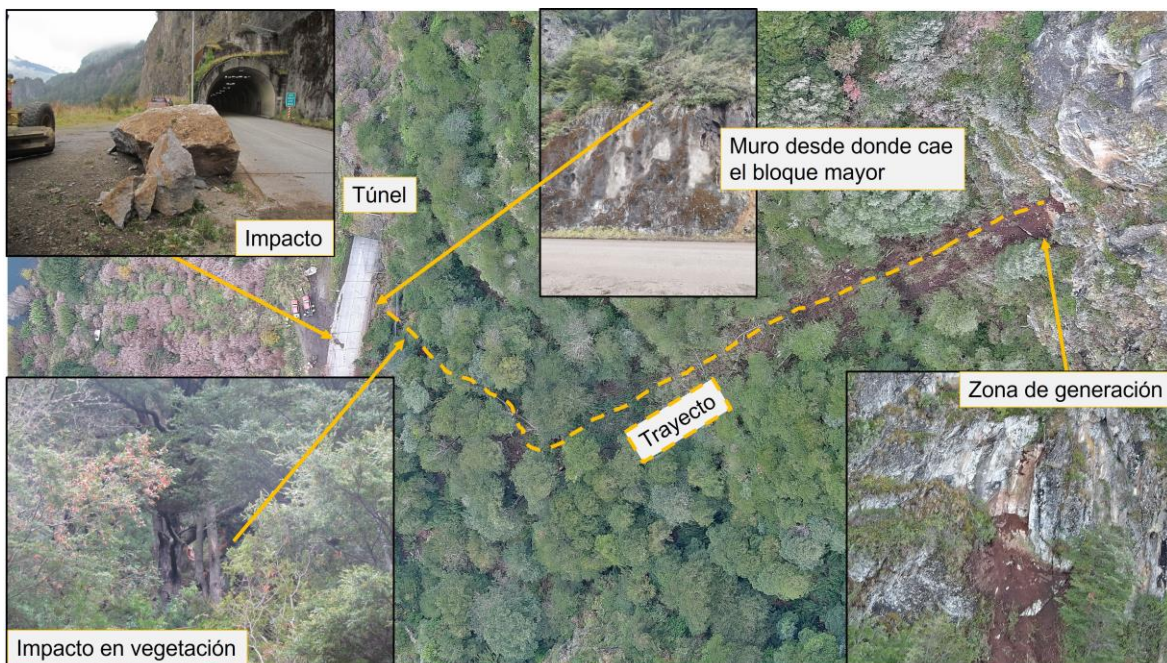


FIG. 3. Generación, transporte e impacto del bloque rocoso mayor.

Cabe señalar, que el tramo de la ruta cerca del túnel Farellones presenta algunas medidas de contención muy puntuales para desprendimientos próximos al camino, como hormigón proyectado y mallas de seguridad, sin embargo, el bloque pasó por una zona donde no hay medidas de mitigación.

El área de afectación se ha estimado en 0,6 km<sup>2</sup> considerando el trayecto del bloque mayor y la zona donde aterrizaron fragmentos rocosos menores (Fig. 4) y restos de árboles. Además, es posible observar otros fragmentos rocosos que han caído

anteriormente en este sector y que se sitúan al costado de la ruta. El tamaño de estos es variado alcanzando incluso más de medio metro en su eje mayor. Cabe indicar que en estos casos la cobertura vegetal no es significativa para prevenir este tipo de caídas.



FIG. 4. Fragmentos rocosos que cayeron en evento del 2 de junio.

Otro aspecto importante para señalar es el plano de falla visible de orientación N50°E a pocos metros de donde ocurrió el desprendimiento y es posible observar un bloque de roca inestable (Fig. 5).



FIG. 5. Plano de falla identificado en terreno con bloque rocoso inestable.



El día 11 de junio se reportó un segundo evento (Fig. 6), pero esta vez fue un deslizamiento de suelo, rocas y restos vegetales sobre la ruta 240. Se produjo justo a la izquierda del bloque rocoso inestable mencionado en el párrafo anterior. Es posible observar algunos árboles con raíces descubiertas lo que presenta una condición de inestabilidad frente a futuras precipitaciones (Fig. 7).



*FIG. 6. Evento del día 11 de junio en ruta 240, previo a la entrada del túnel Farellones.*



FIG. 7. Segundo evento reportado el día 11 de junio. A. Parte de la trayectoria del deslizamiento antes de impactar la ruta 240. B. Ejemplo de árbol con raíces expuestas. C. Depósito del deslizamiento de suelo/roca/árboles a un costado de la ruta 240, posterior a la limpieza del camino.

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El día 2 de junio se reportó una caída de rocas que afectó la ruta 240 a pocos metros del túnel Farellones. Posteriormente el día 11 de junio se registró un nuevo evento, pero de características de tipo deslizamiento de suelo acompañado con rocas y restos de

vegetación. Este segundo evento también impactó la ruta 240 en un tramo de pocos metros de extensión.

Al inspeccionar el lugar el día 3 de junio se da cuenta de que el desplazamiento del bloque mayor produjo removilización de árboles que también cayeron hacia la ruta pavimentada. El gatillante que se plantea considerando las condiciones de baja temperatura es la crioclastia.

