

## AREAS DE AMENAZA Y RIESGO: RESTRICCIONES Y RECOMENDACIONES

### I.- ÁREAS DE AMENAZA: SECTORES SIN INTERVENCIÓN URBANA

N° POLIGONO	NIVEL DE AMENAZA	CAUSA DE LA AMENAZA	RECOMENDACIONES		CONDICIONES Y ACCIONES ESPECIFICAS	APOYO NORMATIVO
			CAPACIDAD DE CARGA O TIPO DE USO	TAMAÑO PREDIAL ADECUADO		
<b>SECCIÓN SUPERIOR DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>						
1,2,8,9,10,11,12,14,17,26,33,43,44,46,47,48,49,53,75	ALTA	Sectores precordilleranos superiores sin cubierta vegetal, de pendientes muy fuertes y frentes rocosos expuestos, afectados por tectónica de fallas y pliegues, sujetos en forma constante a mecanismos de fracturamiento, producción de detritos y a movimientos en masa de tipo gravitacional, con episodios de intensificación ante eventos sísmicos e inviernos crudos o resultado del imperio de la condición de El Niño. Escenarios de ocurrencia de precipitaciones sólidas o líquidas abundantes, avalanchas y aumento brusco de caudales.	PROTECCIÓN, ESTABILIZACIÓN	SIN SUBDIVISIÓN.  RESGUARDO POR ORGANISMOS PÚBLICOS	Estos sectores corresponden a las cabeceras de las quebradas y se encuentran en gran parte por sobre el límite vegetal. Se trata de sectores de roca desnuda que localmente deben ser sometidos a la aplicación de medidas mecánicas para estabilizar farellones fracturados y con mecánica desprendente. Fuera de la estación invernal, se recomienda proceder a generar derrumbes de frentes rocosos y bloques inestables, así como a su extracción regular para evitar su acumulación y posterior incorporación en flujos detríticos (aluviones)	LGUC art. 60° OGUC art. 2.1.17 OGUC art. 2.1.20 OPRMS art. 5.2.3 y 5.2.3.3 OPRMS art. 8.2.1.4
3,4,5,6,7,13,15,16,18,19,29A,34,40,41,45A,50,51,52,54,55A,71,72,89	ALTA	Sectores precordilleranos medios afectados por tectónica de fallas y pliegues, con cubierta detrítica y vegetación escasa. Áreas sujetas a movimientos en masa del tipo deslizamientos de laderas, derrumbes locales e inicio de flujos detríticos. Dadas las fuertes pendientes existe inestabilidad potencial de las cubiertas sedimentarias, lo que junto a la baja compactación y buena permeabilidad, genera escenarios de alta susceptibilidad a la desestabilización y reptación de la cubierta de materiales detríticos. Ello se potencia por la aceleración del terreno ante eventos sísmicos, aún de baja magnitud, y ante inviernos lluviosos.	RESTAURACIÓN, ESTABILIZACIÓN, CONSERVACIÓN	SIN SUBDIVISIÓN.  ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN POR ORGANISMOS PÚBLICOS	Se recomienda la aplicación de medidas de manejo de laderas para estabilizar los materiales de cubierta, aumentar la infiltración, recuperar la vegetación nativa, y la intervención de los cauces mediante técnicas orientadas a reducir la velocidad del torrente (escalonamiento del perfil longitudinal) y monto de los caudales, junto con retener los materiales detríticos (Ej.: diques Sabo). Esto debe ser acompañado de la limpieza regular de cauces y diques de las acumulaciones progresivas de materiales detríticos, para asegurar la no ocurrencia de movimientos en masa.	LGUC art. 60° OGUC art. 2.1.17 OGUC art. 2.1.20 OPRMS art. 5.2.3 y 5.2.3.3 OPRMS art. 8.2.1.4
20,21,22,23,24,25,28,29B,30,32,35,36,37,38,39,45B,55B,56,58,69,76,77,78,79,80,89,90,91,	MUY ALTA	Sector precordillerano bajo (cordones de cerros menores y lomajes de la sección superior de remociones en masa antiguas) y sector apical (inicio) de los conos torrenciales (punto de salida de las quebradas al piedmont), con presencia de vegetación cuya densidad de cobertura es diferencial entre laderas de solana y umbría. Se presenta afectada por movimientos en masa antiguos y situaciones locales de inestabilidad, las que se manifiestan en deslizamientos de laderas y derrumbes menores. Sísmicamente corresponden a sectores con la mayor aceleración del terreno a nivel local frente al paso de ondas sísmicas. El sector apical de los conos corresponde al punto de salida de los flujos detríticos concentrados, lo que sumado a la sismicidad determina el nivel de amenaza.	