

**“ANÁLISIS INTEGRAL DE RIESGO AMBIENTAL DEL BARRIO
CANTERA DE LA CIUDAD DE SAN MARTIN DE LOS ANDES Y LA
INCIDENCIA EN LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN.
PROPUESTAS PARA UNA GESTIÓN SUSTENTABLE”.**



Universidad Nacional del Comahue
Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud
Año 2021



**TESIS PRESENTADA PARA OPTAR AL TÍTULO DE GRADO DE “LICENCIADA EN SANEAMIENTO Y
PROTECCIÓN AMBIENTAL”**



Autora: *Ain Maidana*

Directora: *María Asunta de las Nieves Romero.*

Trabajo Final de Licenciatura presentado en la Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud de la Universidad Nacional del Comahue como parte de los requisitos para obtener el título de LICENCIADA EN SANEAMIENTO Y PROTECCIÓN AMBIENTAL.

Autora: Maidana, Ain - Legajo 131.077

Directora: Romero, María Asunta de las Nieves Mtr. en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano– Cátedra de Metodología de la Investigación Científica, Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud, Universidad Nacional del Comahue.

Aprobación Plan de Tesis: 30 de septiembre del 2020.

Finalización de Tesis: 15 de junio del 2021.

Jurado 1: Cecilia Navarro.

Jurado 2: Marcelo Goyochea.

Jurado 3: Atilio Sguazzini Mazuel.

Neuquén Capital, Argentina.

Año 2021

AGRADECIMIENTOS

Mi sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, especialmente a mi Directora Nieves Romero por dirigir este proyecto, por darme la oportunidad de compartir experiencias en la investigación y al amigo de la familia Leonardo Datri por haber confiado en mí para el desarrollo de este trabajo. Agradecida por su apoyo, paciencia y el tiempo que me han dedicado.

Al jurado de tesis por sus observaciones y sugerencias para mejorar el presente trabajo.

A José Gatica y Luciano Sánchez por la ayuda y recomendaciones brindadas con el Software.

A todo el equipo de IPVU, el municipio de la localidad y al grupo de investigación, por el tiempo compartido y todo el apoyo logístico brindado. En especial a Emanuel y Verónica por haber colaborado en el aporte de material, a Carla y Aldana por acompañarme en las salidas de campo y en el desarrollo de entrevistas.

A los vecinos del barrio por su participación activa y protagónica, quienes abrieron las puertas de su hogar y su corazón para compartir vivencias y experiencias personales, visiones e imaginarios que enfrentan día a día.

A todos mis amigos y amigas que estuvieron apoyándome y dándome fuerzas en los momentos de duda e inseguridades.

A la Universidad Nacional del Comahue por haber contribuido a mi formación académica y profesional.

Y principalmente a mi familia, mi padre, mi madre y mi hermano por ser mi sostén, quienes incentivaron mi capacidad en este y todos los demás proyectos de mi vida, todo lo que soy se lo debo a ellos.

A todos gracias.

RESUMEN

El presente trabajo de tesis describe y analiza los resultados de un análisis integrado de riesgo ambiental en el barrio Cantera, un asentamiento informal localizado en la ladera del Cerro Comandante Díaz ubicado en la ciudad de San Martín de los Andes, Neuquén.

El objetivo principal de este análisis fue generar información que incluyera la identificación de las relaciones entre la dinámica natural y la vulnerabilidad social y física, considerando las diferentes formas de apropiación del espacio que afectan el desarrollo del barrio. Se evaluaron las diversas amenazas, las vulnerabilidades de la comunidad y el riesgo ambiental existente en el área mediante la aplicación de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

El estudio se aborda en tres dimensiones: Dimensión Natural (escala de cuenca), Dimensión del Medio Socio-Construido (escala barrial) y una la Dimensión Social (escala poblacional) con el fin de articularlas y desarrollar el análisis en los distintos niveles. Se utilizó una metodología mixta cuantitativa y cualitativa empleando el Software ArcGIS 10.5 para análisis digital y visual de la información y la elaboración de la cartografía correspondiente. La misma implicó una profundización en el estudio a raíz de la comprensión de la percepción social del riesgo que tiene la población del barrio en los años 2019-2020 relacionada con la informalidad urbana, en este tipo de territorios de montaña de crecimiento sin planificación.

Los resultados obtenidos muestran que el riesgo de inestabilidad en la cuenca analizada es Bajo para los períodos representativos de verano e invierno. En el barrio el peligro hidrológico demostró ser el de mayor severidad, siendo el riesgo hidrológico calculado de nivel Medio. Los lotes más expuestos arrojaron valores altos para 11 lotes y valores medios para 188 lotes. El grado de percepción social del riesgo en Cantera es alto. Los vecinos reconocen el riesgo de origen socio-natural con el que conviven, y destacan los recursos y capacidades locales de la comunidad, aunque son escasas las prácticas sociales de preservación, cuidado y mitigación. Por lo tanto, se requieren la pronta intervención e implementación de las medidas propuestas de mejoras de saneamiento básico y accesibilidad vial, como acciones de acompañamiento social y asistencia técnica, que contribuyan a detener el progresivo deterioro ambiental del entorno, mejorar las condiciones de vida de la población, con el objeto de reducir el riesgo ambiental derivado de la marginalidad urbana en Cantera.

Palabras claves: asentamiento informal, riesgo ambiental, sistema de información geográfica.

ABSTRACT

The present thesis work describes and analyzes the results of an integrated analysis of environmental risk in Cantera neighborhood, an informal settlement located on the hillside of the Comandante Diaz hill located in the city of San Martin de los Andes.

The main objective of this analysis was to generate information that included the identification of the relationships between natural dynamic and social and physical vulnerability, considering the different forms of appropriation of space affecting the neighborhood development. The various threats, the vulnerabilities of the community and the existing environmental risk in the area were evaluated through the application of a Geographic Information System (GIS).

The study is approached in three dimensions: Natural Dimension (basin scale), Socio-Built Environment Dimension (neighborhood scale), and Social Dimension (population scale) with the aim of articulate them and develop the analysis at different levels. It was used a mixed quantitative and qualitative methodology using the Software ArcGIS 10.5 for digital and visual analysis of the information and the elaboration of the corresponding cartography. It implied a deepening of the study as a result of the understanding of the social perception of risk that the neighborhood population has in the years 2019-2020 related to urban informality, in this type of mountain territories in growth without planning.

The results obtained show that the instability risk in the analyzed basin is *Low* for the representative periods of summer and winter. In the neighborhood the hydrological hazard proved to be the most severe, being the calculated hydrological risk as *Medium* level. The most exposed lots showed high values to 11 lots and average values to 188 lots. The social perception degree of risk in Cantera is *High*. The neighbors recognized the socio-natural risk with which they coexist, and highlight the local resources and capacities of the community, although the social practices of preservation, care and mitigation are scarce. Therefore, prompt intervention and implementation of the proposed measures for improvement of basic sanitation and road accessibility are required, such as social support actions, and technical assistance that help to stop progressive environmental deterioration of the environment, improve the population living conditions, in order to reduce the environmental risk derived from urban marginality in Cantera.

Key words: informal settlement, environmental risk, geographic information system.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	1
RESUMEN.....	2
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN.....	11
OBJETIVOS	14
ANTECEDENTES.....	15
ALCANCE Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO.....	17
CAPTULO I: MARCO TEÓRICO - METODOLÓGICO	18
1.1. Marco teórico conceptual	18
1.1.1. Riesgo y Riesgo Ambiental.	18
1.1.2. Amenaza y Vulnerabilidad como factores de riesgo.	20
1.1.3. Desastre y Desarrollo.....	24
1.1.4. Resiliencia en el contexto de la reducción de riesgos.....	25
1.1.5. La Construcción Social del Riesgo y su Percepción.....	26
1.1.6. Análisis de Riesgo Ambiental.....	28
1.1.7. Sistemas de Información Geográficos (SIG) y su aplicación al análisis de riesgo. 29	
1.1.8. Normativa jurídica vigente regulatoria	32
1.2. Marco metodológico	33
1.2.1. Diseño e instrumental metodológico.	33
1.2.2. Desarrollo de las etapas.....	35
CAPITULO II: DIAGNOSTICO URBANO - AMBIENTAL.....	52
2.1. Contexto General. Localidad de San Martin de los Andes. Neuquén.	52
2.1.1. Ubicación geográfica.....	52
2.1.2. Breve reseña histórica del proceso de urbanización.	53
2.1.3. Estructura político institucional.....	55
2.1.4. Instrumentos de regulación del desarrollo urbano – ambiental.....	57
2.2. Contexto Particular. Barrio Cantera.....	58
2.2.1. Ubicación geográfica.	58

2.2.2.	Descripción del barrio.....	59
2.2.3.	Características del Medio Físico - Natural.....	60
2.2.4.	Características del Medio Socio - Cultural.....	73
2.2.5.	Características del Medio Socio - Construido.....	87
2.2.6.	Situación dominial de la tierra.....	104
CAPITULO III: ANÁLISIS DE RIESGO		108
3.1.	Análisis de Amenazas	108
3.2.	Análisis de vulnerabilidades.....	127
3.3.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	139
3.3.1.	Análisis y estimación de riesgo ambiental.....	139
3.3.2.	Recomendaciones.....	160
3.4.	CONCLUSIONES FINALES.....	168
	Integración de Resultados: Cuenca - Barrio - Población.....	169
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		172
GLOSARIO.....		179
ANEXOS.....		182
	ANEXO A: Mapas y Figuras	182
	ANEXO B: Tablas de datos	186
	ANEXO C: Entrevistados y Guía de Entrevista.....	202

INDICE DE FIGURAS

Figura 0.1: Ubicación del barrio Cantera, Ciudad de San Martín de los Andes, Neuquén. Fuente: Elaboración propia en base a datos provistos por el Instituto Geográfico Nacional.....	12
Figura 1.1.1: Gráfico de Riesgo.....	20
Figura 1.1.2: Componentes del SIG según Vanegas Ardila Camilo.....	30
Figura 1.1.3: Esquema elaboración de Mapas de Riesgo. Fuente: Manual Para la Elaboración de Mapas de Riesgo Ministerio de Seguridad de la Nación año 2017.....	31
Figura 1.2.1: Esquema metodológico para la estimación de riesgo ambiental con SIG.....	38

Figura 1.2.2: Sensado Remoto y Procesamiento de Imágenes como herramienta de monitoreo. Fuente: Ponencia de la Dra. Anabella Ferrel Monitoreo con Teledetección y Modelo de Datos. Congreso de Innovación Ambiente e Ingeniería UNC 2020.....	39
Figura 2.1.1: Plano de las Principales Injerencias institucionales en el área urbana de San Martín de los Andes y alrededores. Fuente: MSMA y Funes (2006).	55
Figura 2.2.1: Ubicación del Barrio Cantera.	59
Figura 2.2.2: Mapa de usos del suelo en Cantera mediante clasificación no supervisada de 3 clases.	60
Figura 2.2.3: Horizonte diagnóstico. Fuente: Análisis Geomecánico Guillermina Sánchez.....	62
Figura 2.2.4: Cuenca, Subcuencas y Red de Drenaje del Área de Influencia de Cantera. Fuente: Elaboración propia en base al Anteproyecto de las Obras de Conducción y Protección Aluviopluviales del barrio Cantera –SMA. Estudio Hidrológico de RED INGENIERIA SRL 2018.	64
Figura 2.2.5: Obras actuales de alcantarillas y drenajes. Fuente: Informe N°1 Preliminar Red de Drenaje y Protección Aluviopluvial IPVU 2019.....	66
Figura 2.2.6: Descripción situación punto 3. Fuente: Informe N°1 Preliminar Red de Drenaje y Protección Aluviopluvial IPVU 2019.	68
Figura 2.2.7: Recorrido del arroyo Cantera hasta desembocar al arroyo Pocahullo.	69
Figura 2.2.8: Segmento censado radio 8 – fracción 3. Fuente: Proyecto de Intervención integral Sector Cantera SMA IPVU 2016.	76
Figura 2.2.9: Gráfico de la distribución por nacionalidad de los Jefes de Hogar en Cantera, en base a datos del año 2010.	77
Figura 2.2.10: Gráfico de la distribución de residentes de Cantera por localidad de la provincia de Neuquén, en base a datos del Censo año 2010.	77
Figura 2.2.11: Gráfico de la distribución de residentes de Cantera nacidos en otras provincias de la Argentina, en base a datos del Censo año 2010.	78
Figura 2.2.12: Distribución de la población según sexo y rango de edad en Cantera según datos IPVU año 2016.	78
Figura 2.2.13: Composición del grupo familiar por edad y sexo según datos IPVU año 2016.	80
Figura 2.2.14: Población y años de residencia en el lote en Cantera.	80
Figura 2.2.15: Nivel educativo según sexo de los jefes de hogar, según datos Censo 2010.	82
Figura 2.2.16: Población de 14 años y más por condición de actividad en Cantera.	83
Figura 2.2.17: Porcentaje de Población según categorías ocupacionales en Cantera.	84
Figura 2.2.18: Porcentaje de población según condición de inactividad en Cantera.	84

