

LEYENDA

GRADO DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
Muy Alto	<p>(a) Zonas de muy alto peligro para la generación de flujos: corresponden a las microcuencas o laderas interfluviales con muy alta posibilidad de ocurrencia de remociones en masa de tipo flujo, donde la mayor parte del peligro en el área es muy alto. Incluye las microcuencas que presentan registro de 4 eventos de flujos en los últimos años. Algunas de estas microcuencas produjeron aluviones importantes en los últimos años y han causado un gran impacto a la sociedad, generando cortes de caminos, daños en la infraestructura pública y privada, además de un aumento en la urbanidad del río Mapocho. Se destacan los esteros Yeta Loca, Hueli y Último Lumen y la quebrada Origa. Tal como muestra la tabla 1, el número de microcuencas o laderas interfluviales con peligro muy alto en la cuenca alta del río Mapocho para cada subcuenca es:</p> <ul style="list-style-type: none"> Subcuenca del estero Arroyán: una (1). Subcuenca del río San Francisco: diez (10). <p>(b) Zonas de alto peligro por transporte y deposición de remociones en masa tipo flujo. Corresponden principalmente a cauces aluviales o fluviales y sus llanuras de inundación, terrazas de baja altura, abanicos aluviales y zonas de derrame de flujos, como serlo por ejemplo la parte este de una curva pronunciada de un lecho de baja altura.</p>	<p>ORDENAMIENTO TERRITORIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Para las zonas de estéril urbana con este tipo de peligro se recomienda optar por destino de área verde preferentemente. Evitar la instalación de viviendas y de equipamiento de salud, educación, seguridad o establecimientos estables. En caso de existir, examinar exposición a peligro mediante estudios a escala más detallada. De ser viables, implementar medidas de mitigación acordes con estudio específico y, de ser posible, reducir las viviendas estériles. Evitar la construcción de infraestructura vulnerable e implementar su fiscalización en caso contrario. De hacerlo, analizar factibilidad acorde a estudio fundado de detalle a escala del proyecto, que valore la necesidad de instalación de obras de mitigación, de desagüe y canalización de aguas, de tal forma que permitan realizar una descarga controlada en las quebradas más peligrosas. Evitar y facilitar modificaciones al terreno, sobre todo la intervención en lechos, ribera y desembocadura de quebradas, tales como excavaciones, obstrucciones, desvíos, etc. De realizarse, se recomienda que sea acorde a un estudio de factibilidad que involucre un análisis fundado de riesgo elaborado a escala de detalle del proyecto, y que incorpore medidas de mitigación de ser necesarias. En el caso de existir dichas intervenciones se recomienda implementar medidas de reparación para estabilizar en los casos que sean necesarios. Se recomienda diagnosticar la vulnerabilidad de la infraestructura de captación de agua, tales como canales, acueductos, tramos y yaticos, que estén ubicados dentro del drenaje propio de las unidades hidrográficas indicadas en la tabla 1, y determinar si estos pudieran causar impacto a la población ante eventuales flujos. A modo de prevención se recomienda la limpieza periódica de sectores críticos, sobre todo en las quebradas de peligro alto o muy alto, así como también el retiro de escombros y residuos industriales y domiciliarios, ya que pueden contribuir a un mayor impacto durante el eventual desarrollo de flujos. <p>COMUNICACIÓN DEL RIESGO</p> <ul style="list-style-type: none"> Se recomienda mantener una comunicación efectiva del riesgo, mediante capacitaciones a pobladores, población flotante y turistas, en las que se expliquen las causas y consecuencias de los flujos, así como también el comportamiento esperado de las quebradas ante una emergencia, dando a conocer las zonas de mayor riesgo. Se recomienda instalar cartelería de peligro de remociones en masa tipo flujo en las quebradas que cuenten con eventos recurrentes de este tipo. Poner en conocimiento a pobladores, población flotante y turistas acerca del peligro de escampar y perforar en los lechos de las quebradas y sus desembocaduras, así como también en los alrededores, sobre todo si son zonas bajas y planas. Además, se recomienda la preparación y divulgación de planes de evacuación hacia zonas seguras junto con simulacros de aluviones en las quebradas que cuenten con eventos recurrentes; integrar a pobladores, población flotante y agencias de turismo locales. Esto permitirá que la población mejor su comportamiento y compromiso en temas de autocuidado, además de disminuir que se arren escombros en las quebradas. <p>GESTIÓN DEL