El origen del bloque de mayor tamaño se encuentra a unos 200 metros desde la ruta 240 y recorrió cerca de 140 metros hasta impactar el pavimento.

Este tramo de la ruta 240 presenta algunas medidas de mitigación para caída de elementos y estabilización de taludes.

Considerando las altas pendientes imperantes en este sector junto con las estructuras de falla y diaclasas en el macizo rocoso se clasifica este tramo de la ruta 240 **con un alto grado de susceptibilidad por caída de rocas y de generación de deslizamientos de suelo y rocas.**

Ante lo expuesto en este informe, se realizan las siguientes sugerencias:

- Se recomienda a la Dirección de Vialidad tomar precaución con el bloque inestable que se muestra en la Figura 5, puesto que se encuentra con fractura en su base y a los costados, por lo que podría caer e impactar severamente a la ruta 240.
- Además, se recomienda a la misma Dirección de Vialidad considerar la tala de algunos árboles que se encuentren próximos a caer sobre la ruta y que presenten un grado de inclinación o raíces descubiertas. Puesto que, frente a precipitaciones en corto periodo de tiempo, esto saturaría la delgada cobertura de suelo presente en las laderas aledañas a este tramo de la ruta 240, pudiendo generar nuevos deslizamientos.
- Se recomienda al municipio implementar señalética vial de remoción en masa en este tramo.

## 6 REFERENCIAS

Niemeyer R., Hans, Skarmeta M., Jorge, Fuenzalida P., Ricardo y Espinosa N., Walter (1984) Hojas Península de Taitao y Puerto Aisén, Región de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo [en línea]. Santiago. IIG. Carta Geológica de Chile n°060-61

## ANEXO

### **MINUTA ATG FLASH AYSÉN 001/2024**



SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA SERNAGEOMIN

### **RESUMEN DE ESTADO DE REMOCIÓN EN MASA**

Descripción de la remoción en masa	
<b>Día del Evento: 2 junio 2024</b> <b>Desencadenante: Crioclastía</b>	
<b>IDENTIFICACIÓN:</b> Caída de roca previo a entrada sur de túnel Farellones.	
<b>TIPO:</b> Caída de rocas	
<b>ANTECEDENTE:</b> No aplica	
<b>Estado</b>	Activo
<b>Área (orden)</b>	Por definir
<b>Ubicación</b>	
Sector Farellones, Comuna de Aysén, Región de Aysén.	
<b>Coordenada de referencia</b>	
723139 E, 4957741 S (UTM, SIRGAS, 18S)	



*Fotografía 1. Bloque mayor e impacto en carpeta.*

	 <p data-bbox="756 751 1354 779"><i>Fotografía 2. Plano de falla con bloque inestable a la derecha.</i></p>
<b>Insumos utilizados para el análisis</b>	
<b>Terreno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita a terreno, fotografías.</li> <li>• Niemeyer et al., 1984</li> <li>• No hubo precipitaciones previas al evento.</li> </ul>
<b>Existen sensores de monitoreo</b>	No
<b>Imágenes dron</b>	No
<b>Sobrevuelo (Sí, No, Realizado por)</b>	No
<b>Observaciones</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caída de rocas originada el día 2 de junio entre las 19:30-20:00 hrs. en sector del túnel Farellones. Bloques corresponden a roca intrusiva con xenolitos de lutita. El desprendimiento ocurrió en zona alta de ladera que se encuentra cubierta por vegetación nativa.</li> <li>2. El bloque mayor supera el metro en su eje mayor y dejó una marca de hundimiento en la carpeta de la ruta 240, previo al ingreso del túnel. Se observaron otros bloques menores (40-30 cm en eje mayor).</li> <li>3. Contexto geológico: zona de contacto entre Batolito Patagónico y lutitas de la Formación Katterfeld. Se observa un plano de falla importante con meteorización color ocre, se midió el rumbo N50°E y manteo ~70° en dirección Oeste.</li> <li>4. Troncos fracturados y algunos desplazados producto del impacto del bloque mayor. Hay fragmentos de árboles próximos a caer y árboles que se encuentran inestables.</li> <li>5. De particular interés se presenta un bloque rocoso (Fotografía 2) a la derecha del plano de falla que presenta grietas y fracturas. Muy inestable y con peligro de que caiga.</li> </ol>	
<b>Conclusiones y recomendaciones</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caída de roca se estima producto de la crioclastia.</li> <li>2. Se recomienda a la Dirección de Vialidad realizar seguimiento y proyectar extracción al bloque rocoso en fotografía 2.</li> <li>3. Se está a la espera de contar con insumos de sobrevuelo con dron para poder incorporarlos en informe técnico. Dicho sobrevuelo eventualmente permitirá visualizar altura desde donde se desprendió el material y la presencia de otros bloques inestables, entre otras cosas.</li> <li>4. Se recomienda a la Dirección de Vialidad evaluar y realizar tala de árboles que estén próximos a caer y</li> </ol>	

remover troncos y fragmentos vegetales inestables, que también puedan caer.

**Lunes 3 de junio de 2024. CJF-UATEG**