Figura 2.2.19: Porcentaje según cantidad de plantas edificadas.....	91
Figura 2.2.20: Grafico de la distribución de los servicios básicos en Cantera.	92
Figura 2.2.21: Porcentaje del Servicio de electricidad en Cantera.	94
Figura 2.2.22: Porcentaje del tipo de combustible para calefacción y cocina en Cantera.....	94
Figura 2.2.23: Sitios de recolección de residuos y punto de microbasurales.....	96
Figura 2.2.24: Porcentaje de distribución según fuente de agua.	97
Figura 2.2.25: Porcentaje de distribución del tipo de desagüe cloacal en Cantera.	98
Figura 2.2.26: Vías de Accesos principales, secundarios y terciarios en Cantera. Fuente: Elaboración propia en base a Plano Vías de Accesos y circulación de Cantera jerarquización en accesos principales, secundarios y terciarios Equipo Tokio Okabe Lab.	102
Figura 2.2.27: Etapas del Plan de Regularización- Departamento de Catastro. Mayo 1998.	105
Figura 2.2.28: Plano de Dominios involucrados en el barrio Cantera, San Martin de los Andes según datos IPVU año 2016.	106
Figura 2.2.29: Distribución de la ocupación de la vivienda en Cantera según datos IPVU año 2016.	107
Figura 3.1.1: Mapa de Sismicidad según reglamento INPRES-CIRSOC 103. Fuente: Mapa de Sismicidad Nacional IMPRES modificado para el área de estudio.	110
Figura 3.1.2: Mapa de volcanes activos y potencialmente activos. Fuente: Elaboración propia en base al Estudio Geocientífico Aplicado al Ordenamiento Territorial San Martín de los Andes. Neuquén. Convenio SEGEMAR y Municipalidad de SMA.	112
Figura 3.1.3: Sitios con signos de reptación en Cantera. Fuente: Elaboración propia en base a Estudio de Riesgo Geomorfológico Barrio La Cantera, SMA UFLO-IPVU 2018.	115
Figura 3.1.4: Distribución de viviendas Cerro Comandante Díaz. Fuente: Informe Técnico de Evaluación del Riesgo de Incendio de Interfaz Urbano-Forestal Cerro Comandante Díaz. San Martín de los Andes. MSMA UNCo Tula, E., Saavedra, J., Vello, L., Vera, S., Torcivia, S., & Barrios, C. (2018).	118
Figura 3.1.5: Parcelas de riesgo de incendio de interfaz Cerro Comandante Díaz. Fuente: Informe Técnico de Evaluación del Riesgo de Incendio de Interfaz Urbano-Forestal Cerro Comandante Díaz. San Martín de los Andes. MSMA UNCo Tula, E., Saavedra, J., Vello, L., Vera, S., Torcivia, S., & Barrios, C. (2018).	119
Figura 3.1.6: Red de drenaje existente. Fuente: Cauces de la red de drenaje y cauces sobre las curvas de nivel cada 1m. Se identificaron los sectores donde los cauces	

están canalizados y los posibles encauzamientos sobre calles. Fuente: Elaboración propia en base a Estudio de Riesgo Geomorfológico UFLO 2018.	121
Figura 3.1.7: Mapa de exposición de la urbanización según inundación (Superposición de mapa; líneas de ribera, mapa uso del suelo, indicador de exposición).....	122
Figura 3.1.8: Mapa de sitios de contaminación en Cantera obtenido mediante la geolocalización de lotes y adaptación de causas.....	124
Figura 3.2.1: Densidad habitante por lote en Cantera. Fuente: Elaboración propia en base a datos censales IPVU Neuquén, septiembre 2016-	129
Figura 3.2.2: Indicador CALMAT por lote en Cantera. Fuente: Elaboración propia en base a datos censales IPVU Neuquén, septiembre 2016.	129
Figura 3.2.3: Densificación en altura en cantera. Fuente: Elaboración propia en base a datos censales IPVU Neuquén, septiembre 2016.....	131
Figura 3.2.4: Crecimiento por edificación vertical actual en Cantera se estima ha sido casi del 30% entre 2016 y 2020. Fuente: Elaboración propia en base a datos IPVU año 2021.	132
Figura 3.2.5: Cobertura de Servicios Básicos en Cantera. Fuente: Elaboración propia en base a datos censales IPVU Neuquén, septiembre 2016.....	133
Figura 3.3.1: Pendientes de la cuenca de análisis obtenida mediante las herramientas de geoprocésamiento <i>Slope</i> y <i>Reclassify</i> del MDE5m. Clasificación valores de 0% a 220% (izquierda) valores de pendiente <15% a >30% (derecha).....	139
Figura 3.3.2: Índices NDVI 7 de diciembre y 30 junio año 2019 obtenido mediante método Carlson y Ripley (1997).....	140
Figura 3.3.3: Índices NDSI 30 de junio año 2019 representativo invierno umbral obtenido mediante método modificado por Abisko, Sweden, Vogel en Gareth Rees (2006).	141
Figura 3.3.4: Índice NDWI 7 diciembre año 2019 representativo verano obtenido mediante el método de McFeeters (1996).....	142
Figura 3.3.5: Riesgo representativo de verano a escala de cuenca obtenido mediante el producto entre NDVIr, NDWIr y la pendiente reescalada (Pr) para el 7 de diciembre.	143
Figura 3.3.6: Riesgo representativo de invierno a escala de cuenca obtenido mediante el producto entre NDVIr, NDSIr y la pendiente reescalada (Pr) para el 30 junio 2019.	145
Figura 3.3.7: Vulnerabilidad estructural en Cantera obtenido mediante la sumatoria de los subíndices calidad de los materiales de la vivienda (CALMAT), cobertura de los servicios básicos (CBS) y densidad en altura (DA).	148

Figura 3.3.8: Peligrosidad hidrológica en superficie y recorrido del arroyo Cantera a escala barrial obtenido mediante el algoritmo $0,4 \cdot Cv + 0,4 \cdot CC + 0,4 \cdot P$ (UFLO-CONFLUENCIA 2017) y geolocalización del arroyo.....	150
Figura 3.3.9: Mapa de riesgo estructural de la población de Cantera frente a eventos hidrológicos obtenido mediante el producto entre la peligrosidad hidrológica (PH) y la vulnerabilidad estructural (VE).	153
Figura 3.3.10: Mapa de las representaciones y percepciones sociales del riesgo de la población de Cantera obtenido mediante georreferenciación de la matriz de puntos en base a datos de las entrevistas y encuentros participativos para los años 2019 - 2020.	158

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de antecedentes	15
Tabla 2: Resumen de las etapas metodológicas.....	33
Tabla 3: Clasificaciones y niveles umbrales de riesgo verano e invierno	42
Tabla 4: Escala de Valores Índice NDVI	43
Tabla 5: Escala de Valores Índice NDSI	43
Tabla 6: Escala de Valores Índice NDWI	44
Tabla 7: Clasificación y niveles de riesgo.....	45
Tabla 8: Valores asignados y ponderados para CV.	46
Tabla 9: Valores asignados y ponderados para CC.	47
Tabla 10: Valores asignados y ponderados para P.....	48
Tabla 11 : Clasificación y peligrosidad hidrológica	48
Tabla 12: Niveles de clasificación de vulnerabilidad estructural	49
Tabla 13: Valores indicador calidad de la vivienda.....	49
Tabla 14: Valores indicador densidad en altura	49
Tabla 15: Valores indicador cobertura de servicios básicos	50
Tabla 16: Simbología de la matriz de puntos según tipo de sitio.....	51
Tabla 17: Principales propietarios institucionales del territorio de San Martín de los Andes.	56
Tabla 18: Primeras ordenanzas sancionadas San Martín de los Andes.....	57
Tabla 19: Distribución del porcentaje de la población total por sexo y rango de edades	79
Tabla 20: Porcentaje del tipo de hogar en Cantera año 2010.	81
Tabla 21: Cantidad de población según condición de actividad por sexo.....	83
Tabla 22: Distribución de viviendas por lote en Cantera.	87

Tabla 23: Tipo de vivienda en base a categorías del INDEC.	88
Tabla 24: Composición materiales del techo, pared y piso por vivienda.....	90
Tabla 25: Valores variables y media de RH por número de lote.....	154
Tabla 26: Referencia Tabla B-6	201

INTRODUCCIÓN

La problemática urbana y ambiental de las ciudades ha sido un tema de interés y estudio desde hace tiempo. Su génesis está dada por el modo de producción capitalista, los patrones tecnológicos que generan una racionalidad económica con el objetivo de maximizar las ganancias y excedentes económicos en el corto plazo, en un orden económico mundial marcado por la desigualdad entre naciones y sectores sociales.

El estilo de desarrollo - no sostenible - que ha seguido América Latina, Argentina en particular, no toma en cuenta las necesidades sociales ni las condiciones de conservación y de productividad sostenibles de los ecosistemas. La problemática del ambiente urbano como manifestación particular de la relación que en un momento y espacio dados la sociedad establece con la naturaleza o, en otras palabras, de la interacción entre el medio natural y los actores sociales que se asientan y desarrollan sus actividades sobre él, se ha tratado generalmente de manera parcial, sectorial y desarticulada, tanto en los ámbitos académicos como en los organismos públicos tomadores de decisiones (Clichevsky, 2002).

En América Latina y el Caribe (ALyC), el alto peso económico y poblacional de las ciudades hace que la urbanización y el desarrollo urbano sean temas centrales del desarrollo sostenible de nuestros países. La desigualdad se destaca entre los desafíos principales del desarrollo, en particular el contexto de heterogeneidad estructural como rasgo histórico de las economías y sociedades de la región (CEPAL, 2016). Las brechas de ingreso y acceso a empleo formal también dejan impactos en los patrones espaciales y socioeconómicos de las ciudades, en particular por el acceso desigual a suelo urbano y el acceso a la vivienda y hábitat que estos implican.

En los sectores pobres, el ritmo acelerado y desordenado de la urbanización se ve agravado por la ocupación de tierras frágiles de alto riesgo (laderas de cerros, barrancos, bordes de arroyos o canales, tierras inestables, etc.) y por el uso de materiales precarios e inseguros. Estos sectores son los más afectados cuando se producen eventos hidro-meteorológicos extremos y generalmente sufren la pérdida de activos de mayor importancia – viviendas -, que además no cuentan con seguros formales. Dado que se proyecta que estos fenómenos asociados al clima aumenten su recurrencia y se hagan cada vez más extremos, debido al cambio climático, las ciudades son claves al momento de diseñar e implementar medidas de mitigación y adaptación a los riesgos naturales (ONU-Hábitat, 2012).

Contexto particular.

Cantera es un asentamiento que se fue desarrollando a lo largo del tiempo sobre una ladera de montaña, inserto en el corazón de uno de los centros turísticos más importantes de la región - San Martín de los Andes (SMA) - localizado en la región sur de la provincia de Neuquén. Es una localidad mediana, ubicada al pie de la cordillera de los Andes, rodeada de lagos, montañas y bosques, siendo la sede administrativa del Parque Nacional Lanín, con un paisaje de gran atracción turística y de residencia.

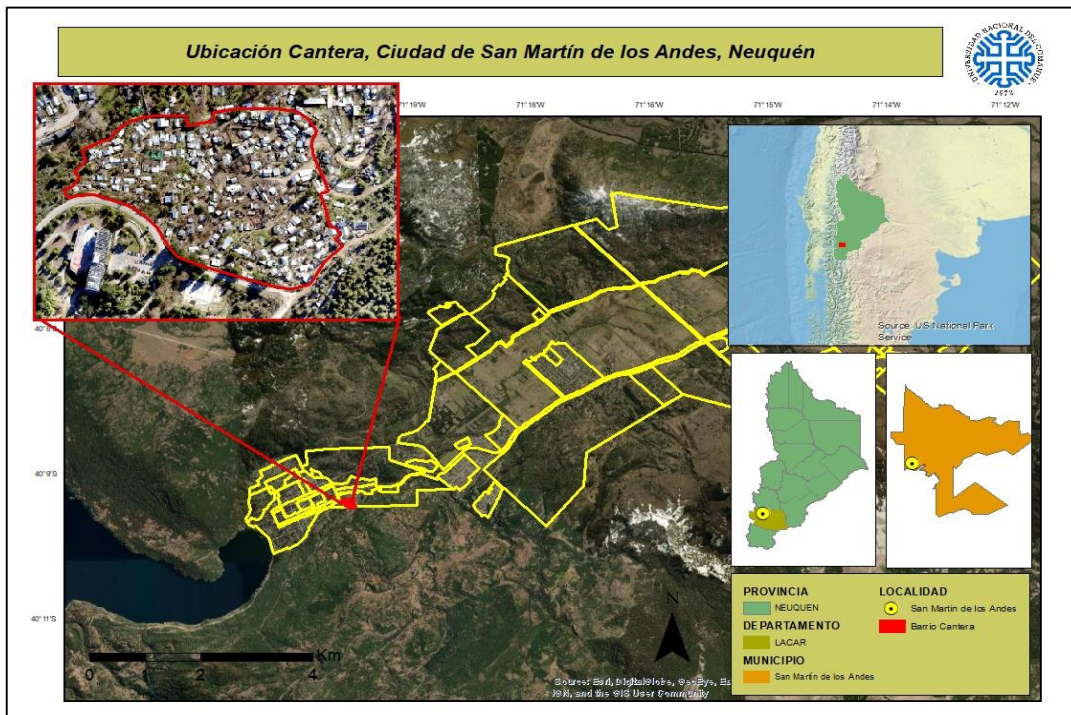


Figura 0.1: Ubicación del barrio Cantera, Ciudad de San Martín de los Andes, Neuquén.
Fuente: Elaboración propia en base a datos provistos por el Instituto Geográfico Nacional.

