

**MINUTA TÉCNICA POR PELIGRO DE REMOCIONES EN MASA PARA LAS  
REGIONES DE ATACAMA Y COQUIMBO SEGÚN PRONÓSTICO METEOROLÓGICO  
DE PRECIPITACIONES**

**EMITIDO:** martes 28 de enero de 2020 a las 11:00 am

Sobre la base de los antecedentes presentados por la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) en el Informe de Riesgo Meteorológico del 28 de enero a las 06:20 am y la Alerta Meteorológica CNA AA4/2020 de las 09:44 h, SERNAGEOMIN considera que la posibilidad de ocurrencia de remociones en masa, tales como flujos de detritos (aluviones), deslizamientos y/o caídas de rocas (derrumbes), es de carácter **Alto** en la zona Valles (alto), precordillerana y cordillerana de la región de Atacama y **Bajo-Moderado** en la zona de cordillerana y precordillerana de la región de Coquimbo. A continuación se señalan algunos antecedentes de precipitaciones sobre las cuales existe una probabilidad de ocurrencia de eventos de remoción en masa basado en registros existentes, además de recomendaciones generales a considerar para un evento hidrometeorológico con las características de este pronóstico.

Tabla 1. Pronóstico de precipitaciones emitido por la DMC (Informe de Riesgo Meteorológico del 28 de enero a las 06:20 h y Alerta CNA AA4/2020 de las 9:44 h).

Región	Zona	12z 28 mes	12z 29 mes
		12z 29 mes	12z 30 mes
Atacama (Alerta CNA AA4/2020)	Costa	-	-
	Valle	5 - 10	5 - 10
	Precordillera	10 - 15	10 - 15
	Cordillera	10 - 15	10 - 15
	<b>Isoterma 0°C</b>	4.700-4.400	4.300-4.200
Coquimbo (Informe de Riesgo Meteorológico)	Costa	<1	-
	Valle	-	-
	Precordillera	<1	-
	Cordillera	1-5	1-5
	<b>Isoterma 0°C</b>	4.800-4.300	4.700-4.300

De ocurrir estos eventos, sus efectos podrían observarse hasta las zonas costeras especialmente a través de los valles, ríos y quebradas.

En caso de que las precipitaciones acumuladas para el evento alcancen los valores máximos pronosticados, la posibilidad de ocurrencia de flujos de detritos e inundaciones es más desfavorable, en especial si estas se concentran en breves periodos de tiempo.

## Región de Atacama

Situación Actual: sobre la base de las condiciones pronosticadas por la DMC para la región de Atacama (Tabla 1), la posibilidad de ocurrencia de aluviones (flujos de detritos) y derrumbes (deslizamientos, caídas de rocas) para la región es **Alta** principalmente en las zonas de valle (alto), precordillera y cordillera.

Este rango de peligro está basado en antecedentes y datos históricos en la región.

De ocurrir estos eventos, sus efectos podrían observarse hasta las zonas costeras especialmente a través de los valles, ríos y quebradas.

### Situación actual

El día 27 de enero de 2020 precipitaron 17.79 mm, en menos de 8 h, de acuerdo con los registros de la estación DGA- Río Conay en las Lozas ([www.vismet.cr2.cl](http://www.vismet.cr2.cl)). Este tipo de precipitaciones, caracterizadas por generarse con isoterma 0°C alta, concentrarse en áreas restringidas, de corta duración e intensas, han desencadenado la generación remociones en masa en diversas localidades de las cuencas de los ríos El Salado, Copiapó y Huasco. En las comunas de Alto del Carmen, Diego de Almagro y Chañaral, se han generado numerosas crecidas y procesos de inundación. El análisis de estos procesos actualmente se encuentra en desarrollo.

Antecedentes: para el evento de marzo de 2015, las precipitaciones fueron del orden de 11mm/24hrs en Paipote (DGA) y en la estación Copiapó en Pastillo (DGA) se registraron 13,5 mm entre las 10 y las 13 h. Según Fredes (2016), las precipitaciones registradas al este de Alto del Carmen, estuvieron por sobre los 5 mm/24 hrs el 23 de marzo de 2015 y >15mm/24hrs el día 24 de marzo, días en que se generó la mayor cantidad de fenómenos de remociones en masa en este sector. Además, en dicho evento se desbordaron el río Copiapó, la quebrada Paipote y canales de riego que afectaron algunos sectores urbanos en las comunas de Copiapó, Nantoco, Tierra Amarilla, Paipote, Diego de Almagro y Chañaral, entre otros. Sobre la base del informe de Naranjo y Olea (2015), las precipitaciones fueron del orden de 11mm/24hrs en Paipote y en la estación Copiapó en Pastillo se registraron 13,5 mm entre las 10 y las 13 h (Naranjo y Olea, 2015). La isoterma 0°C registrada para este evento es > 3.000 m s.n.m.

Otros Antecedentes de análisis. La región de atacama es muy extensa y presenta una importante variabilidad geográfica, es por esto que se considera importante separa en la región en sus 3 grandes cuencas. La cuenca del río Salado, Cuenca del río Copiapó y Cuenca del río Huasco.

Para la cuenca del río Salado, se cuenta con un registro de al menos 15 eventos de crecidas súbitas y/o crecidas de detritos y flujos de detritos desde 1900. Se considera que con un pronóstico de 15 mm de precipitación líquida para cualquier sector de la cuenca del salado, el peligro de remociones en masa es alto para dicho sector, y los sectores aguas abajo del mismo.