RIESGO</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar estudios de remociones en masa a escala de detalle que permitan delimitar con precisión a nivel comunal, las áreas de peligro, a fin de determinar el riesgo en las áreas urbanas o con infraestructura existente. Estos estudios deben incluir modelos de trayectoria y deposición a fin de lograr definir las áreas potencialmente afectadas y la magnitud de los eventos. De acuerdo con estos estudios se deben determinar puntos críticos, zonas seguras y vías de evacuación, junto con señalizaciones para informar a la comunidad cercana y la realización de simulacros. Desarrollar estudios hidrológicos en las subcuencas del río Mapocho, para establecer umbrales críticos de precipitaciones u otras variables ambientales, que sirvan de base para generar alertas tempranas y planes de emergencia. Evaluar, diseñar e implementar sistemas de monitoreo de flujos, considerando las características particulares de cada microcuenca y los equipos tecnológicos adecuados para tal efecto. Reforzar la fiscalización de la tija de protección de 40 m mínimos medidos a cada lado de los bordes de estas cauces, definidos como zona de riesgo del Origen Natural (IMRNLU 2008). Se recomienda la realización de obras de mitigación (pasos decaudantes, muros de contención, etc.) en las quebradas con intervención antrópica, basadas en estudios de alcance de flujo de detritos previos. Además, se sugiere considerar factores como caudal aluvional máximo y fuerza de impacto en el diseño de futuros puentes y obras de arte en esteros y quebradas que han sido impactadas por flujos caudales en las rutas principales del área de estudio.
Alto	<p>Zonas de alto peligro para la generación de flujos: corresponden a las microcuencas o laderas interfluviales con alta posibilidad de ocurrencia de remociones en masa de tipo flujo, donde la mayor parte del peligro del área de la microcuenca es alto. Incluye a microcuencas o laderas interfluviales que presentan registro de al menos 3 eventos de flujos en los últimos años. Se destacan las quebradas Nihue o del Chanco, Huailatón o cerro Pichuco, Novillo Muerto o El Trebol, Seca, La Cuesta, La Chanca, Los Piches, entre otras. Tal como muestra la tabla 1, el número de microcuencas o laderas interfluviales con peligro alto en la cuenca alta del río Mapocho para cada subcuenca es:</p> <ul style="list-style-type: none"> Subcuenca del río Molina: dieciséis (16). Subcuenca del estero Las Huastillas: dos (2). Subcuenca del estero Arroyán: tres (3). Subcuenca del río San Francisco: sesenta y uno (61). 	<p>ORDENAMIENTO TERRITORIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Regular la forma e intensidad de la ocupación en áreas no consolidadas. Evitar la instalación de equipamiento de salud, educación o seguridad en zonas de peligro moderado. Frente a la necesidad de incorporar equipamiento de salud, educación, seguridad o establecimientos estables, en estas zonas, evaluar la factibilidad mediante estudios a escala más detallada. Y de ser necesario, implementar medidas de mitigación acordes con estudio específico. En caso de incorporar modificaciones al terreno, se recomienda realizar estudios fundados de riesgo, de mayor escala de detalle, tal que estos descarten la exposición al peligro. Sobre todo, en los lechos de las quebradas y sus zonas de descarga. <p>COMUNICACIÓN DEL RIESGO</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar estudios de detalle para indagar acerca de las quebradas que se encuentran mayormente expuestas a peligro, ya que estas debiesen ser priorizadas para instalación de señalizaciones de peligro de remociones en masa tipo flujo. Poner en conocimiento a pobladores, población flotante y turistas acerca del peligro de escampar y perforar en los lechos de estas quebradas y sus desembocaduras, así como también en los alrededores, sobre todo si son zonas bajas y planas. Además, se recomienda la preparación y divulgación de planes de evacuación hacia zonas seguras junto con simulacros de aluviones en las quebradas que cuenten con eventos recurrentes; integrar a pobladores, población flotante y agencias de turismo locales. Esto permitirá que la población mejor su comportamiento y compromiso en temas de autocuidado, además de disminuir que se arren escombros en las quebradas. <p>GESTIÓN DEL RIESGO</p> <ul style="list-style-type: none"> Dado que dentro de algunas microcuencas con peligro moderado es posible encontrar zonas de mayor peligro, se recomienda realizar estudios de remociones en masa tipo flujo a una escala más detallada, a modo de determinar el riesgo en las áreas urbanas o con infraestructura existente. Realizar estudios de detalle en las quebradas de mayor peligro, con la finalidad de ponderar la necesidad de instalación de instrumentos de monitoreo de eventos hidrometeorológicos y aplicación de sistemas de alerta temprana, como estaciones pluviométricas, fluviométricas y sensores.
