

## 4. ASPECTOS FISICOS RELEVANTES

### 4.1 SITUACION GEOGRAFICA

En este capítulo se analiza la comuna de La Florida, haciendo referencia a los aspectos físicos que la sitúan en la Intercomuna del Gran Santiago y en la aptitud de su territorio para la localización de asentamientos humanos. En función de lo anterior, se definen, finalmente, las limitantes para el crecimiento urbano.

#### 4.1.1 UBICACION Y LIMITES

La comuna de La Florida se encuentra en el borde sur-oriente del territorio que conforma la Provincia y en la misma orientación respecto del área urbana de la ciudad. Los límites comunales están señalados en el DFL N° 1-3260 de 1981, publicado en el Diario Oficial del viernes 11 de diciembre de 1981 y corresponden a:

- Norte:-** Avenida Departamental, desde Av. Vicuña Mackenna Poniente hasta la Quebrada de Macul;
- Quebrada de Macul, desde Av. Departamental hasta su origen.
- Oriente:-**
- La línea de cumbres que limita por el oriente y sur la hoya de la Quebrada de Macul y el cordón Las Minillas, desde el origen de la quebrada de Macul hasta la cota 2251 de la carta del Instituto Geográfico Militar esc.. 1/50.000;

- Sur:**
- La línea de cumbres de los cerros Santa Rosa del Peral, desde la cota 2251 hasta el Canal San Carlos, junto a la puntilla del cerro Chequén, pasando por el trigonométrico cerro Santa Rosa;
  - El camino que continúa hacia el oriente de la Av. Trinidad y su prolongación en línea recta, desde el canal San Carlos, junto a la puntilla del cerro Chequén, hasta la Avenida La Florida;
  - La Avenida La Florida, desde el camino que continúa hacia el oriente la Avenida Trinidad hasta el lindero norte de la viña Santa Carolina;
  - La línea de linderos que limita por el norte los predios viña Santa Carolina, fundo La Chacrina y fundo Los Toros, desde la Avenida La Florida hasta la Avenida Vicuña Mackenna;
  - La Av. Vicuña Mackenna, desde el lindero norte del fundo Los Toros (deslinde sur de la propiedad de Sociedad Industrial y Comercial Oppici) hasta la calle Elisa Correa Sanfuentes;
  - La calle Elisa Correa Sanfuentes, desde la Avenida Vicuña Mackenna hasta el canal San Joaquín;
  - Y el canal San Joaquín, desde la calle Elisa Correa Sanfuentes hasta el lindero oriente de la Estación Experimental La Platina.
- Poniente:**
- El lindero oriente de la Estación Experimental La Platina y su prolongación hacia el norte desde el canal San Joaquín hasta el lindero sur del predio Huertos San Fernando (rol 6009-3);
  - El lindero sur y oriente del predio Huertos de San Fernando, desde la prolongación del lindero oriente de la Estación Experimental La Platina hasta el lindero oriente del predio Santo Tomás;
  - El lindero oriente del predio Santo Tomás (rol 6007-29), desde el lindero oriente del predio Huertos San Fernando, hasta el lindero poniente de la Población Malaquías Concha;
  - El lindero poniente de la población Malaquías Concha, desde el lindero oriente del predio Santo Tomás hasta la Av. Trinidad;
  - La Av. Trinidad, desde el lindero poniente de la Población Malaquías Concha hasta la calle Punta Arenas;
  - La calle Punta Arenas, desde la Av. Trinidad hasta la Av. Vicuña Mackenna Poniente;

- Y la Av. Vicuña Mackenna Poniente, desde la calle Punta Arenas hasta la Av. Departamental.

La comuna se caracteriza por su ubicación periférica en el contexto de Santiago y se emplaza al sur-oriente del anillo de circunvalación Américo Vespucio; esta vía define el área más consolidada y central del Gran Santiago. La comuna une en el sentido norte-sur la ciudad de Santiago con Puente Alto y es a través de ella que se ha realizado la conurbación metropolitana.