AREAS VERDES; RESTAURACIÓN Y USO DEPORTIVO-RECREACIONAL DEL TIPO SENDEROS Y TREKING CONTROLADO.	SIN SUBDIVISIÓN.  ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN POR ORGANISMOS PÚBLICOS O CONSECIÓN	En las áreas de depósitos de movimientos en masa se debe cuidar de no alterar las pendientes naturales y la cobertura vegetal de modo de asegurar su estabilidad. En el caso de cauces de quebradas, estas deben ser sometidas a manejo y aplicación de medidas para el control de los mecanismos de evacuación torrencial (regularización de las secciones transversales; quiebre del perfil longitudinal y aumento de la rugosidad del fondo; estabilización de riberas; pozos de infiltración; corredores verdes en ambas riberas de ancho equivalente al doble de la sección transversal del cauce regularizado). En el caso de cauces de quebradas, estos deben ser excluidos de todo uso o intervención que potencie su dinámica natural.	LGUC art. 60° OGUC art. 2.1.17 OGUC art. 2.1.20 OPRMS art. 5.2.3 y 5.2.3.3 OPRMS art. 8.2.1.4
<b>SECCIÓN MEDIA DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>						
59,60,70,74,	ALTA	Sectores proximales y mediales de los conos torrenciales con cubierta de bosque esclerófilo y/o arbustal degradado por intervención antrópica. La presencia o proximidad de la traza de la Falla de Ramón, la cual por reactivación sísmica puede provocar alteraciones en la topografía del terreno, del tipo desnivelación y agrietamiento, así como el grado de aceleración horizontal del terreno determina el nivel de amenaza asignado. A ello se suma el que se trata de los sectores de tránsito de los flujos detríticos una vez superada la capacidad de los cauces, y/o del arribo de bloques rocosos desprendidos de las laderas aledañas.	AREAS VERDES CON INSTALACIONES DE EQUIPAMIENTO DEPORTIVO-RECREACIONAL Y ACCIONES DESTINADAS A LA RECUPERACIÓN DEL BOSQUE ESCLERÓFILO Y MANTENCIÓN DE LA PERMEABILIDAD DE LOS TERRENOS	INSTALACIONES DEPORTIVO-RECREATIVAS CON BAJO ÍNDICE DE OCUPACIÓN. SUBDIVISIÓN NO INFERIOR A 3 HÁS CAUCES Y ÁREAS VERDES LATERALES A ELLOS SIN SUBDIVISIÓN NI INTERVENCIÓN.	Los sectores mediales y proximales de los conos torrenciales presentan un subsuelo de muy mala selección granulométrica (bloques a arcillas), sedimentos en los que existe una buena permeabilidad natural, lo que ha permitido que los escurrimientos no concentrados y las aguas lluvias se infiltren sin provocar erosión formas de lineal, así como soporte hídrico para la persistencia del bosque esclerófilo. Ello por su parte aporta con un soporte radicular al terreno frente a los efectos de eventos sísmicos, y a la mitigación de fenómenos de movimientos en masa del tipo flujos detríticos y de barro. Ello releva la importancia de la preservación y restauración de esta formación vegetal	LGUC art. 60° OGUC art. 2.1.17 OGUC art. 2.1.20 OPRMS art. 5.2.3 y 5.2.3.3 OPRMS art. 8.2.1.4
<b>SECTOR INFERIOR (PONIENTE) DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>						
64,81,82,83,86,	MEDIA A ALTA	Sector distal de los conos torrenciales y lomajes de remociones en masa antiguas, con cubierta vegetal baja a media por intervención antrópica. Se extienden hacia el poniente de la traza inferior de la Falla de Ramón, lo que determina una reducción gradual del nivel de amenaza con el aumento del distanciamiento hacia el poniente. Estos sectores están expuestos a inundaciones por desborde y al escurrimiento de flujos de lodo y detritos que superen la capacidad de los cauces y la de retención e infiltración del sector medio y proximal de los conos torrenciales.	