Moderado	<p>Zonas de moderado peligro para la generación de flujos: son las microcuencas o laderas interfluviales con moderada posibilidad de ocurrencia de remociones en masa de tipo flujo. Es importante mencionar que este nivel de peligro cubre la mayoría de las microcuencas y laderas interfluviales del área de estudio. Incluyen microcuencas o laderas interfluviales que presentan registro de flujos de entre 1 y 2 eventos ocurridos en los últimos años. Se destacan las quebradas La Chica, El Durazno, El Parro, Los Condores, Sánchez, Arenales, El Bordo y los esteros Yeta Loca, El Cepe, Risco o Caroca, Las Bayas, entre otras. Tal como muestra la tabla 1, el número de microcuencas o laderas interfluviales con peligro moderado en la cuenca alta del río Mapocho para cada subcuenca es:</p> <ul style="list-style-type: none"> Subcuenca del río Molina: treinta y ocho (38). Subcuenca del estero Las Huastillas: veintidós (22). Subcuenca del estero Arroyán: sesenta y tres (63). Subcuenca del río San Francisco: cincuenta (50). 	<p>ORDENAMIENTO TERRITORIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Preferir estas áreas para la ocupación del territorio, puesto que son las de menor peligro, por ende, se recomienda destinar a vivienda o a equipamiento de seguridad, educación y salud. Sin embargo, se debe evaluar la exposición al peligro mediante estudios a escala más detallada en zonas cercanas a cauces, y sus desembocaduras. Asimismo, estos estudios deberán incluir otros tipos de peligros naturales que no han sido considerados en este trabajo. En caso de incorporar modificaciones al terreno, se recomienda realizar estudios fundados de riesgo, de mayor escala de detalle, tal que estos descarten la exposición al peligro. Sobre todo, en los lechos de las quebradas y sus zonas de descarga. <p>COMUNICACIÓN DEL RIESGO</p> <ul style="list-style-type: none"> De conocer a la población general el mapa de peligro de remociones en masa tipo flujo de su comuna. <p>GESTIÓN DEL RIESGO</p> <ul style="list-style-type: none"> Dado que dentro de algunas microcuencas con peligro bajo es posible encontrar zonas de mayor peligro, se recomienda realizar estudios de remociones en masa tipo flujo a una escala más detallada. A modo de determinar el riesgo en las áreas urbanas o con infraestructura existente.
Bajo	<p>Zonas de bajo peligro para la generación de flujos: corresponden a las microcuencas o laderas interfluviales con la menor posibilidad de ocurrencia de remociones en masa de tipo flujo, donde la mayor parte del peligro del área de la microcuenca es bajo y no se observan factores condicionales importantes. Además, son zonas donde no existe registro de eventos de remociones en masa de tipo flujo. Tal como muestra la tabla 1, el número de microcuencas o laderas interfluviales con peligro bajo en la cuenca alta del río Mapocho para cada subcuenca es:</p> <ul style="list-style-type: none"> Subcuenca del río Molina: treinta y ocho (38). Subcuenca del estero Las Huastillas: veintidós (22). Subcuenca del estero Arroyán: sesenta y tres (63). Subcuenca del río San Francisco: cincuenta (50). 	<p>ORDENAMIENTO TERRITORIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Preferir estas áreas para la ocupación del territorio, puesto que son las de menor peligro, por ende, se recomienda destinar a vivienda o a equipamiento de seguridad, educación y salud. Sin embargo, se debe evaluar la exposición al peligro mediante estudios a escala más detallada en zonas cercanas a cauces, y sus desembocaduras. Asimismo, estos estudios deberán incluir otros tipos de peligros naturales que no han sido considerados en este trabajo. En caso de incorporar modificaciones al terreno, se recomienda realizar estudios fundados de riesgo, de mayor escala de detalle, tal que estos descarten la exposición al peligro. Sobre todo, en los lechos de las quebradas y sus zonas de descarga. <p>COMUNICACIÓN DEL RIESGO</p> <ul style="list-style-type: none"> De conocer a la población general el mapa de peligro de remociones en masa tipo flujo de su comuna. <p>GESTIÓN DEL RIESGO</p> <ul style="list-style-type: none"> Dado que dentro de algunas microcuencas con peligro bajo es posible encontrar zonas de mayor peligro, se recomienda realizar estudios de remociones en masa tipo flujo a una escala más detallada. A modo de determinar el riesgo en las áreas urbanas o con infraestructura existente.