#### **4.1.2 CLIMA Y VEGETACION**

Climáticamente la Comuna corresponde al formato general mediterráneo, esto significa la alternancia de una estación cálida y seca prolongada (verano) e inviernos moderados desde el punto de vista de las precipitaciones y temperaturas.

La comuna de La Florida, al igual que toda la zona central de nuestro país, se encuentra bajo el predominio del Anticiclón del Pacífico Sur. Su presencia condiciona la existencia de una prolongada época estival. Este anticiclón está formado por masas de aire cálido y seco que se traducen en una marcada estabilidad de las masas de aire en los estratos inferiores de la atmósfera.

Como consecuencia del intercambio térmico en los estratos inferiores y superiores de la atmósfera, se genera un centro de baja continental o pseudo frente continental que da origen, en los faldeos cordilleranos, a tormentas eléctricas estivales de carácter orográfico local.

El emplazamiento orográfico de la comuna condiciona un nivel de precipitaciones mayor que el registrado en otras comunas, ya que aún cuando toda la cuenca de Santiago posee un clima mediterráneo, esta comuna agrega a los elementos climáticos generales una componente orográfica que se expresa en términos de orientación del relieve y altitud del mismo.

El 80% de las precipitaciones comunales se concentra en los meses invernales desde Mayo a Agosto. Esta pluviometría es líquida en las zonas más bajas y a medida que aumenta la altitud es de tipo nival. Los niveles varían entre los 200 y 480 mm de agua caída al año.

La acción de los vientos a Barlovento, por la presencia de la cordillera produce un levantamiento de los flujos de aire, originándose una corriente secundaria de Este a Oeste que desplaza la nubosidad de la cordillera a valle produciéndose precipitaciones moderadas a fuertes.

El tiempo atmosférico local está dado por las brisas que circulan de cordillera a valle y de valle a cordillera. La cordillera de Los Andes por su latitud produce la presencia de un microclima comunal, con temperaturas nocturnas y de madrugada bajas (menores que las

del valle), debido a que la brisa fría desciende desde las altas cumbres cordilleranas por las quebradas y cajones hacia el sector bajo de la cuenca de Santiago.

Las variables microclimáticas están influenciadas por el relieve del suelo, la cobertura vegetal, las actividades humanas, el comportamiento de los centros de acción meteorológica, el urbanismo, la red vial, áreas densamente pobladas, contaminación ambiental, la deforestación, los aerosoles, entre otras variables.

El clima templado cálido, con precipitaciones invernales y estación seca prolongada determinan en su flora natural una generalización del matorral bajo, con numerosas especies espinosas alternadas con zonas boscosas en sitios más húmedos donde las precipitaciones se acumulan por efecto del relieve. Las especies espinosas constituyen una importante proporción de la cubierta vegetal entre el piso altitudinal situado a los 600 - 1300 m.s.n.m.

En altitudes que varían entre los 2.000 y 4.000 m. se presenta una formación cuya fisonomía es muy variada; pequeños arbustos, pastos en champas y plantas en cojines.

## **4.2 CARACTERISTICAS DEL ENTORNO FISICO**

En este punto se describirán sólo aquellas características del medio ambiente natural comunal, que constituyen un aspecto positivo o negativo para el desarrollo y calidad de vida de la población y el territorio.

### **4.2.1 RELIEVE Y SUELOS**

Toda planificación concerniente al desarrollo comunal debe poseer referencia en torno al medio ambiente geográfico físico en el cual está se inserta. Por las particulares características físicas de la comuna, principalmente en lo que se refiere a su orografía, los procesos de expansión urbana se ven enfrentados a serias limitaciones. Recordemos que el 43% de la superficie comunal se encuentra en la zona cordillerana por lo que las condiciones de pendiente dificultan y encarecen el desarrollo de nuevas áreas potencialmente urbanizables sobre la cota 900 m.s.n.m.

