ANEXO FOTOGRÁFICO

En este anexo se han incluido las fotografías de casos ejemplo que ilustran las amenazas geológicas que se identificaron en el Cerro Otto durante los relevamientos de campo realizados.

La nomenclatura que se empleó para denominar las fotos que ilustran procesos en los cañadones consta de una inicial mayúscula, que corresponde a la primera letra del nombre del barrio en donde se localiza el cañadón, seguida de un número romano que representa su ubicación (de Este a Oeste) en el mapa de áreas críticas. La numeración arábiga es simplemente para designar el número de orden de la foto. Las fotos sin número romano ejemplifican intervenciones o procesos que no se localizan en el sector de cañadones sino en el barrio mismo y las letras minúsculas, en orden alfabético, acompañando al número de orden señalan ejemplos del mismo proceso.

Como se menciona en el texto, la ladera norte del Cerro Otto es la que presenta mayor conflicto, no solo por los procesos de remoción en masa, aluviones y erosión que se identifican, sino porque se encuentra densamente urbanizada y la intervención antrópica ha contribuido y contribuye en la actualidad a acrecentar la peligrosidad y actuar en muchos casos como disparador de procesos destructivos.

En el barrio Melipal se han mapeado 4 cañadones de importancia, se los designa, de Este a Oeste, como: MI, MII, MIII y MIV. A continuación se detallan datos relevantes obtenidos en el campo.

Cañadón	Ancho medido	Pendientes máximas de laterales de valle
MI	30m	41° (O); 44° (E)
MII	25m	29° (E)
MIV	25m	45° (O y E)

En el barrio Las Vertientes se mapearon 2 cañadones: LVI y LVII. Ambos se encuentran muy vegetados y son de difícil acceso por la pendiente general de las calles que conducen a ellos, la falta de vías de acceso y en muchos casos debiéndose ingresar a propiedades privadas y a un barrio privado. El primer cañadón alcanza un ancho de 15 metros y sus laderas, en el sector que se pudo relevar, presentan una inclinación aproximada de 11°.

En el barrio Ladera Norte se identifican 3 cañadones: LNI, LNII y LNIII.

Bloques sueltos y till glaciario expuesto a re movilización











Inestabilidad de pendientes, remoción en masa



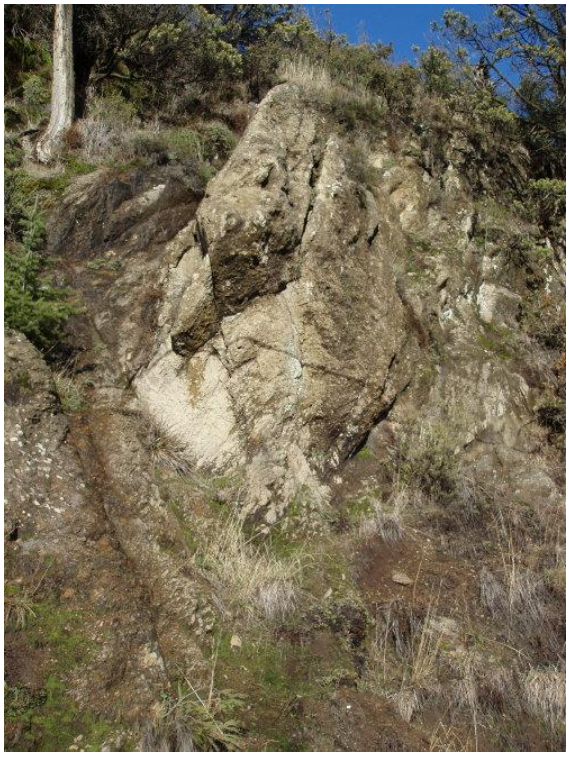




MI 1a, b y c: Son frecuentes las laderas expuestas a procesos de remoción en masa, son sectores vulnerables a la erosión y pérdida de suelo. Se observan árboles de porte con grandes raíces expuestas que en algunos casos terminan cayéndo por desaparición del sustrato o por remoción en masa. Nótese que en estas laderas hay till glaciario y material fluvial con presencia de bloques de tamaño variado.