CONSIDERACIONES GENERALES

REMOCIONES EN MASA TIPO FLUJO

Los flujos corresponden a un tipo de remoción en masa, producidos por la mezcla de material sólido como rocas, suelo, vegetación, basura, escombros y agua en distintas proporciones, que se desplazan ladera abajo y tienden a confinarse a lo largo de un canal o cauce con pendiente pronunciada. Según Couvê y Verme (1966), presentan un comportamiento muy rápido e irremediablemente rápido, también pueden tener zonas de derrame en las quebradas en zonas de curvas abruptas, o de cambios en la pendiente del canal. Generalmente suceden súbitamente al estar a una gran distancia y abarcan, desde el desplazar con forma de abanico. En muchos casos un flujo se puede originar a partir de otro tipo de movimiento, ya sea un deslizamiento, avalancha o una caída (Verme, 1976).

En Chile, los flujos de mayor magnitud se conocen comúnmente como aluviones y según Muñoz et al. (2018), se definen como remociones en masa que contienen agua y sedimentos de variado tamaño, desde finos a bloques angulosos de roca mediana y gran tamaño, pueden ser clasificados como flujos de lodo, crecidas de detritos, flujos de detritos y flujos hiperconcentrados. Las concentraciones volumétricas del material sólido con respecto al volumen total de la mezcla normalmente superan el 20% (Casta, 1988). La característica fundamental de un aluvión, que lo diferencia de otros flujos naturales como las inundaciones, corresponde a una mezcla e insumamente alta descarga máxima (frente de flujo), lo que se traduce en una mayor energía de impacto y, por ende, en un alto poder destructivo.

FACTORES CONDICIONANTES Y DESENCADANTES

Existen 2 tipos de factores que determinan la ocurrencia o no de una remoción en masa: condicionantes y desencadantes. El primero se define como un agente que genera una situación de potencial inestabilidad sobre una unidad geológica (Proyecto Multinacional Andino, 2007; Muñoz, 2018). Algunos de los factores condicionantes de remociones en masa involucrados son las características morfológicas y sus procesos morfogéneos asociados, pendientes (pendientes de laderas y de canales de drenaje), características geológicas del área de estudio, características geotécnicas del material, antecedentes de aluviones declarados en las cuencas, densidad de la vegetación, acumulación de nieve, exposición al sol según la orientación de la ladera, factor antropico (desestabilización artificial de las laderas y obstrucción del canal de drenaje), morfología, elevación, pendiente y cantidad de drenaje, entre otros (Lara, 2007; Proyecto Multinacional Andino, 2007). En particular, los aluviones en la zona de estudio se han desencadenado por lluvias intensas asociadas a eventos hidrometeorológicos con un elevado valor en la sistema 0 °C (por ende, la cuenca capta más agua).

Por otra parte, un factor desencadante (desfibrante o gatillante) corresponde a un agente o estímulo externo que, tras su actividad, genera una respuesta directa e inmediata de una remoción en masa (Proyecto Multinacional Andino, 2007). Entre los agentes desencadantes más comunes se cuentan principalmente las lluvias de gran intensidad y los aluvios secundarios las erupciones volcánicas, la fusión de nieve, la erosión de canales y por el rompimiento de presas naturales o artificiales generadas por sismos, cambios de presión de poros, entre otros (Lara, 2007; Proyecto Multinacional Andino, 2007). En particular, los aluviones en la zona de estudio se han desencadenado por lluvias intensas asociadas a eventos hidrometeorológicos con un elevado valor en la sistema 0 °C (por ende, la cuenca capta más agua).