La comuna se encuentra localizada al Sur-Oriente de la cuenca de Santiago, abarcando una extensión de 70,20 Km<sup>2</sup>, equivalente al 3,42 % de la superficie de el Gran Santiago. El suelo comunal se divide en tres áreas: de Preservación Natural, Area Urbanizable y Area Urbanizada (ver lámina N° 9).

El punto más bajo de la comuna, en cuanto a topografía, se ubica en el límite nor - poniente, es decir, en la esquina de Avenida Departamental y Vicuña Mackenna. (cota 576,3 m.s.n.m.). Desde la cota más baja de la comuna las curvas de nivel van subiendo en una dirección de 45° con respecto al norte magnético.

El área urbanizada, se sitúa topográficamente entre la cota más baja mencionada hasta la cota 650 m.s.n.m., la cual corresponde a aquella por donde se desplaza el cauce del canal San Carlos. En tanto el área urbanizable alcanza hasta el Límite Extensión Urbana definido por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago.

La condición geológica y conformación topográfica del área comunal hace que los recursos de agua subterránea se encuentren a mucha profundidad, siendo usual encontrar napas a distancias de 100 a 120 m. de profundidad.

**CUADRO 13**  
**DESGLOSE AREAS TERRITORIO COMUNAL**

	<b>SUPERFICIE Km<sup>2</sup></b>	<b>% DEL TOTAL</b>
AREA URBANIZADA	21,60	30,8 %
AREA URBANIZABLE	20,40	29,0 %
AREA DE PRESERVACION NATURAL	28.20	40,2 %
<b>TOTAL</b>	<b>70,2</b>	<b>100%</b>

#### **4.2.1.1 Area Urbanizada**

Esta área de 21,60 Km<sup>2</sup>, se caracteriza por su baja pendiente (1,5% promedio) y está constituida por suelos del tipo:

QRS ripios del Santiago

Este tipo de suelo, conformado básicamente por ripios compactados -presente en un 90 % del área edificable de este sector- presenta óptimas características de comportamiento frente a fenómenos sísmicos, debido a su gran capacidad de soporte y alta estabilidad.

Desde este punto de vista podemos inferir que la comuna presenta condiciones ideales para la edificación en mediana y alta densidad a través de los edificios en altura, ya que los costos de las fundaciones y estructuras soportantes de cada uno de ellos se ajustan a un porcentaje razonable del valor final de cada obra (ver Lámina N° 10).

Es importante destacar que en el área urbanizada existen zonas inundables, cuyas causas naturales o artificiales que provocan las inundaciones por aguas lluvias, revisten especial gravedad en algunos casos. A continuación se analizarán estas causas (ver lámina 11).

### CAUSAS NATURALES:

CONDICIONES DEL SUELO. Vistos los antecedentes y características de suelos desarrollados precedentemente, inferimos el alto grado de impermeabilidad que estos presentan, sobre todo en el área pre-cordillerana.

En el análisis geotécnico efectuados por EMOS en 1986 para el área inmediata al sector pre-cordillerano se concluyó que estos suelos corresponden a :

- Suelo Aluvial Fino:

con profundidad media de 0.70 m correspondiendo el estrato superior a arcillas de plasticidad media a media-alta, color café, de consistencia firme y a veces con cierto contenido de gravas.

- Suelo Aluvial Grueso:

son suelos granulares del tipo gravas y arenas limosas en estratos intercalados. Por debajo de los suelos mencionados, se detectó gravas arenosas de densidad media a alta, con abundantes bolones (> 3"), los que aparecen por debajo de los 3,50 m de profundidad. Ambas unidades de suelo son de origen aluvial y corresponden a depósitos de las quebradas del sector.