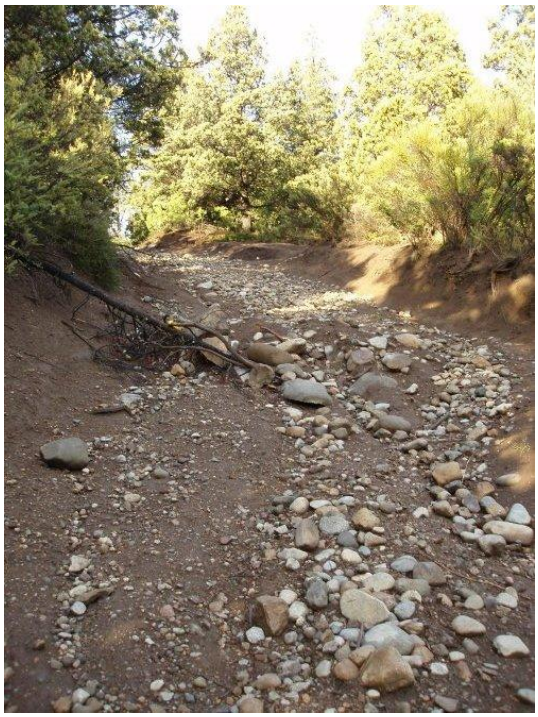


MI2: El material fino (matriz) es fácilmente erosionado (erosión hídrica) y los bloques luego caen por acción de la gravedad por la pérdida de sustento. Son laderas sin vegetación por la permanente erosión y remoción en masa.



Izquierda: Afloramiento de rocas meteorizadas y diaclasadas. El sector resaltado en rojo muestra evidencias de desprendimientos recientes (caída de rocas).

Erosión





Ladera noreste 1 y 2: Sectores de picadas y senderos abiertos en sectores de pendientes elevadas con claras señales de erosión y carcavamiento.





Amplios sectores afectados por la erosión en la ladera este del Cerro.





LN3 y LN4: este cañadón, por donde bajan varias mangueras de provisión de agua domiciliari,a está vegetado y tapizado por bloques de tamaños diversos, algunos de ellos serán transportados pendiente abajo en la época en la que el cañadón transporte caudales significativos. Los bloques de mayor tamaño y a veces la vegetación obstruyen el cañadón produciendo un efecto de endicamiento.



Esta foto ilustra cómo la vegetación protege el suelo evitando que sea erosionado. El promontorio que se ve en primer plano está protegido mientras que a su alrededor la erosión ha arrasado con una buena porción de la cobertura edáfica. Son frecuentes en la ladera norte, noreste y algunos sectores altos del Cerro, sobre todo en los sectores deforestados expuestos a la erosión hídrica y eólica.





En la cara noreste del cerro hay numerosos senderos donde se realizan actividades informales de motocrós y bicicrós por donde se encauzan cursos de agua transitorios que producen erosión del suelo. En las 2 fotos se observa la bifurcación del cauce de un arroyo siguiendo las huellas de los senderos de motocross. Obsérvese la marcada erosión producida en el cauce por el flujo de agua de deshielo de la nieve.





En la parte superior de la ladera Este son frecuentes los amplios sectores deforestados, expuestos a los vientos del noroeste y a la erosión hídrica y eólica. Estos son frecuentemente empleados por leñadores furtivos como vías de transporte de troncos o utilizados como senderos para motos, bicicletas, caballos y peatones.




LN5: el sendero abierto para mantenimiento del tendido eléctrico del Teleférico Cerro Otto presenta signos claros de erosión.

Anegamiento




VM1 a y b: ejemplos de sectores inundados en época de lluvias y deshielo en 2004. Se encuentran a la altura de la Avenida Pioneros, km7.400, en donde la presencia de un curso de agua caudaloso atraviesa lotes con casas construidas. La falta de previsiones y la mala gestión de la red de drenaje (obstrucciones, modificaciones del curso, alcantarillado inapropiado) hacen que estos vecinos se encuentren expuestos a los daños que ocasiona el aumento de caudal.



MIV1 a y b: zona anegable en el sector de menor pendiente del cañadón. Nótese la coloración del agua que se debe al vertido de alguna sustancia color blanquecina al momento de la observación pero un vecino que casualmente estaba allí mencionó que el color no era siempre el mismo y que este vertido era una práctica habitual.



MIV1 c y d: Detalle de la coloración del agua y barro grisáceo acumulado debido al vertido de alguna sustancia.