ÁREAS VERDES CON EQUIPAMIENTO MIXTO RECREACIONAL Y SOCIAL (CANCHAS, CENTROS DEPORTIVOS, RESTORANES)	SUBDIVISIONES PEDIALES NO INFERIORES A 0,5 HÁS. USO RESIDENCIAL RESTRINGIDO A PARCELACIONES CON COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO ≤ 5%.	Los escasos sectores comunales que presentan esta situación se encuentran en el sector inferior poniente del área de estudio, y en una condición de transición con el área urbana o en proceso de urbanización. Constituyen el último ámbito de mitigación de procesos fluidales, lo que protege los sectores urbanos adyacentes hacia aguas debajo de severas inundaciones y corrientes de lodo. Junto a las instalaciones adecuadas pueden proveer, además, de servicios socio-ambientales y de esparcimiento para la población.	LGUC art. 60° OGUC art. 2.1.1. OGUC art. 2.1.20 OPRMS art. 5.2.3 y 5.2.3.3 OPRMS art. 8.2.1.4

**II.- ÁREAS DE RIESGO: SECTORES CON INTERVENCIÓN URBANA ACTUAL O EN PROCESO**

N° POLÍGONO	NIVEL DE RIESGO	ÁREA URBANA Y CAUSAL DEL RIESGO	RECOMENDACIONES		CONDICIONES Y ACCIONES ESPECÍFICAS
			CAPACIDAD DE CARGA O TIPO DE USO	TAMAÑO PREDIAL ADECUADO	
57,68	ALTO	<p><b>Sector superior de Santa Sofía de Lo Cañas.</b> Sector de depósitos de deslizamientos de laderas y de movimientos en masa antiguos y con buen grado de estabilización. Presenta formas de erosión lineal fuerte (cauces encajados) de activamiento estacional ante inviernos lluviosos, así como por efecto de fusión de precipitaciones sólidas. Sector sujeto a la ocurrencia de flujos detríticos y avenidas de poca magnitud producto de microcuencas cuya área de nacimiento es de escasas dimensiones. Área comprometida directamente por la traza de la Falla de Ramón, lo que ante su reactivamiento puede provocar desnivelaciones y subsidencias, provocando daños estructurales en las construcciones.</p>	< DE 20 HAB/HÁ.  USO HABITACIONAL-RECREACIONAL DE BAJA DENSIDAD	<p>Predominio de propiedades de 1.0 hectárea. Tamaño predial mínimo: 0,75 há. Privilegiar predios de mayor tamaño en los sectores de contacto con laderas de cerros adyacentes.</p>	<p>Sectores que por estar sujetos al impacto de flujos invernales de lodo y detritos, requieren mantener la baja densidad de ocupación actual; Se requiere restaurar y despejar anualmente las vías naturales de drenaje y, de ser necesario, realizar trabajos de incremento de la sección transversal de acuerdo a eventos extremos. Respecto de la amenaza sísmica, es relevante que en el sector más directamente comprometido por la falla (Buffer de 300 m de ancho) se apliquen normas de ingeniería antisísmica a las construcciones y/o se exijan la contratación de seguros de igual naturaleza. Se deberían revisar las construcciones existentes en base a estos aspectos y evaluar su estabilidad e integridad estructural y su materialidad con el objeto de considerar medidas preventivas. También se debe preservar-recuperar la cobertura vegetal nativa, tanto de las laderas como de la superficie intervenida principalmente en las franjas de contacto con cauces y laderas, y reducir al mínimo las acciones en detrimento de la permeabilidad.</p>
66,67, 84	MEDIO	<p><b>Sector medio e inferior de Santa Sofía de Lo Cañas.</b> Área correspondiente a depósito de movimiento de masa antiguo, estabilizado, así como lugar de nacimiento y organización de drenes menores, afluentes del subsistema de la Quebrada de Las Perdices. El sector es afectado por desbordes y avenidas en inviernos lluviosos de recurrencia decadal o superior.</p>	< DE 20 HAB/HÁ. USO HABITACIONAL-RECREACIONAL DE BAJA DENSIDAD	<p>Tamaño de predios entre 0,5 y 1,0 há. Privilegiar predios de mayor superficie y menor densificación en los sectores dentro del corredor de la falla y en relación con los cauces.</p>	<p>Se debe procurar mantener la permeabilidad natural de los suelos y considerar obras de infraestructura adecuadas para mantener dentro de los cauces la evacuación de los flujos hídricos invernales, principalmente los provistos de lodo y detritos que bajan de las quebradas de la precordillera o se organizan en el sector. Los cauces deben mantenerse despejados y abovedados. Se debe preservar-recuperar la cobertura vegetal nativa como una forma de resguardar los suelos de la erosión hídrica y favorecer la infiltración.</p>