Por sus características, estos suelos presentan niveles de permeabilidad bajos, los que impiden un nivel de absorción óptimo. Como consecuencia, caudales importantes de aguas lluvias escurren a las áreas más bajas, formando pozos de acumulación en las partes bajas de la comuna (ver lámina N° 11).

Al igual que el área urbanizable, (incorporada al área urbana) las quebradas de la comuna están formada por morrenas de baja permeabilidad, es decir, derrubios transportados y depositados por glaciares con un alto porcentaje de arcillas y limos, lo que se traduce en bajísimos índices de permeabilidad.

En la medida que esta área se urbanice hasta alcanzar la cota 900 m.s.n.m., y no se hayan efectuado las obras de infraestructura necesarias la situación se tornará más grave ante cualquier período de lluvias.

### CAUSAS ARTIFICIALES:

La causa artificial que provoca mayor trastorno por inundación, corresponde a un proceso de urbanización desprovisto de las obras de infraestructura necesarias para evacuar las aguas lluvias.

**INSERTAR  
LAMINA 9**

**INSERTAR  
LAMINA 10**



**INSERTAR  
LAMINA 11**

#### 4.2.1.2 Área Urbanizable

Este sector se encuentra cruzado en sentido sur-norte por el Canal San Carlos y más hacia el oriente por el canal Las Perdices (cota 720 m.s.n.m.); este último tiene una derivación de aguas más al oriente (cota 750 m.s.n.m.). También por el Canal La Turca, cuyo cauce retorna a la fuente madre -el canal Las Perdices- aguas abajo dentro del territorio comunal. Estos tres canales, si bien no están planificados para este objetivo, cumplen un importante rol en la recolección de parte importante de las aguas lluvias generadas por el escurrimiento aluvial del pie de monte, aspecto que torna menos dramática la situación de la comuna. Sin embargo, la capacidad de recolección de los canales podría verse colapsada, sobre todo si los procesos de urbanización sin infraestructura sobre la cota 720 m.s.n.m. provocan una mayor impermeabilización del suelo natural, considerando las ya bajas características de absorción que este presenta (para más detalle ver puntos siguientes).

Esta área de 20,40 Km<sup>2</sup> está conformada por suelos de mediana pendiente hacia el oeste, caracterizado por los estratos sedimentarios de relleno fluvio-glacial y fluviales, constituidos por suelos de características variables (unidades con diferente comportamiento en su interior), comprendiendo suelos del tipo :

QCB	depósitos de corrientes de barro
QCD1	depósitos de conos de deyección zonificado
QZCT	zona de contacto
QRS	ripios del Santiago

Las áreas conformadas por depósitos de corrientes de barro presentan un comportamiento muy variable frente a los fenómenos sísmicos, debido a su heterogeneidad granulométrica y diferente grado de compactación. Los depósitos de conos de deyección y depósitos aluviales también presentan diferencias de comportamiento sísmico, siendo más vulnerables los suelos mientras más fino sea su material.

Desde este punto de vista, los suelos presentes en esta área -de características mecánicas muy heterogéneas- son recomendables sólo para edificación en baja o media densidad, por lo cual la DOM deberá exigir estudios específicos de mecánica de suelo para los proyectos en altura que se emplacen en este tipo de suelos, con el fin de asegurar condiciones estructurales y asísmicas adecuadas.

Se exceptúan de lo anterior las franjas de protección de quebradas y áreas de riesgo definidas en la Ordenanza del PRMS capítulo 8.2 y plano RM-PRM-93-1A6, pues corresponden a zonas de restricción.

#### **4.2.1.3 Área de Preservación Natural**

De los 70,20 Km<sup>2</sup>, 28,20 Km<sup>2</sup> corresponden al Área de Preservación Natural, la que está conformada por cajones cordilleranos de Los Andes que descienden en forma irregular hacia el poniente de la cuenca.

Este sector cordillerano esta constituido principalmente por suelo del tipo KR: base rocosa resistente con áreas inestables específicas, constituido principalmente por estratos de rocas volcánicas y sedimentarias del mesozoico (ver lámina N° 10).