Para la cuenca de Copiapó, se tiene registro de al menos 30 eventos de crecidas súbitas y/o crecidas de detritos y flujos de detritos desde 1900. La gran mayoría de origen pluviométrico. Se considera que con un pronóstico de 15mm de precipitación líquida para cualquier sector de la cuenca del Copiapó, el peligro de remociones en masa es alto para dicho sector, y los sectores aguas abajo del mismo.

Para la cuenca de río Huasco se tiene un registro de 13 eventos. Se considera que con un pronóstico de 15 mm de precipitación líquida para cualquier sector de la cuenca del Huasco, el peligro de remociones en masa es alto para dicho sector, y los sectores aguas abajo del mismo.

## Región de Coquimbo

Situación Actual: sobre la base de las condiciones pronosticadas por la DMC para la región de Coquimbo (Tabla 1), la posibilidad de ocurrencia de aluviones (flujos de detritos) y derrumbes (deslizamientos, caídas de rocas) para la región es **Bajo-Moderado** en las zonas de precordillera y cordillera, de concretarse el pronóstico de 5 mm en los dos días.

Este rango de peligro está basado en antecedentes y datos históricos en la región.

Este análisis se basa en el entendido que las precipitaciones acumuladas para el evento alcancen los valores máximos pronosticados y que estas se concentren en breves periodos de tiempo, en cuyo caso la posibilidad de ocurrencia de flujos de detritos e inundaciones es más desfavorable.

De ocurrir estos eventos, sus efectos podrían observarse hasta las zonas costeras especialmente a través de los valles, ríos y quebradas.

Antecedentes: existen antecedentes de remociones en masa tipo flujo, crecidas de detritos e inundaciones ocurridos entre el 24 y 25 de marzo del 2015 (Opazo y otros, 2017), donde se registraron precipitaciones el día 24/03 de 22,2mm/24h, 17,6 mm/24h y el día 25/03 de 21,8 mm/24h, 20,2 mm/24h (estación Pisco Elqui y Vicuña respectivamente) e isoterma por sobre los 3000 m s.n.m. Los efectos registrados se distribuyen en las comunas de Vicuña y Paihuano, los cuales afectaron a diferentes poblados de la Región de Coquimbo.

En la ciudad de Vicuña y poblados cercanos se registraron flujos de detritos que avanzaron por la quebrada Leiva (colindante con la ciudad de Vicuña), las quebradas Miraflores y Cebollín, afectando el sector de El Arenal. También se registraron flujos en la localidad de Varillar, que avanzaron por la quebrada Seca. Otra localidad afectada fue Huanta, ya que el flujo de detritos proveniente de la quebrada Culebra obstruyó totalmente la carretera (Ruta 41-CH), a 1,2 km al oeste de la localidad.

Otro sector afectado fue la quebrada Marquesa, en donde quebradas laterales se activaron dejando aislado a los poblados de Viñita y El Sauce. En el informe adjunto se detalla cada zona afectada tanto para la comuna de Vicuña como Paihuano.

Cabe destacar, que eventos de remociones en masa han sido documentados anteriormente en el área, documentados en los trabajos de Hauser (2004) en la comuna

de Vicuña en el valle del río Elqui, y Naranjo y Landon (2006) en el valle del río Cochiguaz.

También existen antecedentes de remociones en masa tipo flujo, crecidas de detritos e inundaciones ocurridos entre el 10 al 13 de mayo del 2017, donde se registraron precipitaciones el día 11/05 de 128.25 mm/24h, y el día 12/05 de 54.62 mm/24h, (estación Rapel) según Sepúlveda y Álvarez (2017) y antecedentes según Alfaro y Garrido (2017) con 26.8 mm, 74 mm y 7.8 para los días 11-12-13 de mayo respectivamente en la estación La Florida de La Serena de la DGA.

Para eventos hidrometeorológicos de los años 2017 y 2015 con presencia de remociones en masa, se registraron con un valor promedio de isoterma 0°C de 2548 y 3657 respectivamente (Mardones, 2019).

Precipitaciones que han gatillado eventos de remoción en masa para esta zona, de acuerdo con registros históricos son: para el Valle del Elqui >13mm/24h, en Vicuña 6,8mm/h, Pisco Elqui 5,5mm/h.

## **RECOMENDACIONES GENERALES**

- Se recomienda considerar como zonas críticas, todos aquellos sectores que hayan sido afectados anteriormente por fenómenos de remociones en masa e inundaciones.
- Monitorear permanentemente el caudal de las quebradas, poniendo atención a los aumentos súbitos de escorrentía, los que son indicadores de posibles aluviones y/o inundaciones. Asimismo, poner atención a la disminución abrupta del caudal, lo que podría significar un represamiento del cauce aguas arriba del punto de observación.
- Conducir con precaución o restringir la circulación de vehículos por las diferentes rutas, principalmente en zonas precordilleranas y cordilleranas de estas regiones (aviso a la comunidad).
- Alertar a pobladores para que tomen las precauciones del caso y pongan atención a los caudales de quebradas y escorrentías en las laderas y taludes en las cercanías de los lugares que habitan.
- Alertar del riesgo de pernoctar cerca de causes, quebradas y ríos que se podrían activar súbitamente.
- Dado lo expuesto en esta minuta, se recomienda al Coordinador del Sistema de Protección Civil considerar los niveles de alerta acorde a las recomendaciones planteadas con tal de disponer del personal y material necesario para atender este evento en desarrollo y su constante monitoreo en terreno.



**Servicio Nacional  
de Geología y  
Minería**

- En caso de no concretarse el pronóstico con el cual se elaboró la presente minuta, esta queda sin validez.

Minuta elaborada por la Unidad de Asistencias Técnicas y Emergencias Geológicas,  
Unidad de Peligros Geológicos.

28.01.2020