65	MEDIO	<p><b>Sectores de urbanización densa entre el Canal Las perdices y la cota de los 900 msnm.</b> Poblaciones recientes, nuevas y en construcción sobre sectores de depósitos de remoción en masa antiguos, estabilizados. Estos depósitos dada su naturaleza y gradiente pueden reaccionar desarrollando flujos de lodo y fenómenos de inundación frente a inviernos lluviosos y las escorrentías resultantes, así como agrietamientos y reactivamiento de los depósitos frente a eventos sísmicos mayores, lo que puede afectar la integridad estructural de las construcciones.</p>	LAS ESTABLECIDAS EN EL PRC	<p>Sector urbanizado de alta densidad, o en proceso, expuesto principalmente a eventos sísmicos, y en segundo lugar a situaciones de origen hídrico-meteorológicas.</p>	<p>En general se debe considerar la incorporación de ingeniería antisísmica ante la ocurrencia de movimientos telúricos de magnitud mayor acorde con la calidad geotécnica de los suelos. Respecto de la escorrentía superficial, se debe contar con pozos de infiltración, y adecuadas medidas de evacuación de aguas lluvias y de flujos de lodo y detritos finos provenientes de los sectores extra urbanos. Con el objeto de reducir la posibilidad y magnitud de flujos sobre el área urbana se debe contemplar la aplicación de medidas de forestación con especies nativas y técnicas de incremento de la infiltración en el sector aguas arriba de dicha población. SE DESCONOCE NIVEL DE INGENIERÍA ANTISÍSMICA APLICADO Y CALIDAD DE LOS SUELOS DE FUNDACIÓN. SE CARECE DE ANTECEDENTES SOBRE MEDIDAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS, Y DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL, INCLUIDA A OCURRENCIA DE FLUJOS DE LODO Y DETRITOS.</p>
87,88	ALTO	<p>Sectores de urbanización densa entre el Canal Las perdices y la cota de los 900 msnm. Poblaciones recientes, nuevas y en construcción en la franja distal de los conos torrenciales de los sistemas hídricos de la Comuna y, localmente al pie de depósitos de movimientos en masa antiguos intervenidos. Estos sectores enfrentan situaciones de riesgo frente a flujos detríticos o aluviones con gran capacidad erosiva y de transporte, los cuales se asocian a la recurrencia decadal de precipitaciones abundantes, a la insuficiente capacidad de los cauces para contenerlos, al escaso rol mitigador de la vegetación dado su bajo índice de cobertura del suelo, y a la impermeabilización de los terrenos.</p>	LAS ESTABLECIDAS EN EL PRC	<p>Sector urbanizado de alta densidad, o en proceso, en sectores expuestos fundamentalmente a eventos aluvionales, así como a movimientos sísmicos.</p>	<p>En general se debe considerar la incorporación de ingeniería antisísmica ante la ocurrencia de movimientos telúricos de magnitud mayor acorde con la calidad geotécnica de los suelos. Respecto del impacto de flujos aluvionales, no son posibles medidas en cuanto a evitar la exposición de las construcciones. Sólo se puede implementar sistemas de alerta temprana y medidas de evacuación que propendan a la seguridad de la población. En este sentido, y ante hechos consumados, se insiste en aplicar las medidas indicadas para las cuencas en la caracterización de las amenazas señaladas previamente (ver I.- Sectores de Amenazas). SE DESCONOCE NIVEL DE INGENIERÍA ANTISÍSMICA APLICADO Y CALIDAD DE LOS SUELOS DE FUNDACIÓN.</p>