Debido a su belleza natural y su atractiva arquitectura, inmersa en el paisaje, muchas personas provenientes de grandes ciudades tanto argentinas como del extranjero han emigrado a SMA en búsqueda de tranquilidad y seguridad, aún sin considerar las posibilidades de integración a la economía local.

La cuenca donde se ubica el valle en que fue fundada la ciudad se ve ocupada cada vez más, avanzando la urbanización sobre sectores antes impensables como laderas y mallines. Esta ciudad se encuentra desarrollada en un terreno plano donde el agua de lluvia drena en el lago Lácar, siendo éste muy estable y fácil de mantener. Sin embargo, la situación no es la misma en las zonas de laderas, como ocurre en Cantera. Éstas son áreas con pendiente pronunciada en las cuales se debe vivir en constante riesgo como deslizamiento de tierras, inundaciones, erosión, incendios, entre otros.

A lo largo de las últimas décadas, Cantera ha crecido, tanto en su población como en el espacio ocupado, reflejando la apropiación y construcción del ambiente urbano informal. Las formas que asume la construcción de la vivienda sin tener en cuenta por un lado los condicionantes del medio natural y por otro, las necesidades en términos de salud de la población, genera una serie de problemas socio ambientales, derivados de la falta de agua potable, inundaciones, imposibilidad de higiene por falta de instalaciones sanitarias; hacinamiento, densidades y organización del territorio que impiden desde la limpieza pública a la entrada de servicios de salud.

En este contexto se plantea la conveniencia de analizar de manera integrada el riesgo ambiental mediante la aplicación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) con el objeto de realizar un diagnóstico que contribuya a generar propuestas de gestión y planificación, determinación de medidas de prevención y mitigación del riesgo.

OBJETIVOS

Objetivos Generales

- Describir y analizar de manera integrada-sinérgica-participativa el riesgo ambiental que caracteriza la situación de informalidad urbana del barrio Cantera.
- Establecer propuestas de gestión pública y participativa de la población abocadas a la protección y mitigación al ambiente del barrio Cantera y de prevención de accidentes que pudieran producirse, previniendo el deterioro ambiental del entorno.

Objetivos Específicos

- Estimar los niveles de riesgo ambiental mediante la generación de mapas estableciendo zonas según el grado de riesgo incidente, con el sistema de análisis e interpretación ArcGIS 10.5 (Geographical Information Systems).
- Brindar elementos descriptivos y explicativos sobre las condiciones del ambiente urbano en las cuales vive la población de Cantera, incluyendo las percepciones y significación social circulantes al respecto.
- Identificar las principales amenazas y presiones sobre el ambiente del barrio Cantera y analizar la tendencia futura de dichas presiones.
- Proveer información que contribuya a la toma de decisiones y a las políticas públicas en pos de un escenario socio ambiental y urbano más sustentable del barrio.
- Determinar de manera participativa medidas para prevenir y/o aminorar los riesgos.

ANTECEDENTES

La temática de riesgos y la problemática de los desastres ha tenido un auge importante en la agenda política y social latinoamericana durante los últimos años. Un marco importante en materia de riesgo a nivel internacional es el *Marco de Sendai* para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. En este contexto la Campaña Mundial “Desarrollando Ciudades Resilientes” promueve la implementación del Marco a nivel local. Aborda temas de gobernabilidad local y riesgo urbano con el objetivo de ayudar a los gobiernos locales a reducir el riesgo y aumentar la resiliencia en el ámbito urbano. Se reconoce que los Estados tienen la responsabilidad primera de reducir el riesgo, pero es una responsabilidad compartida con otros actores: gobiernos locales, el sector privado y otros grupos interesados, los cuales deben estar involucrados e informados sobre los riesgos.

A continuación, se presentan de manera resumida los antecedentes consultados y analizados sobre la zona de interés.

Tabla 1: Resumen de antecedentes

Autor - Fecha	Título del Trabajo
Team Cowi. Enero 1997	Plan Maestro de Desagües Pluviales y Desagües Cloacales
Federico Werner – Universidad de Flores 2007	GEO San Martín de los Andes. Perspectivas del Ambiente Urbano.
Ruben Kalambach. 2015	Estudio de Fragilidad Ambiental y Expansión de la Mancha urbana en San Martín de los Andes. Informe Final de Resultados.
HALCROW Ingenieros Consultores Septiembre 2009	Estudio de Diagnóstico y Evaluación de Riesgo Geofísico en la Ladera Urbanizada del Cerro Curruhuinca, San Martín de los Andes, con Propuesta y Proyecto Ejecutivo de las Medidas Estructurales de Mitigación.
Sprechmann. Mayo 2013	Plan Maestro Urbano Ambiental de las Zonas de Expansión Periférica de la Ciudad de San Martín de los Andes.
Instituto Provincial de Vivienda y Urbanismo (IPVU) – Municipalidad de San Martín de los Andes. 2016 - 2017 - 2019	Proyecto de Intervención Integral Sector Cantera. San Martín de los Andes. Neuquén.
Equipo Técnico y Coordinación General Defensa Civil SMA, AUSMA, UNCO, SPMF. Septiembre 2018	Evaluación de Riesgo de Incendio de Interfaz Urbano–Forestal Cerro Comandante Díaz. Informe Técnico etapa1.
UFLO - CONFLUENCIA Ambiente y Seguridad – IPVU. Octubre 2017. Octubre 2018	Estudio de Riesgo Geomorfológico en Barrio La Cantera. San Martín de los Andes.

UFLO - CONFLUENCIA Ambiente y Seguridad. Octubre 2017, Abril 2018	Estudio de Riesgo Hidrológico en Barrio La Cantera. San Martín de los Andes.
Sanchez Guillermina. 2018	Estudio Geológico: Análisis Geomecánico del Suelo y Análisis de Riesgo y Percepción Social.
RED Ingeniería S.R.L - Horacio Rebagliati Diciembre 2018	Estudio Hidrológico. Anteproyecto de las Obras de Conducción y Protección Aluviopluviales del Barrio Cantera – San Martín de los Andes.
IPVU. Febrero 2019	Informe N° 1 Preliminar. Red de Drenaje y Protección Aluviopluvial (Anteproyecto).
IPVU. Febrero 2017	Informe N°2 Diagnostico Situación Dominial.
Universidad de Tokio, Universidad del Comahue, IPVU. Octubre 2017	Informe de Monitoreo N° 1. Plan de Mejoramiento Barrio Cantera. San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina.
Ministerio de Economía e Infraestructura, Universidad de Tokio, Universidad del Comahue, IPVU. Abril - Mayo 2018. Marzo 2019. Septiembre 2019.	Informe de Monitoreo N° 2, N°3 y N°4. Investigación y Diseño. Plan de Mejoramiento Barrio Cantera. San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina.
IPVU. Octubre 2016	Proyecto de “Acciones para la Provisión de Tierras para el Hábitat Social” Barrio Cantera – San Martín de los Andes.

Además de estos estudios se analizaron ortomosaicos del área de estudio, el modelo digital del terreno DTM¹ de 0.85m de resolución (2017_08_08_la_cantera_ipvu_dtm.tif) y el modelo digital de superficie DSM² de 0.17m de resolución (2017_08_08_la_cantera_ipvu_dsm.tif) brindado por los Agrimensores Emanuel y Emiliano Rentería.

¹ Un DTM es una matriz de celdas que incluye no sólo alturas y elevaciones, sino también otros elementos geográficos y características naturales como ríos, líneas de crestas, etc. En algunos países, un DTM es sinónimo de DEM.

² El DSM representa las elevaciones sobre el nivel del mar de las superficies reflectantes de árboles, edificios y otras características elevadas sobre la “Tierra desnuda”.

ALCANCE Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO

La importancia de contar con mayor información para el diagnóstico y toma de decisiones, en materia de análisis y mapeo de riesgos, posiciona al análisis integral de riesgos como una herramienta necesaria en el ordenamiento territorial y diseño de medidas que mejoren las condiciones actuales y planifiquen la evolución futura, promoviendo un mayor nivel de sensibilización y conocimiento sobre el riesgo entre aquellos que lo sufren y aquellos involucrados en la reducción de los mismos.

El presente trabajo de tesis se encuadra en el marco del proyecto de investigación “ESTILOS PARTICIPATIVOS Y RIESGOS EN CLAVE DE SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE BARRIO CANTERA. SAN MARTÍN DE LOS ANDES, NEUQUÉN” implementado por profesionales y estudiantes de la Universidad Nacional del Comahue (UNCOMA). Este ejercicio de análisis ambiental desarrollado apunta a mejorar la calidad de vida de la población de Cantera con necesidades básicas insatisfechas, carencias de infraestructura urbana, problemas ambientales y de regularización dominial.

Para la elaboración del trabajo de tesis se propuso una estructura de tres capítulos: **Capítulo I;** Marco Teórico - Metodológico: otorga la terminología propia del análisis de riesgo ambiental, describe la caracterización de amenazas y vulnerabilidades, la metodología empleada con el SIG y sus respectivas ecuaciones y escalas de riesgos, **Capítulo II;** Diagnostico Urbano - Ambiental: se concentra en el análisis de antecedentes, el diagnóstico de la situación actual del barrio y la población, y por último el **Capítulo III;** Análisis de Riesgo: expone la detección, localización y caracterización, de las amenazas que se pudieron identificar en el área de estudio, la determinación de vulnerabilidades asociadas, las potencialidades de la comunidad de Cantera, los resultados obtenidos del análisis integrado de las diferentes dimensiones, junto con las recomendaciones y conclusiones finales.

CAPTULO I: MARCO TEÓRICO - METODOLÓGICO

1.1. Marco teórico conceptual

A continuación se presentan algunos términos que han sido consensuados a nivel internacional apoyándose en la gestión del riesgo como centro del esquema, para el cual se tomaron fragmentos de A. Marcano Montilla y S. Cartaya Ríos (2010), el autor D'Ercole (2005), el reconocido analista de gestión de riesgos Allan Lavell, M. A. Fernández. (1996) y C. Dueñas Molina (2019).

1.1.1. Riesgo y Riesgo Ambiental.

En la literatura anglosajona se utiliza la expresión *natural risk*, para referirse a riesgo natural, diferenciándolo. Otros autores han empleado el término peligro como sinónimo de riesgo. Aneas de Castro (2000), sostiene que probablemente la confusión proviene del origen del término y su etimología.

El riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un peligro. Y el peligro, es la ocurrencia o amenaza de ocurrencia de un acontecimiento natural o antrópico, concibiendo al fenómeno tanto en acto como en presencia.

Para Garcia - Tornel (1984), no existe el riesgo natural, sino simplemente riesgo. Este autor agrega al concepto de riesgo el componente humano, y sostiene que el desarrollo económico que lleva incorporado en determinados procesos la degradación del medio, así como la ocupación del territorio, están relacionados con la gravedad del riesgo.

Sin embargo, para Cardona (2003) resulta necesario revisar conceptualmente “los enfoques de las ciencias naturales, aplicadas y sociales”, con la finalidad de abordar este tema de manera “holística, consistente y coherente del riesgo que contribuya a lograr resultados efectivos de la gestión”. De allí que el autor referido, señale que el riesgo corresponde al potencial de pérdidas que puede ocurrirle al sujeto o sistema expuesto, resultado del mutuo convencimiento a la amenaza y la vulnerabilidad.

En los últimos años, desde la perspectiva de los desastres naturales, el riesgo se ha intentado dimensionar, para efectos de la gestión, como las posibles consecuencias económicas, sociales y ambientales que pueden ocurrir en un lugar y en un tiempo determinado. Sin embargo, el riesgo no ha sido conceptualizado de forma integral sino de manera fragmentada, de acuerdo al enfoque de cada disciplina involucrada en su valoración (Cardona O. , 2003).