### **4.3 LIMITANTES PARA EL CRECIMIENTO URBANO**

Según la metodología efectuada para la elaboración del presente Plan Regulador se realizó un estudio específico sobre medio ambiente <sup>1</sup> que se encuentra en volumen aparte, en el cual se desarrollan en detalle los elementos limitantes para el crecimiento urbano, llegando a formular un plano de riesgos geofísicos de la zona oriente de la comuna y las condiciones de ocupación para el área.

Para efectos de la presente memoria se hace un resumen del estudio anexo en relación al tema de las unidades geomorfológicas que son las que definen las limitantes de área, en tal sentido conviene establecer ciertas consideraciones de carácter metodológico.

El estudio se realizó en base a la generación e integración de la información científica, mediante la utilización de sistemas de información geográfico, esto fue apoyado con trabajo en terrenos y como instrumento guía el Plan Regulador Metropolitano en sus proposiciones para el sector del Pie de Monte.

#### **4.3.1 UNIDADES GEOMORFOLOGICAS Y ASPECTOS HIDRODINAMICOS**

En la lámina N° 12, es posible apreciar las principales unidades geomorfológicas de la comuna, las que tienen un marcado énfasis en los aspectos dinámicos tal como puede ser corroborado en los cuadros 9 y 10, con las categorías geomorfológicas más detalladas.

---

<sup>7</sup> Ver "Informe Final Grupo Asesor Medio Ambiente, Plan Regulador Comunal La Florida" - Estudio de Riesgo y Aptitud Urbana del Territorio - Hugo Romero, Andrés Rivera y Pedro Salazar - Dpto. de Geografía Universidad de Chile, 1995.

Este análisis fue desarrollado en forma primaria para la totalidad de la comuna, sin embargo aquí se discutirá sólo las unidades sobre el Canal San Carlos.

**INSERTAR  
LAMINA 12**

Por la configuración comunal, el área de estudio presenta una gran variedad de formas, todas las cuales están ligadas a la evolución actual y pasada de los escalones cordilleranos, que por su juventud, presentan un gran dinamismo : procesos aluvionales frecuentes en algunas de sus cuencas más desarrolladas, movimientos en masa de gran envergadura (slump); procesos coluviales en laderas con caídas gravitacionales y numerosos lechos de escurrimiento con distintos grados de actividad, que evacuan aguas y materiales, provenientes de la activa alta montaña, en especial desde los sectores desprovistos de toda vegetación y afectados por procesos nivopluviales.

Sectores más bajos y con menor pendiente, también aportan materiales, debido a la erosividad de las lluvias y el escurrimiento, que sin factores limitantes (vegetación) extraen materiales superficiales finos (suelos incipientes), que son transportados hasta las partes distales de los conos de deyección, actualmente en urbanización.

<b>CUADRO Nº 14</b> <b>GEOFORMAS PIEDMONT DE LA FLORIDA</b>
<p style="text-align: center;"><b>1. Cono de deyección estable.</b></p> <p>Cono aluvial con disección difusa por arroyada, la que afecta sólo a materiales más finos.</p>
<p style="text-align: center;"><b>2. Glacis.</b></p> <p>Forma asociada con vertientes pasivas (Glacis coluvial) y partes distales de conos de deyección (Glacis aluvial), no presenta manifestación de arroyada.</p>
<p style="text-align: center;"><b>3. Sucesión Cono-Glacis.</b></p> <p>Sucesión de formas de Cono y Glacis no diferenciadas, con predominio de material coluvial.</p>
<p style="text-align: center;"><b>4. Cono de deyección inestable.</b></p> <p>Cono de deyección con disección concentrada, asociada a sistemas torrenciales, la que afecta a materiales más gruesos.</p>
<p style="text-align: center;"><b>5. Formas remanentes (Slump).</b></p> <p>Formas remanentes de movimientos masivos de materiales, constituyen un depósito caótico sin selección granulométrica con una matriz arcillosa, presenta acaravamiento en sus frentes.</p>
<p style="text-align: center;"><b>6. Terrazas aluviales.</b></p> <p>Fondos de quebrada con pequeño aterrazamiento, constituye un área de depósito y extracción de materiales por arroyada.</p>
<p style="text-align: center;"><b>7. Taludes gravitacionales.</b></p> <p>Taludes de material desagregado, con un grado de estabilidad precaria, presenta un desarrollo incipiente de suelo (regolito).</p>