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ZONA

Es importante mencionar que las cuencas y quebradas del área de estudio presentan abundante material no consolidado, el cual está propenso a ser arrastrado en sectores con pendiente durante lluvias de alta intensidad o duración. Según los antecedentes recopilados al año 2022 del catastro de Serenagómez, se resaltar algunos de los eventos más significativos en la cuenca alta del río Mapocho, tales como los ocurridos los años 2000, 2012 y 2021.

El último evento registrado en la zona de estudio ocurrió entre el 29 y 31 de enero de 2021, donde el acumulado de precipitaciones alcanzó los 217 mm/72 h según la Dirección General de Aguas, DGA, en la estación Río San Francisco (antes Junta Estero Yeta Loca) y lluvias de 89,9 mm/24 h con un valor de la sistema 0 °C de 3.500 m s.n.m. (Ramírez y Marín, 2021). Durante este evento se generaron aluviones en al menos 18 quebradas, los cuales dejaron cortes en las rutas G-21, camino a Fanelones y G-245, camino a La Despuada, lo que provocó la interrupción y aislamiento de personas y cuantiosos daños en la infraestructura pública y privada. Asimismo, se generó un corte agua potable en algunos sectores de la comuna. Uno de los flujos registrados, descendió por las laderas este del cerro Pichuco y afectó algunas casas ubicadas muy cerca al cauce de la quebrada Huailatón en el sector El Arroyán.

Entre el 16 y 17 de junio de 2012, ocurrió un evento de precipitaciones que acumuló 27,4 mm entre las 18:43 h del primer día y las 22:43 h del segundo, según las mediciones de la estación de la DGA Estero Yeta Loca (antes Junta Estero Yeta Loca) y lluvias de 89,9 mm/24 h con un valor de la sistema 0 °C de 3.500 m s.n.m. (Ramírez y Marín, 2021). Durante este evento se generaron aluviones en al menos 18 quebradas, los cuales dejaron cortes en las rutas G-21, camino a Fanelones y G-245, camino a La Despuada, lo que provocó la interrupción y aislamiento de personas y cuantiosos daños en la infraestructura pública y privada. Asimismo, se generó un corte agua potable en algunos sectores de la comuna. Uno de los flujos registrados, descendió por las laderas este del cerro Pichuco y afectó algunas casas ubicadas muy cerca al cauce de la quebrada Huailatón en el sector El Arroyán.

El 15 de enero de 2012 se generaron lluvias de corta duración al interior del Parque Yeta Loca, según registros de la estación de la DGA Estero Yeta Loca antes Junta San Francisco, estas alcanzaron una intensidad de 7,4 mm/h y según los datos de la radioemisor de Santo Domingo la altura de la sistema 0 °C estuvo en 4.371 m s.n.m. (Universidad de Wyoming, 2022). Producto de este evento meteorológico se generaron varios flujos, dentro de los cuales destaca el ocurrido en la quebrada Calvaray, ya que este flujo interrumpió la ruta G-21 en el km 4,5, lo que provocó el aislamiento de algunos residentes y trabajadores de la mina Los Bronces (Marín y Valdovinos, 2012).

Finalmente, otro evento aluvional ocurrió el 6 de septiembre de 2009, donde se generaron varios flujos de quebradas cercanas a la ruta G-21 camino a los centros de sé de La Parra, Fanelones, El Coladoro, Valle Nevado y la mina Los Bronces. Particularmente en el km 6 de esta ruta, en las inmediaciones de la quebrada Nihue (o del Chanco), un aluvión alcanzó una vieda y provocó la muerte de 2 personas. Durante este evento la intensidad de las precipitaciones fue del orden de 49 mm/24h, con un valor de sistema 0 °C ubicada entre 1.900 y 2.700 m s.n.m. (Narango et al., 2009).

Complementariamente, para un mejor análisis de vulnerabilidad (o exposición) ante eventos de remociones en masa se identificaron las unidades hidrográficas que presentan algún tipo de actividad antrópica, ya sea infraestructuras públicas o establecimientos industriales o mineros. Estas fueron demarcadas de color negro en la figura 1 (en esta hoja).