El riesgo, producto de procesos y actores sociales, de la interacción dinámica de amenazas y vulnerabilidades de diversos tipos y características, tiene dimensiones ambientales, sociales, sectoriales y territoriales, tanto en lo referido a su concreción como condición social, como en lo relativo a la intervención en aras de su manejo y reducción (Lavell, 2000).

Con referencia a estos aportes, el **Riesgo** debe entenderse como la probabilidad que pueda suceder un evento dañino causante de pérdidas y perjuicios futuro en un contexto caracterizado, que van desde las físicas, sociales, psicosociales, económicas y/o ambientales. El riesgo constituye así una posibilidad y una probabilidad de daños relacionados con la existencia de determinadas condiciones en la sociedad, o en algún componente de la sociedad bajo consideración (individuos, familias, comunidades, infraestructura, vivienda, etc.).

“El riesgo es, en consecuencia, una condición latente que capta una posibilidad de pérdidas hacia el futuro, y su grado depende de la intensidad probable de la amenaza y los niveles de vulnerabilidad existentes” (Lavell, 2001). Esa posibilidad está sujeta a análisis y medición en términos cualitativos y cuantitativos.

Todo esto significa que el riesgo es el concepto central y es la punta focal de atención para la intervención en pro de la reducción, previsión y control de los factores finalmente desencadenadores del desastre, objetivo en sí de la *Gestión del Riesgo*.

A modo de simplificación, el autor D'Ercole (2005) señala que el riesgo es la resultante de componentes negativas y positivas. Las negativas corresponden a la existencia de amenazas y de vulnerabilidades cuyo efecto es aumentar el riesgo. Amenazas y vulnerabilidades se distinguen artificialmente por la comodidad del análisis pero, como vimos están estrechamente relacionadas³. La componente positiva del riesgo, que tiende a reducirlo vienen a ser las “capacidades”, “respuesta”, “resistencia⁴” y sobre todo “resiliencia”. Se pueden así definir las capacidades como la aptitud de una sociedad para anticiparse a una catástrofe, evitarla, o por lo menos limitar sus consecuencias.

³ Por ejemplo, muchas amenazas están provocadas por acciones humanas inadecuadas, es decir su vulnerabilidad.

⁴ Debe distinguirse resiliencia del concepto de resistencia a los desastres, dado que resiliencia no se enfoca a los elementos de la infraestructura o a la reducción de pérdidas si no que permite mejorar la capacidad de funcionamiento de los sistemas físicos y humanos para recuperarse de los desastres.

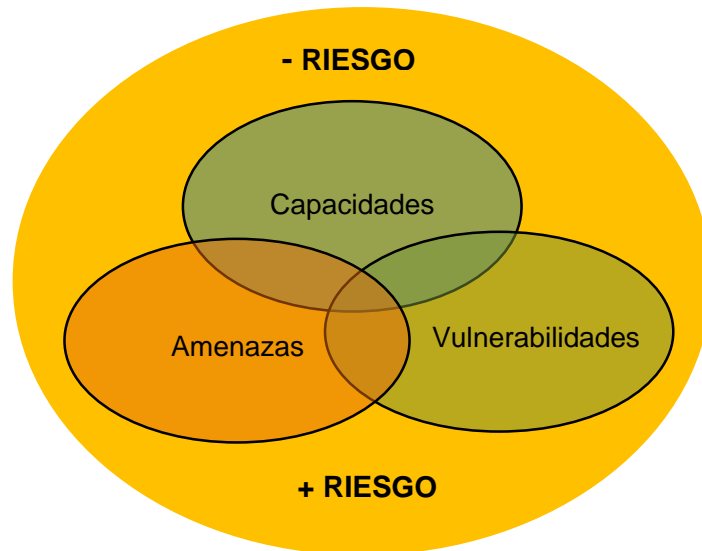


Figura 1.1.1: Gráfico de Riesgo.

En el presente estudio se considerará **Riesgo Ambiental** o **Riesgo Ambiental Urbano** a aquel que se genera producto de la interacción entre un conjunto de amenazas sean naturales, socio-naturales o inducidas antrópicamente con el aumento de la vulnerabilidad física, social y económica, el cual puede generar daños ya sea hacia instalaciones, personas y el medio ambiente, para cuya predicción, prevención o corrección deben emplearse criterios socio-ambientales.

Para que el riesgo ambiental se actualice y se exprese no es necesario esperar un desastre de gran magnitud. Un número importante de las zonas que sufren un desastre de magnitud han sido previamente avisadas por medio del impacto continuado de pequeños eventos (inundaciones, deslizamientos, hundimientos, etc.) que a veces aparecen como parte de la cotidianeidad de poblados, comunidades y localidades. Pero estos eventos son avisos del riesgo en que se vive, de la inestabilidad y desequilibrio en las relaciones de la sociedad con su ambiente. Entre más conscientes de las señales que hagan estos eventos, “no desastres”, y entre más veloz sea la respuesta de la sociedad en revertir los procesos que construyen estos riesgos, más posibilidades existen de evitar un gran desastre a futuro.

Desde esta perspectiva, el riesgo es el concepto fundamental en nuestro análisis del problema en Cantera, y no el desastre como tal. El riesgo es dinámico, es un proceso, mientras el desastre como vemos es un producto, lo cual no descarta que encierre nuevos procesos de construcción de riesgo.

1.1.2. Amenaza y Vulnerabilidad como factores de riesgo.

Al hablar de riesgo, es necesario reconocer que los factores de amenaza y vulnerabilidad no constituyen elementos discretos y separables, sino más bien son

mutuamente condicionados y dependientes. Para poder hablar de una amenaza y de su intensidad o magnitud, es necesario a la vez considerar los niveles de la vulnerabilidad existente, y viceversa.

La existencia de riesgo, y sus características particulares, se explica por la presencia de estos dos (2) factores de riesgo: la amenaza y la vulnerabilidad, por lo tanto para que exista riesgo debe existir tanto un factor como el otro. Un evento físico de la magnitud o intensidad que sea no puede causar un daño social si no hay elementos de la sociedad expuestos a sus efectos. De la misma manera hablar de la existencia de vulnerabilidad o condiciones inseguras de existencia es solamente posible con referencia a la presencia de una amenaza particular.

En este sentido la amenaza solo asume tal característica, cuando se establece una relación con un conjunto humano vulnerable. Es decir que los eventos sólo pueden transformarse en amenaza si hay una sociedad predispuesta a sufrir daños o vulnerable a su presencia. En otras circunstancias, reviste solo la característica de un fenómeno físico que podría asumir la condición de ser una amenaza, si en algún momento adquiere esa relación de daño potencial sobre un segmento de la sociedad.

En base a este análisis se puede concluir que el riesgo solamente puede existir al concurrir tanto una amenaza, como determinadas condiciones de vulnerabilidad. Creándose el riesgo en la interacción de la amenaza con la vulnerabilidad, en un espacio y tiempo particular, y como claramente plantea Lavell (2005) ambos factores de riesgo son realidades construidas socialmente, a pesar de su claro y definitorio sustrato físico.

Amenaza o Peligro.

El término amenaza se ha empleado, en el pasado, como sinónimo de peligro. Se presume que su origen es una traducción literal del término en inglés hazard (peligro). A su vez, los primeros trabajos en español fueron traducidos por los mismos norteamericanos que asesoraban en los organismos multilaterales a los países latinoamericanos, que fueron afectados por fenómenos naturales, traduciendo Natural Hazard como Amenaza Natural. Esta confusión de origen, trajo como consecuencia que se adoptase el término tal cual y por ende se empezó a calificar al desastre como natural (Marcano & Cartaya, 2010).

Antes que todo, se debe aclarar que el término fenómeno natural no debe entenderse necesariamente como peligro o amenaza. El fenómeno natural es "cotidiano" y regular, generalmente coexistimos con él dado es parte de nuestro medio

ambiente (lluvias, vientos, cambios climatológicos estacionales, etc.). Sin embargo, algunos fenómenos naturales por su tipo y magnitud así como por lo sorpresivo de su ocurrencia y su efecto directo a un sistema poblacional, grande o pequeño, dejan de pasar inadvertidos pudiendo representar verdaderamente un peligro.

La **amenaza o peligro**, refiere a la posibilidad de la ocurrencia de un evento potencialmente desastroso (sea físico, una sustancia, actividad humana o condición peligrosa) que puede causar algún tipo de daño a la sociedad. La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia.

El peligro o amenaza es considerado como una pre-condición humana desafortunada que, como tal, se ubica en el nivel cognoscitivo, perceptivo o pre-perceptivo; y además con atribuciones de anticipación o inevitabilidad respecto al posible tránsito a su realización (Cupreder, 2000)⁵. Esta precondición puede relacionarse con la existencia de fenómenos naturales que pueden devenir amenazas, o bien con fenómenos antrópicos que igualmente devienen peligro, y cuyo origen tiene que ver estrictamente con las actividades humanas que generan amenaza. Es así que como sociedad desarrollamos actividades e interacciones con el medio ambiente que pueden transformarse en peligros o amenazas.

Vulnerabilidad.

Por mucho tiempo, la vulnerabilidad ha sido percibida únicamente en su aspecto pasivo como la propensión de un elemento (comunidad, edificio, red de abastecimiento de agua, etc.) a sufrir daños bajo el efecto de un fenómeno exterior destructor. Recientemente ha evolucionado el concepto para tomar en cuenta su dimensión activa, dinámica. La vulnerabilidad ya no es solamente el hecho de ser más o menos susceptible de sufrir daños, sino también el de estar en capacidad de generarlos, amplificarlos, darles características particulares (D'Ercole & Metzger, 2004).

Fernández (1996) plantea que la vulnerabilidad es una expresión del desequilibrio o desajuste, en igual medida, entre la estructura social y el medio físico - construido y natural que la rodea. Por ende, va depender del tipo de evento, de las características físicas del área afectada y de las características socio-culturales y psicológicas, de la comunidad afectada.

En definitiva, la **vulnerabilidad** puede ser entendida como la incapacidad de resistencia, cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para

⁵ Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales (CUPRENDER) de la Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

reponerse después de haber ocurrido un desastre y que la (ONU-EIRD, 2004) la señala como “*las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales, que aumentan la susceptibilidad y exposición de una comunidad al impacto negativo de amenazas*”.

La vulnerabilidad implica una serie de características diferenciadas de la sociedad, o subconjuntos de la misma, que le predisponen a sufrir daños frente al impacto de un evento físico externo, y que por lo tanto dificultan su posterior recuperación. Es sinónimo de debilidad o fragilidad, y la antítesis de capacidad y fortaleza. Los factores que componen la vulnerabilidad son la exposición, susceptibilidad y resiliencia.

Todo esto implica que se entenderá a la amenaza o peligro como **factor de riesgo externo** de un sujeto o el sistema, representado por un peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, antrópico o mixto que puede representarse en un lugar y tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el ambiente. Y se comprenderá por vulnerabilidad, al **factor de riesgo interno** que expresa la factibilidad de ser afectado por fenómenos naturales o de otro origen un componente de la estructura social o el ambiente mismo, expresando una relación de susceptibilidad - afectación.

Tipos de amenazas: Naturales. Mixtas. Antrópicas.

La variedad de amenazas que potencialmente enfrenta la sociedad es muy amplia y tiende a aumentar constantemente. Incluye las que son propias del mundo natural, asociadas con la dinámica geológica, geomorfológica, atmosférica y oceanográfica como p.e. sismos, deslizamientos de tierra, huracanes y tsunamis; las que son de naturaleza mixta o socio-natural, producidas como resultado de la intersección o relación del mundo natural con las prácticas sociales, como son muchos casos de inundación, deslizamiento, incendios y sequía. En estas, la deforestación, cambios en los patrones de uso del suelo u otros procesos sociales, crean o amplían las condiciones de amenaza. Y por último las antrópicas, que se subdividen en *contaminantes* y *tecnológicas*, como son los casos de explosiones, conflagraciones, derrames de materiales tóxicos, contaminación de aire, suelo y agua por productos domésticos o industriales, etc.

Tipos de vulnerabilidades: Física. Económica. Social.