<p><b>8. Montaña.</b> Unidad de montaña y media montaña.</p>
<p><b>9. Vertientes activas.</b> Áreas que aportan por transporte gravitacional preferentemente, materiales gruesos hacia el fondo de las quebradas.</p>
<p><b>10. Áreas de inundación frecuente.</b> Áreas de inundación frecuente por quebradas y canales, o por afloramiento de la napa freática.</p>
<p><b>11. Áreas de derrame aluvional difuso.</b> Áreas de derrame de corrientes turbulentas, con depósito de material fino (predominio de gasto líquido).</p>
<p><b>12. Áreas de derrame aluvional concentrado.</b> Áreas de derrame de corriente de barro, con depósito de materiales gruesos (predominio de gasto sólido).</p>
<p><b>13. Cono distal.</b> Sección distal de grandes conos de deyección, caracterizados por depósitos estables de materiales.</p>
<p><b>14. Lechos permanentes.</b> Lechos de Escorrentía máxima de quebradas con escurrimientos permanente.</p>
<p><b>15. Lechos semipermanentes.</b> Lechos de Escorrentía máxima de quebradas que presentan escurrimiento estacionalmente y/o en condiciones de fuertes precipitaciones.</p>
<p><b>16. Lechos ocasionales.</b> Lechos de escorrentía máxima de quebradas que se activan por episodios de gran intensidad de precipitación.</p>
<p><b>17. Lechos inactivos.</b> Lechos de antiguas quebradas sin escorrentía, que pueden constituir cauces de evacuación frente a inundaciones o aluvionamiento.</p>

Un primer gran elemento del área de estudio, es la Quebrada de Macul. Esta presenta un lecho de escurrimiento permanente de gran envergadura, con numerosas áreas de derrame lateral difuso y concentrado. Estas áreas de derrame están localizadas preferencialmente en algunas curvas o inflexiones, así como en los estrechamientos del lecho, que han sido corregidos por factores dinámico - estructurales o antrópicos.

La Quebrada de Macul una vez que sale de los contrafuertes cordilleranos (estrechos y divagantes) se expande lateralmente formando un gran cono de deyección. En la actualidad sólo la parte Sur de este cono está activa, sin embargo en el pasado, la quebrada evacuó aguas por sobre la totalidad del mismo.

CUADRO 15 CATEGORIAS DE ESTABILIDAD DE LAS UNIDADES GEOMORFOLOGICAS		
UNIDAD GEOMORFOLOGICA	CATEGORIAS DE ESTABILIDAD	NIVEL
	ESTABLE	
	MODERADAMENTE ESTABLE	
	MODERADAMENTE ESTABLE	
	MODERADAMENTE ESTABLE	
	MODERADAMENTE ESTABLE	
	MODERADAMENTE INESTABLE	
	MODERADAMENTE INESTABLE	
	INESTABLE	
	INESTABLE	
	MODERADAMENTE INESTABLE	
	MODERADAMENTE INESTABLE	
	INESTABLE	
	ESTABLE	
	INESTABLE	
	INESTABLE	
	INESTABLE	
	MODERADAMENTE INESTABLE	

El gran cono de Macul puede ser dividido en varios conos más pequeños, todos los cuales coalescen a nivel distal, puesto que son generados por derrames aluvionales por lo

general difusos, en años con crecidas por sobre lo normal. En dichos años, el cauce principal se ve colmatado, por la gran capacidad de carga de la quebrada, desbordándose lateralmente en puntos críticos con inflexiones y estrechamientos del lecho, que aceleran la velocidad del flujo, facilitando el derrame lateral.