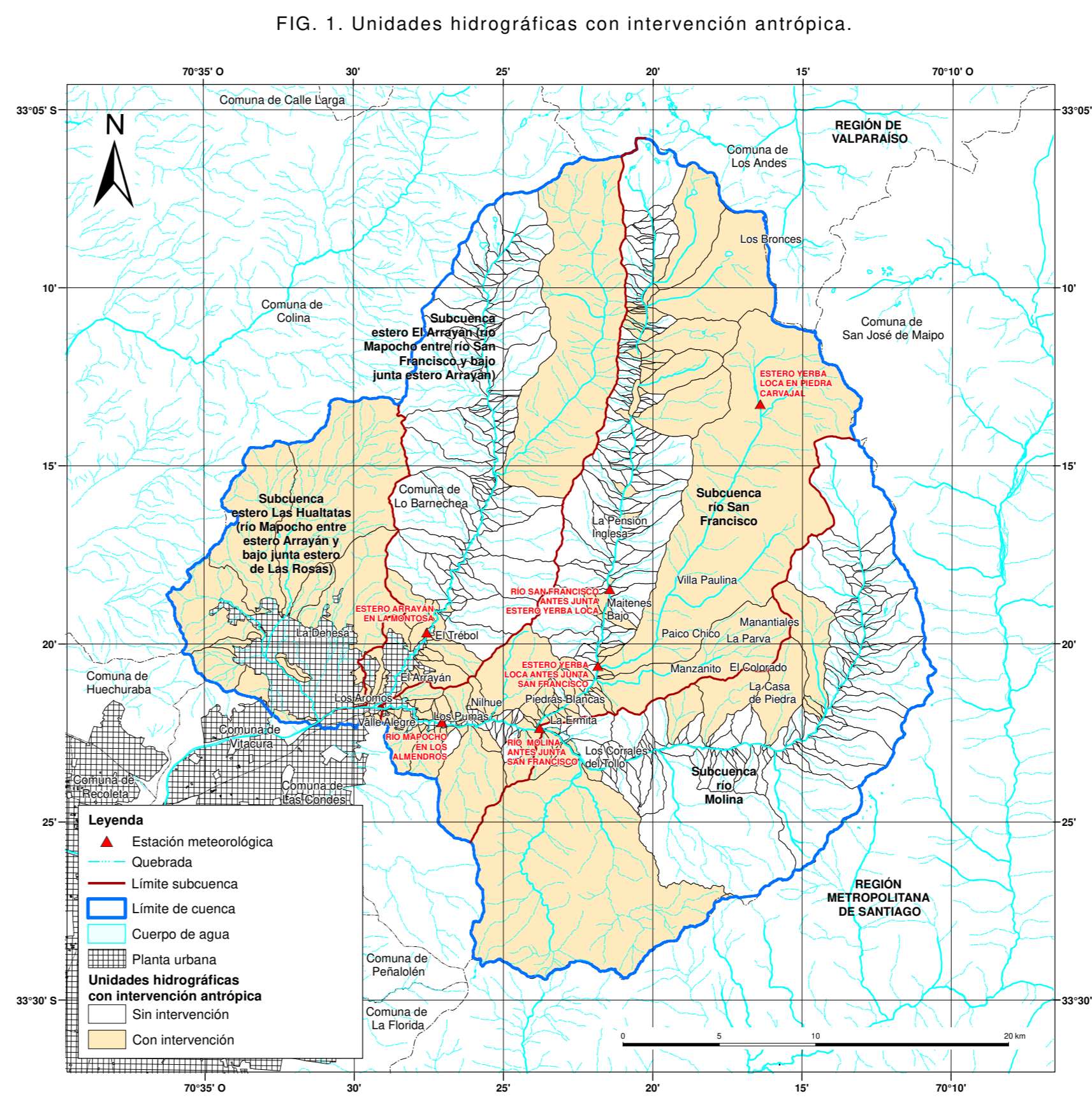


Tabla 1. CUENCAS CON PELIGRO POR REMOCIONES EN MASA DE TIPO FLUJO

Subcuenca del estero El Arroyán (río Mapocho entre río San Francisco y bajo junta estero de La Huastilla) (148 UH)	Subcuenca del estero Estero Arroyán y bajo junta estero de La Huastilla (174 UH)	Subcuenca del río Molina (169 UH)	Subcuenca del río San Francisco (257 UH)
Microcuencas con Peligro Muy Alto (11 UH)			
1. Estero Origa (*)			1. Estero de La Yerba Loca (*) 2. Estero Hueli (*) 3. Estero Último Lumen
Microcuencas con Peligro Alto (82 UH)			
1. Quebrada Huailatón (Dc. Pichuco) (*) 2. Quebrada Novillo Muerto (El Trebol) (*) 3. Quebrada Seca	1. Estero Conarales y Los Reaquesuros (*) 2. Quebrada Angosta 3. Quebrada Hueli (*) 4. Quebrada La Cuesta	1. Estero Dolores (*) 2. Estero Los Piches (*) 3. Laguna Rincón de San Francisco (*) 4. Quebrada de Las Pareditas (*) 5. Quebrada La Chanca (*) 6. Quebrada La Huastilla 7. Quebrada Marzanco y Barro Negro (*) 8. Quebrada Nihue (del Chanco) (*)	
Microcuencas con Peligro Moderado (113 UH)			
1. Quebrada Agua Verde 2. Quebrada Arenales 3. Quebrada Nueva Negra 4. Estero Las Yaras 5. Quebrada Agua Larga 6. Quebrada Las Masas (*) 7. Quebrada Los Condores 8. Quebrada Los Lunos 9. Quebrada Piedra Lisa 10. Quebrada Nueva Avas 11. Quebrada Valle Largo	1. Estero del Cepe 2. Estero El Risco o Caroca 3. Estero Las Bayas (*) 4. Estero Las Yaras 5. Quebrada Agua Larga 6. Quebrada Las Masas (*) 7. Quebrada Los Arenales 8. Quebrada Maucollos 9. Quebrada Neta (*) 10. Quebrada Sancho	1. Estero de La Despuada (*) 2. Laguna del Pumo 3. Quebrada del Pumo 4. Quebrada El Escorial 5. Quebrada El Parro (*) 6. Quebrada La Chica (*) 7. Quebrada Malin Rueda y quebrada Parro 8. Quebrada Paso Hondo 9. Quebrada Seca y quebrada Borinquín (*)	