Diferentes dimensiones se vinculan a las características de la comunidad expuesta a las amenazas descritas anteriormente. Se toma a la susceptibilidad, exposición y resiliencia como elementos independientes de la función del riesgo (ver Ecuación 1-2),

no obstante, se reconoce la integración y relación entre conceptos que condicionan a la vulnerabilidad. En este sentido la vulnerabilidad de la comunidad ante un evento adverso puede evaluarse considerando dimensiones que pueden subdividirse en tres categorías: a) Exposición y susceptibilidad física, corresponde a un riesgo “duro”, relacionado con la localización de los asentamientos humanos en zonas de peligro y a las deficiencias de la estructura física para absorber los efectos de las amenazas. Esta **Vulnerabilidad Física** conocida también como *exposición*, puede determinarse por aspectos como la densidad de población, la localización, el sitio, el diseño y los materiales usados en la construcción. b) Fraquilidades socioeconómicas, que contribuyen a un riesgo “blando” relacionado con el impacto potencial sobre el contexto social - **Vulnerabilidad Económica**-. c) La falta de resiliencia para enfrentar desastres y recuperarse, contribuye también al riesgo “blando” o factor de impacto de segundo orden sobre las comunidades y organizaciones. Se vincula a las condiciones de vida generales de una comunidad e incluye aspectos relacionados a los niveles de educación, acceso a salud, equidad social, seguridad, etc. Esta es conocida como **Vulnerabilidad Social**.

1.1.3. Desastre y Desarrollo.

El desastre se concibe, más en términos de la concreción o actualización de condiciones de riesgo preexistentes en la sociedad, que como una manifestación de la "furia" de la naturaleza y de impactos inevitables. Esta realización ocurre en el momento en que un determinado evento físico, sea un sismo, una explosión, un incendio, u otro evento, se manifiesta, y con ello muestra las condiciones de vulnerabilidad existentes, revela el riesgo latente y lo convierte en un producto, con consecuencias en términos de pérdidas y daños.

La EIRD (Secretaría de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de Naciones Unidas), con el afán de generar un lenguaje común, sintetiza al desastre como “*el resultado del proceso de acumulación del riesgo. Resulta de la combinación de amenazas, condiciones de vulnerabilidad e insuficiente capacidad o medidas para reducir las consecuencias negativas y potenciales del riesgo*” (ONU-EIRD, 2004).

Los desastres son, como algunos lo han expresado, problemas no resueltos del desarrollo, y la vulnerabilidad existente es una manifestación de déficits en el desarrollo (Wijkman & Timberlake, 1985). El problema de riesgo es entonces, un problema íntimamente relacionado con el desarrollo o la falta del desarrollo. Más allá de la relación entre desastres y desarrollo, es posible argumentar que los desastres son los indicadores más fieles de la insostenibilidad de los modelos de crecimiento

económico impuestos, y las manifestaciones más álgidas de la crisis o problemática ambiental. En sí, encierran contradicciones fundamentales que en su conjunto tipifican el problema del subdesarrollo (y en consecuencia del desarrollo). Entre éstos, se encuentran el inadecuado proceso a través del cual la sociedad se apropia de la naturaleza para impulsar sus modos de vida; la pobreza y la distribución del ingreso; la marginación del poder y de la toma de decisiones de grandes masas de la humanidad; la falta de la descentralización y de control sobre el desarrollo local, entre otros.

Como consecuencia de lo antes expresado, un desastre es tanto proceso como producto. La actualización abrupta o lenta y continua del riesgo existente que se presenta con un desastre, habrá tenido expresiones anteriores, a través de la presencia de pequeñas rupturas o desequilibrios, es decir, pequeños y medianos riesgos, que son vistos sin mayor preocupación por parte de autoridades, y sin mayores activaciones previsoras por parte de la población.

1.1.4. Resiliencia en el contexto de la reducción de riesgos.

La definición de resiliencia que aporta la EIRD (2009) menciona que “*Resiliencia es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y restauración de sus estructuras y funciones básicas*” (UNISDR). Sin embargo, el concepto de resiliencia que conviene utilizar no es una resiliencia de mera “vuelta a la situación inicial”. Se trata de una resiliencia evolutiva que implica que la comunidad afectada está preparada para salir, tras producirse la amenaza, a una situación con mayor capacidad de afrontamiento y de recuperación que la que tenía con anterioridad. Esto supone una capacidad de aprendizaje de la comunidad afectada, susceptible de generar una fuerza transformadora que la haga evolucionar hacia mayores y mejores capacidades de afrontamiento y de recuperación. Esta capacidad, denominada en ocasiones “creatividad social”, es un producto social y está fundamentada en una toma de conciencia colectiva en cuanto al riesgo común, que se manifiesta y desarrolla mediante prácticas de colaboración y participación social (Molina, 2019).

La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) ha fijado como uno de los objetivos prioritarios de su trabajo el aumento de la resiliencia de las personas y de sus medios de vida ante tales amenazas y situaciones, y ha definido a la resiliencia como: “*La capacidad de prevenir y mitigar desastres y crisis, así como de preverlos, amortiguarlos, adaptarse y recuperarse de ellos a tiempo y de forma eficiente y sostenible, incluida la protección, el restablecimiento y la mejora*

de los sistemas de vida frente a las amenazas que afectan a la agricultura, la alimentación, la nutrición y la salud pública relacionada.”

Teniendo en cuenta esta definición de la FAO, echa en falta una precisión mayor en la definición de la EIRD. De esta forma, se integran ambas para que recoja lo mejor de cada una y no resulte contradictoria con ninguna. La definición de resiliencia, aplicada en este trabajo, se entiende como la capacidad del sistema social o la comunidad, para prever las amenazas a las que se encuentra expuesto, prevenir y mitigar los riesgos, amortiguar sus consecuencias (preservando las funciones que garantizan la cobertura de las necesidades básicas) y recuperarse de aquellas en condiciones que permitan un mejor afrontamiento futuro de las amenazas.

1.1.5. La Construcción Social del Riesgo y su Percepción.

La concepción de la construcción social del riesgo deriva de involucrar a las ciencias sociales en el estudio del riesgo, lo cual ha obligado a una redefinición de múltiples aspectos y conceptos que han jugado las ciencias naturales y aplicadas en el tema.

La noción de la construcción social del riesgo, se fundamenta básicamente en la idea de que el ambiente presenta una serie de posibles eventos físicos que pueden ser generados por la dinámica de la naturaleza, pero su transformación en amenazas reales para la población está intermediada por la acción humana. El riesgo de desastre es entonces un proceso social caracterizado por la coincidencia, en un mismo tiempo y territorio, de eventos físicos potencialmente peligrosos, y elementos socioeconómicos expuestos ante éstos en condición de vulnerabilidad.

Una acepción de la noción de la construcción social del riesgo llama la atención sobre las nociones de percepción, imaginarios sociales y riesgo subjetivo: aunque el riesgo puede ser muchas veces dimensionado cuantitativamente, a través de la estadística y la matemática probabilística como la peligrosidad de sus localizaciones de vivienda, puede también ser considerado de forma subjetiva. En este sentido, el riesgo actuarial, objetivo, al pasar por las percepciones y filtros que establece la experiencia humana, se transforma en imaginarios y dimensionamientos perceptivos o cotidianos de tal forma que el individuo o colectividad ve el riesgo con ojos no actuariales y actúa de acuerdo con las percepciones e imaginarios que tenga.

Es a través de diversas formas que las poblaciones reaccionan, organizan, sistematizan, objetiva y subjetivamente, su conocimiento de las amenazas y el riesgo, de manera que influyen en sus decisiones sobre localización, diversificación

productiva, formas de autoprotección (estructurales, de comportamiento, de seguridad) entre otras. El proceso de construcción social del riesgo asociado con la localización y la exposición es diferente entre distintos grupos sociales. Esas decisiones claramente son distintas en el caso de personas o entidades con recursos que les permiten elegir el territorio para su desarrollo y otros que por su situación social y económica no tienen opciones de escoger y están reducidos a localizaciones inseguras o marginales, como ocurre en Cantera.

Las Percepciones y Representaciones Sociales de Riesgo.

La subjetividad del riesgo se hace explícita en el contexto de las acciones tomadas para enfrentarlo. Es decir, aun cuando el riesgo exista y pueda ser sujeto de objetivación a través de procesos científicos que pretenden medirlo y cuantificarlo, la decisión y la opción de enfrentar y reducirlo está condicionada por las percepciones y representaciones que existan sobre ello por parte de los distintos actores sociales. Las mismas están condicionadas, entre otras cosas, por los intereses, condiciones sociológicas y de vida, coyunturas, estatus económico y social, educación y cultura de los individuos y colectividades bajo riesgo o encargados institucionalmente para gestionarlos.

Una expresión muy reciente se capta en el trabajo de Ulrich Beck, (1992), sobre la sociedad del riesgo, en el cual sugiere que con la modernidad se necesita cada día un aparato técnico-científico para detectar el riesgo, particularmente de nuevas amenazas, como el cambio climático, el aumento de concentraciones de ozono, la contaminación por plaguicidas o por radiación. Esto implica un desfase entre quienes entienden y monitorean al riesgo y quienes no lo detectan, ni lo entienden pero sí lo padecen.

En consecuencia, el mismo contexto de riesgo puede ser interpretado de formas distintas y las soluciones que se planteen podrán serlo también. Lo que es prioritario para un sector de la población, no lo es necesariamente para otro. Esta noción de los imaginarios se ha utilizado principalmente para contrastar la forma diferenciada en que la población bajo riesgo y los técnicos de la prevención y mitigación del riesgo, consideran y priorizan respecto de él y de las posibles opciones para gestionarlo (Lavell, 2005).

La percepción del riesgo es en sí una construcción social, culturalmente determinada, que no es lo mismo que construir socialmente riesgos. No son los riesgos los que se construyen culturalmente, sino su percepción. La construcción

social de riesgos remite a la producción y reproducción de las condiciones de vulnerabilidad que definen y determinan la magnitud de los efectos ante la presencia de una amenaza; es por ello la principal responsable de los procesos de desastre.

1.1.6. Análisis de Riesgo Ambiental.

Esta línea de indagación, que pone el énfasis en las condiciones preexistentes de vulnerabilidad de la comunidad, eleva el concepto de “*riesgo*” a una posición central en el análisis y en la búsqueda de esquemas de intervención y acción que permitan pensar en la reducción de las posibilidades de acumulación de riesgo en el futuro.

La iniciativa propuesta toma como punto de partida el *riesgo ambiental* como dimensión del problema del desarrollo local de San Martín de los Andes, buscando integrar las problemáticas para avanzar en la reducción del riesgo en el barrio Cantera de forma íntegra y con visos de sostenibilidad.

En este sentido, la mayoría de las iniciativas en gestión y reducción del riesgo, son aún bastante conservadoras al atacar el problema del riesgo desde la perspectiva de sus manifestaciones inmediatas (la inundación, la alerta temprana, etc.) y no desde la perspectiva de la reducción de la causa raíz inmediata y mediata de los riesgos (adecuación de sistemas de desagües, reforestación y recuperación de cuencas, manejo ambiental y adecuado uso del suelo, disminución del riesgo cotidiano como mecanismo de fortalecimiento de medios de subsistencia y reducción del riesgo, etc). Esto puede explicarse en alguna medida por los mecanismos y plazos de financiamiento de los proyectos que solamente permiten en general, actividades de corto plazo con fines “productivistas”, sin mayores posibilidades de fomentar y fortalecer procesos de gestión, fundamentados en el diseño de estrategias de intervención, dimensionados social, territorial y temporalmente y de más largo alcance (Lavell, 2004).

Entonces el *Análisis de Riesgo Ambiental* propuesto consiste en utilizar todos los datos disponibles y generar nueva información, para la estimación de daños, pérdidas y/o consecuencias que pueden ocasionarse a raíz de uno o varios escenarios de riesgo, por fenómenos peligrosos del barrio Cantera. Nos referimos a la obtención del conocimiento suficiente y necesario para definir y caracterizar a la amenaza, a la población vulnerable, su zona de impacto o el marco geográfico de la interacción entre ambos, ponderando la influencia del momento en que se produce dicha interacción a través de mapas de riesgos. De esta manera es posible realizar un diagnóstico de los

problemas lo más preciso posible y proponer un diseño efectivo de solución para la población.

1.1.7. Sistemas de Información Geográficos (SIG) y su aplicación al análisis de riesgo.

A lo largo del tiempo los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han ganado popularidad, y a su vez gran importancia en la sociedad, especialmente en los ámbitos donde se requiere el manejo de datos geográficos.

Un SIG es definido como el conjunto de hardware, software, datos, recursos humanos y metodologías para el almacenamiento, análisis, transformación y presentación de determinada información geográfica y sus atributos, con el fin de satisfacer múltiples propósitos como por ejemplo, resolver problemas complejos de planificación y gestión del territorio (Vanegas, 2017). El SIG es a la vez un sistema de base de datos con capacidades específicas para datos referenciados espacialmente y un conjunto de operaciones para analizar y operar los datos. De esa forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización a nivel cartográfico.

Básicamente existen dos modelos de representación en los sistemas de información geográfica, el *Modelo Vectorial* y el *Modelo Ráster*. El primero, trata fenómenos geográficos discretos, lleva a cabo la representación de los datos por medio de elementos bien definidos como son los puntos, líneas o polígonos. El segundo, trata fenómenos continuos y representa la información mediante celdas o píxeles. La estructura de un ráster se basa en una matriz de celdas representadas en filas y columnas. Estas celdas suelen ser de tipo cuadrado, lo que permite asimilar la estructura de mosaico con elementos cuadrados sobre la cual es posible efectuar los cálculos pertinentes. Este hecho permite un análisis más sencillo y potente de las variaciones de las propiedades en el espacio, permitiendo así mismo un manejo eficiente y adecuado de información.