En el aluvión de 1993, pudo constatarse por ejemplo, que desde la intersección de las torres de alta tensión y la Quebrada de Macul hacia abajo, en cada inflexión del lecho principal, el aluvión tendió a desbordarse, lográndolo sólo en aquellos sectores desprovistos de forestación o manejo de cauces. El caso más dramático, fue la tendencia a emplear la calle Departamental como una vía de evacuación de las aguas excedentes del cauce principal, debido a la existencia de un estrechamiento artificial del lecho y un puente que operó como dique.

Al sur del lecho principal de la Quebrada de Macul, una serie de superficies onduladas suaves, constituyen la parte lateral del cono de Macul, con numerosos lechos de escurrimiento temporal y sin mayores riesgos.

Entre la Quebrada de Macul y la de Lo Cañas, destaca un cono de deyección de menor magnitud y mayor estabilidad, en la cuenca de la Quebrada de Las Perdices, que ha sido generado sucesivamente por condiciones climáticas más húmedas que las actuales, prevalecientes en períodos geológicos pasados.

En este sector destaca una gran superficie definida en la lámina N° 12, como Slump, identificando un gran movimiento en masa o en cuchara, producido también en períodos paleoclimáticos no determinados. En la parte alta de este gran depósito de material caótico y de gran volumen, es posible apreciar la vertiente desde donde se desprendió dicho material, denotando la gran peligrosidad de laderas de piedemonte de carácter juvenil. Se estima que la recurrencia de dichos procesos es relativamente baja, debido a que no se aprecian en el área de estudio otros depósitos similares superpuestos.

Durante el aluvión de 1993, Corvalán et al (en prensa) postulan que en algunos tributarios de la Quebrada de Macul, se produjeron movimientos en masa tipo Slump, de menor envergadura que el aquí descrito, pero que significó un gran riesgo para la comuna, debido al embalsamiento temporal de la Quebrada, lo que habría provocado la concentración de material que con posterioridad se volcó con forma de aluvión de gran volumen y velocidad hacia tierras bajas.

En la parte distal de slump, pueden apreciarse algunas evidencias de erosión lineal por la formación de cárcavas sobre materiales poco consolidados y con pendiente superiores al 15%.

Más al Sur, la Quebrada de Lo Cañas, presenta un lecho de escurrimiento semipermanente con numerosas derivaciones laterales, las que aparentan ser poco peligrosas, pero que ante eventos anormales como el de 1993, puede adquirir una peligrosidad mayor.



En la parte distal de esta quebrada, varios lechos de escurrimiento ocasional e inactivos, muestran la divagación lateral del agua, ante colmataciones de los lechos principales. En la actualidad estos lechos ocasionales revisten una peligrosidad menor, pero no despreciable, ante eventos pluviométricos con excedentes menores al 20 %.

En el complejo de Santa Sofía de lo Cañas, durante el aluvión de 1993, numerosas casas y parcelas fueron afectadas. Los más damnificados fueron los que construyeron sobre el lecho natural de esorrentía, sin embargo casas ubicadas fuera del mismo, se vieron en problemas porque las aguas tendieron a emplear en algunos casos, calles y aceras como las más expeditas vías de evacuación, ante la imposibilidad de hacerlo por los lechos naturales. Estas intervenciones no controladas de los lechos de escurrimiento, aún persisten y son potencialmente riesgosas para la población.

Dada la menor superficie de la cuenca de Lo Cañas, el aluvión allí generado, fue de menor magnitud que el de la Quebrada de Macul, sin embargo los daños fueron significativos, debido principalmente a la urbanización sobre áreas con riesgo.