Microcuencas con Peligro Bajo (113 UH)			
1. Laguna de Viento 2. Laguna de Coyota 3. Quebrada La Sana 4. Quebrada de Agua 5. Quebrada El Bordo 1 6. Quebrada El Bordo 2 7. Quebrada El Condado 8. Quebrada El Maza 9. Quebrada El Tuvén (*) 10. Quebrada Los Galiches (*) 11. Quebrada Palo Seco	1. Estero Camino (*) 2. Quebrada Las Trías 3. Quebrada Las Cuevas 4. Quebrada Maucollos (*) 5. Quebrada Ocasita (*)	1. Estero de La Despuada (*) 2. Quebrada de Las Yaras (*) 3. Quebrada El Pumo 4. Quebrada Las Masas (*) 5. Quebrada La Chica (*) 6. Quebrada Malin Rueda y quebrada Parro 7. Quebrada Paso Hondo 8. Quebrada Seca y quebrada Borinquín (*)	
Ladera interfluvial s/n -25 Quebrada s/n -26	Ladera interfluvial s/n -2 Quebrada s/n -1	Ladera interfluvial s/n -43 Quebrada s/n -42	Ladera interfluvial s/n -72 Quebrada s/n -55
Microcuencas con Peligro Bajo (113 UH)			
1. Laguna de Viento 2. Laguna de Coyota 3. Quebrada La Sana 4. Quebrada de Agua 5. Quebrada El Bordo 1 6. Quebrada El Bordo 2 7. Quebrada El Condado 8. Quebrada El Maza 9. Quebrada El Tuvén (*) 10. Quebrada Los Galiches (*) 11. Quebrada Palo Seco	1. Estero Camino (*) 2. Quebrada Las Trías 3. Quebrada Las Cuevas 4. Quebrada Maucollos (*) 5. Quebrada Ocasita (*)	1. Estero de La Despuada (*) 2. Quebrada de Las Yaras (*) 3. Quebrada El Pumo 4. Quebrada Las Masas (*) 5. Quebrada La Chica (*) 6. Quebrada Malin Rueda y quebrada Parro 7. Quebrada Paso Hondo 8. Quebrada Seca y quebrada Borinquín (*)	
Ladera interfluvial s/n -40 Quebrada s/n -41	Ladera interfluvial s/n -12 Quebrada s/n -6	Ladera interfluvial s/n -27 Quebrada s/n -10	Ladera interfluvial s/n -36 Quebrada s/n -10