Otra técnica de información territorial, como la teledetección espacial o percepción remota, permite adquirir imágenes de la superficie terrestre desde sensores instalados en plataformas espaciales y la cartografía obtenida a partir de la teledetección constituye una variable más dentro de un SIG.

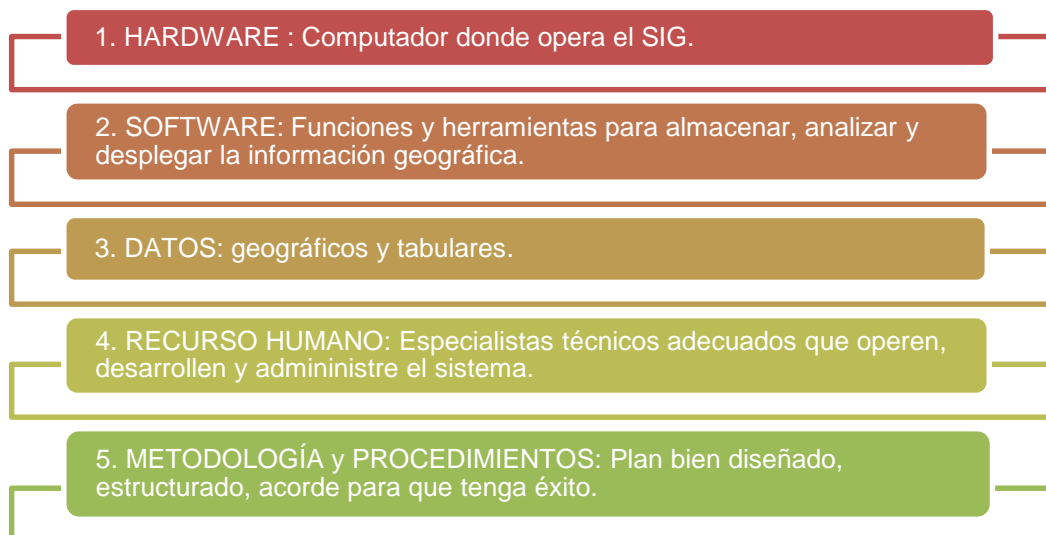


Figura 1.1.2: Componentes del SIG según Vanegas Ardila Camilo.

La aplicación en disciplinas con visión ambiental es amplia y tanta es la versatilidad de la tecnología SIG para el estudio y modelado cartográfico, que lleva a entender porque los SIG constituyen una herramienta poderosa para la recopilación, almacenamiento, actualización, análisis y visualización de la información concerniente a la evaluación y manejo en la ocurrencia de riesgos, facilitando la toma de decisiones.

Los SIG en la provincia de Neuquén han sido utilizados por el estado como una herramienta imprescindible que permite contribuir a resolver problemas complejos de planificación y gestión. En este contexto IDENEU, COPADE, AIC y otros organismos está actualizando geoservicios en el territorio de la provincia y la mayoría de las reparticiones públicas como privadas utilizan datos georreferenciados en SIG.

En contraste a las técnicas analógicas, como la superposición manual de mapas temáticos, los SIG ofrecen sistemas dinámicos de información, en los cuales los datos pueden ser actualizados periódicamente o continuamente. Por ello el uso de SIG resulta crucial y necesario en el análisis de todas las etapas de trabajo.

Vale la pena resaltar la necesidad de que los SIG sean integrales e integrados de manera que sean efectivos y sostenibles en el tiempo y el espacio. Lo que quiere decir, que debe haber armonía entre los diferentes componentes del sistema y orientar esfuerzos no sólo en el uso de las herramientas tecnológicas sino también, en asegurar la participación comunitaria, como fuente de información y en todas las fases de ejecución del mismo, así como los mecanismos que permiten la transferencia de información.

Mapas de riesgo.

Los mapas de riesgos son representaciones cartográficas que pretenden visualizar la distribución espacial o geográfica de determinados riesgos en un territorio específico. Surgen de combinar el mapa de amenaza y el mapa de vulnerabilidad, cada uno de los cuales son el resultado de índices e indicadores específicos.

Un mapa de riesgo es ante todo, una herramienta de análisis esencial, que entre otros usos permite identificar zonas de mayor o menor riesgo frente a diferentes peligros, como factor clave a la hora de determinar las áreas a intervenir.



Figura 1.1.3: Esquema elaboración de Mapas de Riesgo. Fuente: Manual Para la Elaboración de Mapas de Riesgo Ministerio de Seguridad de la Nación año 2017.

Representan un “escenario”, es decir la distribución espacial de los efectos potenciales que puede causar un evento de una intensidad definida sobre un área geográfica, de acuerdo con el grado de vulnerabilidad de los elementos que componen el medio expuesto (Cardona O. , 1991).

Estos mapas, como puede intuirse, no solo son de fundamental importancia para la planificación de la intervención de la amenaza y/o la vulnerabilidad a través de los planes de desarrollo, como la zonificación urbana y los reglamentos de urbanización, sino también para la elaboración de programas de mitigación y planes de contingencia que los organismos operativos deben realizar durante la etapa de elaboración de protocolos de emergencias.

Dada la variabilidad espacio-temporal de amenazas y factores de vulnerabilidad, la actualización del mapa de riesgo también es un factor clave para lograr que su aplicación sea efectiva como herramienta de planificación. En ese sentido, el uso de SIG es altamente eficaz por su versatilidad para incorporar nueva información a medida que se vaya generando y actualizando.

Cabe destacar que, los mapas de riesgo no deben limitarse a proporcionar información sobre las amenazas, sino también sobre las vidas y propiedades expuestas (UNDRO, 1980). En muchos casos, el análisis de riesgos se limita a producir mapas de la distribución espacial y temporal de las amenazas y sus atributos. Bajo denominación generalizada de “mapas de riesgo” se producen mapas de amenaza sísmica, de deslizamientos, de inundaciones, etc. Sin embargo, ese análisis de la distribución, frecuencia, magnitud de amenazas, representa una evaluación de amenazas y no de riesgos propiamente dichos, ya que no se toma en cuenta la vulnerabilidad.

En este estudio en particular se apunta a la generación de mapas de baja complejidad que permitan visibilizar el entramado de relaciones entre los actores que viven en el barrio, las amenazas, situaciones de vulnerabilidad y percepción de escenarios de riesgo al cual están expuestos.

Ecuación de riesgo.

Los factores mencionados componen la siguiente ecuación general de riesgo:

$$\mathbf{Riesgo = Amenaza \times Vulnerabilidad} \qquad \mathbf{Ecuación 1-1}$$

Donde los factores que componen al riesgo también expresan su relación de la siguiente manera:

$$\mathbf{Riesgo = \frac{Amenaza \times Exposicion \times Suceptibilidad}{Resiliencia}} \qquad \mathbf{Ecuación 1-2}$$

En definitiva, podemos concluir que la magnitud del riesgo siempre estará en función de la magnitud de las amenazas y las vulnerabilidades, las cuales, de igual manera que el riesgo, constituyen condiciones latentes en la sociedad. En este sentido, la amenaza es la posibilidad de ocurrencia de un evento, no el evento en sí, y la vulnerabilidad es la propensión de sufrir daño, no el daño en sí. Todas las categorías mencionadas se refieren a una potencialidad o condición futura, aunque su existencia es real como condición latente.

1.1.8. Normativa jurídica vigente regulatoria

En la Tabla B-1 (Anexo B) se plantea de manera resumida el marco legal e institucional de referencia en materia Urbanística, Ambiental y de la Gestión Integral del Riesgo de Desastres (GIRD) que actuó como respaldo de la investigación.

Mencionar que la provincia del Neuquén suscribió con el Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales (CNCPS), el 09 de marzo de 2017, el documento de adhesión a la Agenda 2030 y los ODS. "Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo: Hacia un cambio de paradigma". Como así también resaltar que el Consejo Deliberante de San Martín de los Andes aprobó la creación del "Sistema Municipal de Gestión Integral de Riesgo de Desastres y Protección Civil" (SiMGRID), el cual se enmarca en el Plan Estratégico de la ciudad, e incluye un Plan Municipal de Gestión Integral de Riesgos de Desastres (PMGRID) contemplando escenarios de riesgo actuales o futuros en el ejido de SMA y jurisdicciones vecinas.

1.2. Marco metodológico

1.2.1. Diseño e instrumental metodológico.

El análisis y estimación de riesgo, fue abordado a través de índices obtenidos a partir del tratamiento digital de capas de información geográfica obtenidas mediante un análisis visual y digital de imágenes satelitales, la utilización de un modelo digital de elevaciones (MDE⁶), revisiones bibliográficas, trabajo de campo y gabinete. Se realizó mediante una lógica combinada de metodología mixta cuantitativa-cualitativa-integrada la cual requirió un trabajo analítico de permanente relación y reformulación de una dimensión en función de la otra. Se empleó el software ArcGis 10.5 durante todas las instancias de trabajo para la elaboración de la cartografía correspondiente y el entrecruzamiento de datos espaciales y no espaciales, elaborando el sistema de información geográfica (SIG) estructurado en 3 etapas:

Tabla 2: Resumen de las etapas metodológicas

Primera etapa – Marco de referencia
<p><input checked="" type="checkbox"/> Diagnóstico preliminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación preliminar de información antecedente y búsqueda bibliográfica para el reconocimiento y descripción general del lugar (San Martín de los Andes). <p><input checked="" type="checkbox"/> Relevamientos de campo y trabajo en gabinete.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visitas al área de estudio con el equipo de investigación durante los días 23 al 26 de septiembre del 2019, entrevistas a vecinos, relevamientos geográficos y fotográficos de sitios de interés, revisión de estudios y trabajos previos para el relevamiento y descripción particular del área de estudio (barrio Canteras). • Recopilación de información geográfica relevante, geoprocésamiento de datos

⁶ Un MDE o DEM es una matriz de celdas de tierra desnuda referida a un dato vertical.

generados y de encuestas IPVU de lotes de cantera, adaptación de formatos.

- Selección de DEMs e imágenes satelitales de plataformas gratuitas.

Segunda etapa - Análisis y estimación de riesgos

Tipificación de amenazas y vulnerabilidades.

- Análisis de amenazas y vulnerabilidades del área de estudio.

Cuantificación del riesgo a escala de cuenca.

- Categorización de los datos, procesamiento de imágenes satelitales de la plataforma Copernicus y Google Earth Pro, y análisis de archivos GIS.
- Cálculo y elaboración de índices NDVI, NDWI, NDWI y Pendiente.
- Valoración cuantitativa y cualitativa de Riesgo.
- Procesamiento de datos y elaboración de mapas.

Cuantificación del riesgo a escala barrial.

- Evaluación del diagnóstico de los tipos de amenazas y vulnerabilidades a nivel barrial más significativos.
- Cálculo de la peligrosidad hidrológica (PH) inherente al medio físico - natural y vulnerabilidad estructural (VE) por parcela/lotes.
- Cálculo de parámetros-criterios de riesgo: Pendiente (P), Cercanía de Cauces (CC), Cobertura Vegetal (CV), CALMAT, Densidad en altura (DA), Cobertura de Servicios Básicos (CSB).
- Valoración cuantitativa y cualitativa de Riesgo.
- Procesamiento de datos y elaboración de mapas.

Determinación del riesgo a escala poblacional.

- Análisis de entrevistas ocasionales y en profundidad de los residentes del barrio Cantera, taller participativo con vecinos, equipo UNCo-Tokio, IPVU y autoridades municipales para los años 2019-2020 - lectura e interpretación constante de los argumentos extraídos de relatos -.
- Aporte del conocimiento en materia de percepción de los profesionales del área social del proyecto de investigación.
- Estimación y análisis de la percepción social del riesgo de los vecinos de Cantera.
- Procesamiento de datos y elaboración de mapa.

Tercera etapa - Articulación

Interpretación e integración de resultados.

- Análisis de resultados por dimensiones cuenca - barrio – población.

- Identificación de condicionantes del área de estudio e interrelaciones.
- **Recomendaciones y propuestas.**
- Medidas de prevención y mitigación para la reducción de riesgos. Medidas no estructurales (organizativas) como estructurales seleccionadas.
- Recomendaciones por tipo de riesgo.
- Elaboración de directrices y lineamientos.
- Conclusiones finales.