Al Sur de la Quebrada de Lo Cañas, aparece un gran cono de deyección estable pero surcado por numerosos lechos de escurrimiento ocasional e inactivo, el cual tiene su origen en similar al cono de Las Perdices, puesto que se genera por la depositación de materiales provenientes de las quebradas de Lo Cañas y Las Tinajas.

Este cono presenta potencialidades altas de urbanización a excepción de los buffers de los lechos principales de esorrentía, que si bien durante el evento de 1993, no se activaron al nivel de los anteriores aluviones, tienen un riesgo inherente por su génesis.

En la parte distal de este cono y bajo el canal Las Perdices, aparece una zona de contacto con el cono del Río Maipo, definida por ripios y gravas estables, con muy altas potencialidades de urbanización.

En la parte Sur de la comuna, aparecen varias formas coluviales de laderas y sucesiones Cono - Glacis con desarrollo incipiente de suelos y disección concentrada. No hay evidencias de aluviones de gran envergadura, sin embargo hay algunos indicios de pequeños slump o movimientos en masa, provenientes del cordón montañoso que limita la comuna por el Sur.

A lo largo de toda la parte baja del área de estudio, se definen unidades geomorfológicas de alta inestabilidad, debido a la posibilidad de inundaciones por el desborde de los canales de regadío o por el arribo de grandes volúmenes de agua y materiales provenientes de las cuencas activas de más arriba.

### 4.3.2 LIMITANTES PARA EL CRECIMIENTO URBANO

De acuerdo a la descripción realizada se pueden inferir las siguientes restricciones para el crecimiento urbano de la zona de la precordillera.

- a) **Los suelos por sus características compositivas poseen propiedades mecánicas con un alto grado de heterogeneidad**, presentando un comportamiento muy variable frente a los fenómenos sísmicos. Por estas razones y las enunciadas anteriormente, el suelo sólo es recomendable para la edificación en baja y media densidad, en aquellos sectores no afectos a otro tipo de restricciones.
- b) **El suelo presenta un bajo nivel de permeabilidad**, que sumado a la pendiente natural de la precordillera significa un mayor escurrimiento de aguas superficiales, que necesariamente deben ser canalizadas para impedir inundaciones en el área, o que inunden hacia las partes más bajas de la comuna.

Por otro lado la vegetación nativa contribuye a la consolidación mecánica del suelo y a la retención de éste.

- c) **La presencia de las quebradas y cerros**, fundamentalmente de la Quebrada de Macul con sus crecidas y de los cerros Chequén y Santa Rosa por sus características topográficas generan límites naturales del área al norte y sur respectivamente.
- d) **La presencia de los canales San Carlos y Las Perdices**, determina cauces y márgenes que deben ser cautelados de edificación permanente y precaver los posibles riesgos por inundación o deslizamientos de terrenos.
- e) **La propia pendiente de la precordillera**, que en algunos sectores (aproximadamente 21 há del área destinada a vivienda y usos mixtos por el PRMS), se empina por el 15% y en el resto promedia el 10%, lo que significa que están afectos a disminuir sus porcentajes de ocupación de suelo, según el PRMS (ver lamina 13 y Perfiles Topográficos anexos I, II y III).
- f) **Las obras de infraestructura**, sólo son relevantes la Central Hidroeléctrica en el límite sur-oriente de la comuna, y la futura vía Av. Paseo Pie Andino en el límite oriente del territorio urbano de la comuna. Esta Avenida colinda con dos líneas de alta tensión pertenecientes a Chilectra, que se ubican fuera del límite urbano.

INSERTAR  
LAMINA 13  
y perfiles topográficos  
anexos I, II y III

## PERFILES TOPOGRÁFICOS

Corte 1 - 1

Corte 2 - 2

Corte 3 - 3

Corte 4 - 4

Corte 5 - 5

Corte 6 - 6