MAPA DE UBICACIÓN

TRABAJOS ANTERIORES

- Sernagómez, 2022
- Fuentes, 2021
- González et al., 2021
- R. Arcoz R. (Levantamiento en Terreno, 2016)
- R. Arcoz R. (Fotointerpretación, escala 1:10.000 a 1:50.000, 2021)
- M. Marín D. y A. Muñoz M. (Levantamiento en terreno, 03/2021)
- M. Marín D. y F. Ramírez N. (Levantamiento en terreno, 02/2021)
- M. Marín D. A. Muñoz M. y F. Ramírez N. (Levantamiento en terreno, 02/2021)
- M. Marín D. A. Muñoz M. y F. Fuentes A. (Levantamiento en terreno, 2022)
- M. Marín D. y F. Fuentes A. (Fotointerpretación, escala 1:10.000 a 1:50.000, 2022)

FUENTE Y VALOR DE LA INFORMACIÓN

SIMBOLOGÍA

- Carretera Panamericana
- Camino pavimentado
- Camino sin pavimento
- Huella o sendero
- Línea férrea
- Quebrada seca o curso intermitente
- Curvas de nivel índice
- Curvas de nivel secundaria
- Límite de cuenca
- Río o estero
- Lago, laguna o embalse
- Límite regional
- Límite provincial
- Límite comunal
- Límite microcuenca
- Cota (m s.n.m.)
- Planta urbana
- Sin visión estereoscópica

Referencias Bibliográficas.

Marín D., Fariás A., Arcoz R., Fuentes P. 2022 Peligro de remociones en masa de tipo flujo en la cuenca alta de río Mapocho, región Metropolitana de Santiago. Servicio Nacional de Geología y Minería, Informe Registrado IR-22-98 (nuevo). 1 mapa en 2 hojas, escala 1:100.000. Santiago.

INFORME REGISTRADO IR-22-98, 2022
Introspección No. 2022-A-5876

© Servicio Nacional de Geología y Minería. Avda. Santa María 0104, Santiago, Chile.
Director Nacional (s): David Montenegro (s); Asesor Técnico y Documental (s): Álvaro Arango R.
Subdirector Nacional de Geología (s): Álvaro Arango R.

Edición:
Este informe no ha sido editado en conformidad con estándares y/o nomenclaturas de la Subdirección Nacional de Geología del Servicio Nacional de Geología y Minería.

Revisión interna: Carolina Espinoza C. - Departamento de Geología Aplicada.
Corrección tipográfica: Claudia Gómez D.
Sistema de Sistema de Información Geográfica (SIG): Hugo Henrí S.
Control digital: Xenara Ramírez S.

Base topográfica:
Este informe no ha sido editado en conformidad con estándares y/o nomenclaturas de la Subdirección Nacional de Geología del Servicio Nacional de Geología y Minería.

Procesamiento cartográfico: Paolo Fuentes A., Departamento de Geología Aplicada y Recursos Geológicos, Servicio Nacional de Geología y Minería.
Proceso de interpretación analítica y apoyo metodológico: Alejandro Alfaro S., Antonio Muñoz M., Francisco Ramírez N., Javier Fernández H., Leonardo Espinoza C., Cristian Ramírez S.

Ayudo financiero:
Fondos sectoriales del Servicio Nacional de Geología y Minería.

Autorización su circulación por Resolución N° 412 del 18.09.14 de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado.
La edición y circulación de mapas, cartas geográficas o otros gráficos y documentos que se relacionen y/o documenten que se relacionen con las líneas y fronteras de Chile, no comprometen, en modo alguno, al Estado de Chile, de acuerdo con el Art. 2°, letra g) del DFL N° 82 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores.

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

PELIGRO DE REMOCIONES EN MASA DE TIPO FLUJO EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO MAPOCHO

REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

Escala 1:100.000

Mónica Marín D.
Valeska Fariás S.
Rodrigo Arcoz R.
Rodrigo Fuentes A.

INFORME REGISTRADO IR-22-98
HOJA 1 DE 2

SUBDIRECCIÓN NACIONAL DE GEOLOGÍA

2022