1.2.2. Desarrollo de las etapas.

PRIMERA ETAPA

Como punto de partida, el trabajo requirió una revisión de estudios e informes previos como información antecedente, realizados por las Universidades Nacional del Comahue y de Tokio, informes de entidades privadas como la Universidad de Flores y Consultora Confluencia y públicas de Defensa Civil de la localidad y el IPVU de la provincia del Neuquén. Además, implicó la búsqueda y la selección de bibliografía acorde para elaborar un el marco teórico y documentación del municipio sobre la planificación urbana de San Martín de los Andes.

En el transcurso de la primera etapa, se realizó el reconocimiento y relevamiento del área de estudio (barrio Cantera, cerro Comandante Díaz, San Martín de los Andes). Las visitas al área de estudio se llevaron a cabo entre los días 23 al 26 de septiembre de año 2019, donde se realizaron una serie de relevamientos sociales, geográficos y fotográficos de campo con el objeto de lograr:

- ✓ Reconocimiento local de sectores de interés.
- ✓ Relevamiento de obras realizadas e infraestructura urbana (pública y privada) del asentamiento.
- ✓ Identificación de procesos o situaciones como origen/desencadenadores de riesgo.
- ✓ Desarrollo de entrevistas ocasionales y en profundidad, organización del taller participativo con vecinos, UNCOMA, Universidad de Tokio – Okabe Lab Graduate School of Fronter Sciences-, IPVU y autoridades municipales.

Se programó y desarrollo un taller participativo y de debate en la sede vecinal a modo informativo de la continuidad del proyecto interuniversitario, como así también la realización de una jornada de limpieza en el barrio.

Se realizaron un total de 15 entrevistas ocasionales y en profundidad a diferentes actores de Cantera, vecinos miembros de la comisión vecinal, mujeres en base a la

trascendencia histórica fundadora, su relevancia social, así como su rol en el barrio siendo miembros del comedor, definiendo la muestra a medida que se profundizó con el trabajo, quienes acordaron amablemente a participar del proyecto y a ser entrevistados. Se tomaron como unidades de análisis los fragmentos de los discursos y relatos registrados tanto de las entrevistas, como los encuentros del barrio y el taller participativo con vecinos para los años 2019-2020.

Respecto a las entrevistas se eligieron las ocasionales y en profundidad como técnica de recolección de información en la investigación social y herramienta estratégica para la investigación cualitativa, al ser flexibles y dinámicas; no estandarizadas y abiertas. Es una forma no estructurada de acercarse a los informantes, que ayudó a posicionar un rol que permitió a los sujetos un nivel de comodidad y relajamiento como para dialogar libremente sobre sus temas de interés y luego, paulatinamente, ir adentrándose en los objetivos de la entrevista.

La primera fase del procesamiento de la información geográfica consistió en la recopilación de información geográfica relevante y el geoprocésamiento de datos de elaboración propia para elaborar el diagnóstico urbano-ambiental. Fundamentalmente se generó el modelo digital de elevación adecuado sobre el que se trabajó para calcular parámetros tales como direcciones de drenaje, celdas drenantes acumuladas, pendientes, áreas de cuencas, etc. Para esto se procedió a realizar en primera instancia la unión de dos (2) modelos digital de elevaciones (MDE5m) del Instituto Geográfico Nacional de resolución 5m x 5m y disponibles en la página oficial el Instituto (<https://www.ign.gob.ar/> visitado en marzo 2020), debido a que la cuenca en estudio se encontraba fraccionada.

SEGUNDA ETAPA

La segunda etapa, implicó el procesamiento, la elaboración y el análisis de los mapas de riesgos, la cual se planteó en tres dimensiones de análisis. La Dimensión Natural que parte del contexto general a escala de la cuenca que influye en el asentamiento. La Dimensión del Medio Socio-construido en un contexto particular a escala barrial del área de estudio en función de las amenazas y vulnerabilidades más relevantes detectadas. A medida se avanzó en el procesamiento de los datos de las entrevistas y encuentros participativos se fue profundizando el análisis para llegar al tercer enfoque, la Dimensión Social, la cual implicó el análisis del riesgo escala de población vulnerable.

La capacidad de localizar de manera precisa los datos es fundamental tanto en la representación cartográfica como en SIG. Los datos, tanto vectoriales como ráster,

fueron trabajados mediante un único sistema de coordenada planas. Se empleó el marco de referencia geodésico nacional Posiciones Geodésicas Argentinas (POSGAR 94) del año 1994, faja N°2. Una vez que se estableció la resolución espacial y el sistema de coordenadas se obtuvieron mediante el software ArcGIS 10.5 los factores intervinientes en el análisis de riesgo.

La inexistencia de una metodología específica para un análisis integrado con SIG llevó a la combinación de métodos y elaboración de un procedimiento propio para poder estimar el riesgo en las distintas escalas.

El geoprocesamiento implicó la ejecución metódica de una secuencia de operaciones en los datos geográficos para crear nueva información. En este sentido, las variables de base relacionadas con el cálculo a nivel de cuenca fueron datos ráster, mientras que las variables para el cálculo a nivel de barrio como la vulnerabilidad estructural fueron datos vectoriales que luego fueron transformados en datos ráster, permitiendo cruzar los datos con la peligrosidad y realizar un álgebra de mapas para el cálculo del riesgo hidrológico, que permitieron determinar finalmente los valores numéricos y niveles de riesgo por lote. Mientras que para la estimación de la percepción de riesgo se elaboró una matriz vectorial de puntos acorde a las entrevistas realizadas y encuentros participativos de los sitios que los vecinos pudieron identificar.

En la Figura 1.2.1 se sintetiza el proceso metodológico utilizado en la estimación del riesgo ambiental.

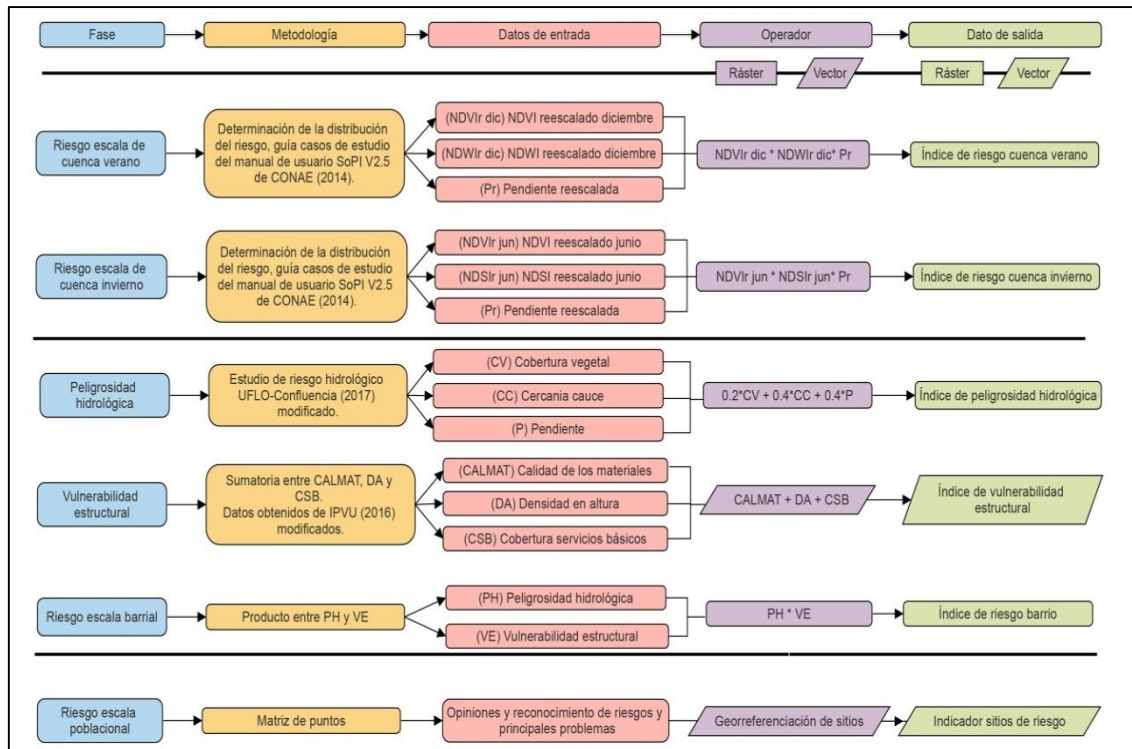


Figura 1.2.1: Esquema metodológico para la estimación de riesgo ambiental con SIG.

Teniendo noción de que existen tres pasos metodológicos básicos en el análisis de riesgo: 1) definir los niveles de riesgo, 2) definir una escala numérica que facilite la cuantificación de los niveles y 3) establecer un listado de parámetros criterios que permitan determinar un nivel y un valor numérico de riesgo. Se propuso abordarlo de manera inversa, definiendo y ajustando los parámetros criterio a utilizar en cada dimensión, para poder determinar las escalas numéricas y de esta manera definir los niveles de riesgo cuantitativos y cualitativos en cada caso.

A) Estimación del riesgo a escala de cuenca.

La red hidrográfica y los límites de la cuenca en estudio se generaron automáticamente a partir del DEM5m mediante la caja de herramientas ArcHydro Tools. El módulo Hydrology crea modelos de dirección y acumulación de flujo que permitieron estimar la red hídrica, explicado por los pixeles que reciben agua de aquellos de mayor altura y pixeles que aportan agua a otros terrenos abajo.

Utilizando como entrada la información del flujo de agua, se generó un punto de salida o descarga, permitiendo conocer el área de contribución de agua. Asimismo, a partir de la cuenca fue factible delinear las subcuencas localizando los puntos de salida o puntos de aforo más bajos determinados por la red de drenaje.

En el desarrollo metodológico a nivel de cuenca, se emplearon imágenes satelitales de la Misión Sentinel 2B (MS2B) del Satélite SENTINEL-2B L1C⁷ de resolución de 10m x 10m con un criterio de porcentaje de nubosidad inferior al 10% y una adquisición de imágenes, o resolución temporal, de 10 días por satélite o 5 días en conjunto. Las imágenes satelitales fueron obtenidas desde la plataforma Copernicus (<https://www.copernicus.eu/en> visitada en agosto 2020) y se utilizó el Software Google Earth Pro junto con ortomosaicos de fotografías aéreas de resolución de 0.17m para la comparación en el análisis.

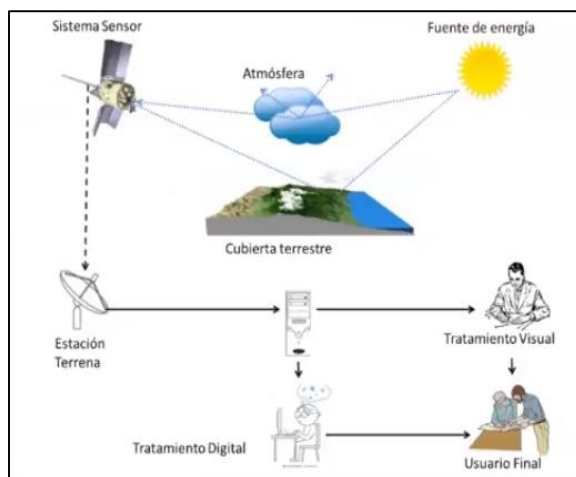


Figura 1.2.2: Sensado Remoto y Procesamiento de Imágenes como herramienta de monitoreo. Fuente: Ponencia de la Dra. Anabella Ferrel Monitoreo con Teledetección y Modelo de Datos. Congreso de Innovación Ambiente e Ingeniería UNC 2020.

Se decidió trabajar con el satélite SENTINEL debido a que su misión es capturar imágenes multiespectrales -MSI (Multi Spectral Instrument), que capturan la información de la superficie terrestre en 13 bandas espectrales (ver Tabla B-2 Anexo B) con gran resolución y amplitud. Eligiendo la misión 2B dado que su objetivo es monitorear la variabilidad de la superficie terrestre y a su vez posee catálogo de acceso gratuito disponible, en contraste con los Satélites SOPOT 6 y 7 que toman imágenes que solicitan organismos en los últimos años para determinadas zonas de interés y si se requiere de otro sitio en particular hay que asumir el costo.

Dado que el área de la cuenca comprendida abarca un área menor que la escena original (SENTINEL-2B L1C) la primera tarea consistió en realizar un recorte de la misma para reducir el volumen de datos. Para ello se realizó extracciones por máscara utilizando el software.

La estimación del riesgo a escala de cuenca se realizó contemplando la dimensión natural del sitio. Para ello se escogieron parámetros criterios de riesgo en función de las posibilidades que existen de obtener un nivel de objetividad, mediante variables

⁷ Nivel 1 (S2_MSI_L1C): Las imágenes vienen con valores de reflectancias en el tope de la atmósfera (TOA) georreferenciadas. Nivel 2 (S2_MSI_L2A): Las imágenes vienen con valores de reflectancias a nivel del suelo (BOA) georreferenciadas. Fuente: <https://www.mastergis.com/caracteristicas-sentinel/>.

naturales como Cobertura vegetal, Humedad del Suelo, Acumulación de Nieve y Topografía del sitio. Se adoptaron cuatro (4) índices cuantitativos, objetivamente verificables: *NDVI*, *NDSI*, *NDWI* que se procesaron mediante las imágenes satelitales y la pendiente (*P*) del terreno obtenida a partir del MDE5m.