Intervenciones y Obras













Las fotos precedentes ilustran la manera en que la erosión hídrica afecta obras de conducción del drenaje superficial, aún cuando se trata de construcciones prolijas y de cierta envergadura, como en esta alcantarilla sobre la calle Quiroga en el barrio Ladera Norte. En este caso la pendiente inadecuada aguas abajo, la falta de cobertura que la estabilice y la desatención en el control del flujo de agua sobre esta calle no asfaltada redunda en importantes fenómenos erosivos que terminan descalzando la obra. Este caso requiere inmediata atención para prevenir el total colapso de la estructura.



LN1: La casa que se llega a observar en medio de vegetación abundante está construida en plena pendiente pronunciada.



MI: Obras en el sistema de drenajes en el barrio Melipal I. Si bien han sido prolijamente construidas sería conveniente establecer si han sido dimensionadas de manera de soportar los caudales o torrentes que pueden originarse durante eventos extraordinarios.



LN2: La casa que se encuentra en construcción está ubicada muy próxima al cauce de agua que está claramente erosionando y profundizando el relleno aplicado para los cimientos.

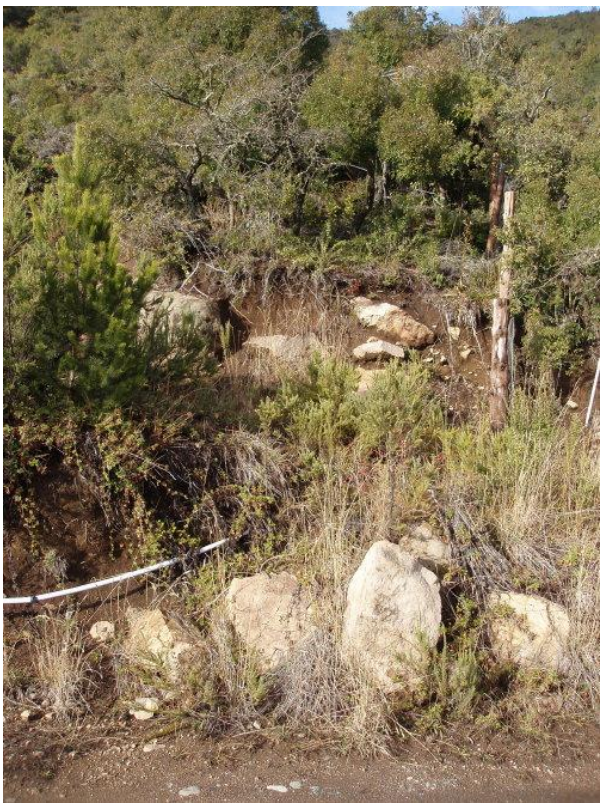


LN3a, b y c: En el barrio Ladera Norte, en los últimos tramos de la calle de acceso, las pendientes son muy pronunciadas y los cortes realizados para la construcción de la calle y de las casas no cuentan con las adecuaciones necesarias para evitar los procesos de remoción en masa y la erosión activa. Esta obra, que se ilustra en las tres fotos, es un ejemplo de la aplicación de técnicas de estabilización inadecuadas para la gestión de los taludes y cortes de caminos.



LVI: Construcción en piedra para fijar el lateral del cañadón. A la derecha se observa un árbol caído que ha generado una obstrucción del cañadón.

Cortes de pendiente









Estos cortes de camino se encuentran ubicados en el barrio Ladera Norte, en la parte más alta del barrio. Algunos cortes han sido realizados probablemente para préstamo de materiales y espacio de maniobras de maquinas durante la etapa de construcción.



LV (a, b, c y d): ejemplos de cortes de pendiente en donde se observa material glaciario suelto. Estos cortes están sujetos a continua erosión hídrica y eventuales caída de rocas por pérdida de sustentación ya que le material más fino es rápidamente lavado por la acción del agua y la nieve y finalmente los bloques de mayor tamaño quedan sobresaliendo hasta que caen por la acción de la gravedad.

Obstrucciones









Ejemplos de obstrucción de los cañadones producido por restos de poda arrojado por vecinos, vegetación natural abundante, intervenciones como alambrados que contribuyen a retener basura y caída de rocas o material de acarreo transportado por el agua en momentos en los que el caudal es abundante.