Calculo del riesgo

Para la determinación de unidades de análisis, se partió del índice de riesgo propuesto por el *Manual de usuario SoPI (Software de Procesamiento de Imágenes) V2.5 de CONAE (2014) Guía para casos de estudio de la distribución del riesgo* y a su vez se decidió combinarlo estratégicamente con estos índices en términos sencillos por su fácil visualización e interpretabilidad debido a que sus escalas de medida lineal oscilan de -1 a 1, exceptuando a la pendiente, y por su cálculo aritmético simple con el SIG.

A modo de realizar un análisis más riguroso se estimó el riesgo en dos momentos del año siendo estos el 7 de diciembre y 30 de junio para el año 2019. Se contempla para el riesgo representativo del mes de verano la cobertura vegetal de diciembre, junto con el nivel de saturación de humedad que posee el suelo y el porcentaje de pendiente. Mientras que, para el riesgo representativo de invierno, mes de junio, se considera la variable de cobertura vegetal en dicho mes, el nivel de nieve para el área de la cuenca y el porcentaje de pendiente.

Considerando que los índices *NDVI*, *NDSI*, *NDWI*, y la variable Pendiente inicialmente presentan diferentes escalas se los llevo a un valor adimensional, reescalando entre 0 y 1 para poder realizar las comparaciones posteriores.

Para dichos cálculos se utilizó la herramienta álgebra de bandas *Map Algebra* → *Raster Calculator* donde se emplearon las siguientes formulas descritas a continuación.

Fórmula para reescalado de índices *NDVI*, *NDSI*, *NDWI*:

$$\text{Indice Reescalado} = \frac{\text{Ráster del Indice} + 1.0}{2.0} \quad \text{Ecuación 2-1}$$

Mientras que para el índice de pendiente se empleó la fórmula:

$$\text{Pendiente Reescalada} = \frac{\text{Ráster Pendiente} - 1.0}{220 - 1.0} \quad \text{Ecuación 2-2}$$

El mapa de pendiente de la cuenca arrojó por defecto un máximo de 220%, que luego se categoriza en 3 clases, asumiendo este dentro del grupo de pendiente

superior a 30%. Por ello se escogió ese valor como valor máximo de cálculo, dado que 220% es la pendiente más abrupta en la escala de valores.

Para la estimación del Nivel de riesgo se procedió a utilizar la misma herramienta *Map Algebra* → *Raster Calculator* con los índices reescalados previos estableciendo el siguiente algoritmo:

$$\mathbf{Riesgo = Indice\ 1 * Indice\ 2 * Indice\ 3} \qquad \mathbf{Ecuación\ 2-3}$$

De manera de obtener una imagen mono-banda donde el valor de la misma es proporcional al riesgo comprendiendo un rango de 0 a 1.

Finalmente, el cálculo de riesgo en verano e invierno quedo formulado con los siguientes algoritmos:

Riesgo verano reescalado:

$$\mathbf{Riesgo\ Verano\ r = NDVIr\ dic * NDWIr\ dic * Pr} \qquad \mathbf{Ecuación\ 2-4}$$

Dónde NDVIr dic índice ndvi reescalado para el mes de diciembre del 2019, NDWIr dic índice ndwi reescalado para el mes de diciembre del 2019 y Pr pendiente en porcentaje reescalada.

Riesgo invierno reescalado:

$$\mathbf{Riesgo\ Invierno\ r = NDVIr\ jun * NDSIr\ jun * Pr} \qquad \mathbf{Ecuación\ 2-5}$$

Dónde NDVIr jun índice ndvi reescalado para el mes de junio del 2019, NDSIr jun índice ndsi reescalado para el mes de junio del 2019 y Pr pendiente en porcentaje reescalada.

Una vez obtenidas las imágenes para poder utilizar bien la herramienta de clasificación por umbrales se multiplica por 1000 para definir los umbrales de riesgo respectivos de cada período. Se pondero la imagen entre 0 y 218 para verano y entre 0 y 326 para invierno utilizando el álgebra de bandas con las formulas:

$$\mathbf{Riesgo\ Verano\ final = 1000 * Riesgo\ Verano\ r} \qquad \mathbf{Ecuación\ 2-6}$$

$$\mathbf{Riesgo\ Invierno\ final = 1000 * Riesgo\ Invierno\ r} \qquad \mathbf{Ecuación\ 2-7}$$

De esta manera la clasificación por umbrales de riesgo para verano e invierno quedó definida en cuatro (4) categorías:

Tabla 3: Clasificaciones y niveles umbrales de riesgo verano e invierno

Clasificación	VERANO	INVIERNO
Riesgo Muy Alto	150 – 218	240 – 326
Riesgo Alto	100 – 150	160 – 240
Riesgo Medio o Moderado	50 – 100	80 – 160
Riesgo Bajo	0 – 50	0 – 80

La obtención de los índices que definen el riesgo a escala de cuenca se describe a continuación.

Cálculo y elaboración de índices

Pendiente.

Se utilizó el MDE5m de resolución espacial de 5mx5m para determinar la pendiente de la cuenca, procesando el mismo mediante el SIG. Se analizó la existencia de pendientes mayores a 45 grados (pendientes superiores al 100% con riesgo geológico de inestabilidad), clasificando las pendientes con el método de corte natural del SIG en una escala dividida por 5 categorías, de 0 a 15%, de 15 a 30%, de 30 a 50%, de 50 a 100% y la última mayor a 100%. El mismo se reclasifico en 3 clases (clase 1 para pendientes menores a 15%, clase 2 para pendientes entre 15 y 30% y clase 3 para mayores a 30%) permitiendo agrupar los valores similares y maximizar las diferencias entre clases. Luego se poligonizó el ráster resultante a formato vectorial para determinar la superficie y porcentaje de clases de pendiente en la cuenca.

Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI).

El NDVI es un indicador simple de la biomasa fotosintéticamente activa o, en términos sencillos, un cálculo de la salud de la vegetación, descrito por Carlson y Ripley en 1997. Mide el estado de salud de la vegetación basado en como las plantas reflejan la luz en unas ciertas longitudes de ondas.

Se obtuvo por medio de matemática de bandas y se calculó con la siguiente fórmula (Carlson & Ripley, 1997):

$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{Red}}{\text{NIR} + \text{Red}} \quad \text{Ecuación 3-1}$$

$$\text{NDVI Sentinel} = \frac{\text{Banda 8} - \text{Banda 4}}{\text{Banda 8} + \text{Banda 4}} \quad \text{Ecuación 3-2}$$

Siendo NIR espectroscopia de reflectancia en el infrarrojo cercano (rango de longitudes de onda de 0,78 – 0,90 μm) y RED espectroscopia de reflectancia de la parte roja visible (rango de longitudes de onda de 0,65 – 0,68 μm).

Tabla 4: Escala de Valores Índice NDVI

Valores NDVI	Descripción
-1 a -0,1	Superficies de agua
-0,1 a 0,1	Superficies de roca, arena o nieve
0,1 a 0,2	Suelo desnudo
0,2 a 1	Superficie cubierta con Vegetación

Fuente: NDVI, Cursos Teledetección – Grupo TYC GIS Formation
<https://www.cursosteledeteccion.com/ndvi-que-es-y-para-que-sirve/>.

Índice de Diferencia Normalizada de Nieve (NDSI).

El NDSI es un índice de nieve normalizado que se utiliza para definir la presencia de nieve y/o hielo, discriminando áreas nevadas de suelo libre de nieve basándose en el comportamiento espectral de la nieve en el rango óptico e infrarrojo. Utiliza el canal verde (banda 3 de Sentinel) y el canal infrarrojo medio (banda 11 de Sentinel), con los cuales se realiza un cociente de bandas (ver ecuación 3-4) que ayudan a discriminar nieve de otras coberturas.

Para calcular la relación entre estas dos bandas, se utiliza la siguiente formula (Hall & Riggs, 2011):

$$\text{NDSI} = \frac{\text{Green} - \text{SWIR}}{\text{Green} + \text{SWIR}} \quad \text{Ecuación 3-3}$$

$$\text{NDSI} = \frac{\text{Banda 3} - \text{Banda 11}}{\text{Banda 3} + \text{Banda 11}} \quad \text{Ecuación 3-4}$$

Siendo GREEN espectroscopia de reflectancia en el verde (parte visible verde del espectro que va desde 0,54 – 0,57 μm) y SWIR espectroscopia de reflectancia en el infrarrojo de onda corta. (rango con longitudes de onda entre 1,56-1,65 μm).

Tabla 5: Escala de Valores Índice NDSI

Valores NDSI	Descripción
-1 a 0,48	Ausencia de Nieve
0,48 a 1	Presencia de Nieve

Fuente: Elaboración Propia en base a Tesis de Magíster Salcedo, A.

Una vez obtenido el índice, el umbral que diferencia nieve de no nieve es típicamente 0,4, aunque investigaciones realizadas por Abisko, Sweden, Vogel en

Gareth Rees (2006) expresan que el umbral varía según la estación del año. Los mencionados autores sugieren 0,48 para julio (periodo de acumulación) y 0,6 para septiembre (periodo de deshielo) (Salcedo, 2011). Por lo tanto, como las imágenes Sentinel utilizadas en la presente tesis corresponden al periodo de acumulación (mes de junio) se utilizó el umbral de 0,48.

Índice de Diferencia Normalizada de Agua (NDWI).

Introducido por primera vez en 1996 en Gao y por McFeeters, refleja el contenido de humedad en plantas y suelos. Se utiliza para diferenciar zonas con agua y zonas de tierra seca, con lo cual es la más adecuada para el mapeo de cuerpos de agua. El NDWI utiliza las bandas del infrarrojo cercano y verde de imágenes de observación remota para detectar la presencia de agua.

Para calcular la relación entre las dos bandas captadas que componen la imagen de satélite en un momento y lugar específico, se utiliza la siguiente formula del Método de McFeeters (1996):

$$\text{NDWI} = \frac{\text{Green} - \text{NIR}}{\text{Green} + \text{NIR}} \quad \text{Ecuación 3-5}$$

$$\text{NDWI} = \frac{\text{Banda 3} - \text{Banda 8}}{\text{Banda 3} + \text{Banda 8}} \quad \text{Ecuación 3-6}$$

Siendo GREEN espectroscopia de reflectancia en el verde (parte visible verde del espectro que va desde 0,54 – 0,57µm) y NIR espectroscopia de reflectancia en el infrarrojo cercano (rango del infrarrojo cercano con longitudes de onda de 0,78-0,90µm).

Tabla 6: Escala de Valores Índice NDWI

Valores NDWI	Descripción
- 1 a 0	Superficies sin vegetación o agua
Cercanos a 0	Zonas con baja cobertura vegetal o alto estrés hídrico.
Entre 0 y 1	Zonas con cobertura e hidratación creciente.

Fuente: Elaboración propia en base a Brioagro Technologies <https://brioagro.es/ndwi-indice-diferencial-de-agua-normalizado/> .

B) Estimación del riesgo a escala barrial

En esta instancia se aborda la segunda dimensión del medio socio-construido, del contexto particular del área de estudio del barrio Cantera.

Cálculo del riesgo

A partir del diagnóstico, junto al análisis de amenazas y vulnerabilidades que más significación presentaron en el barrio, se decidió enfocar el análisis en la amenaza hidrológica superficial (PH) y la vulnerabilidad estructural de los lotes (VE). Mediante la ecuación global de riesgo enunciada en el marco teórico (Ecuación 1-1), se procedió al cálculo del riesgo hidrológico a escala barrial.

Para ello se establecieron previamente los listados de parámetros criterios para cada factor de riesgo. Siendo la VE resultado de un índice compuesto de elaboración propia y la PH resultado del método empleado en el Estudio de Riesgo Hidrológico de la consultora Confluencia y la Universidad de Flores del año 2017, modificado en este trabajo para las condiciones del barrio.

Riesgo Hidrológico (RH).

La estimación del RH se realizó como el producto la vulnerabilidad estructural (VE) y la peligrosidad hidrológica (PH):

$$RH = PH \times VE$$

Ecuación 4-1

Obteniendo la clasificación de riesgo final:

Tabla 7: Clasificación y niveles de riesgo

Nivel de Riesgo	Valores
Alto	60 – 90
Medio	30 – 60
Bajo	0 – 30

Fuente: Elaboración propia en base a resultados del archivo ráster resultante Riesgo Hidrológico (valor mínimo 11 y máximo 90).

Finalmente se ejecutó la herramienta → *Zonal Statistics as Table* para realizar un análisis estadístico de los valores ráster, trabajando con los datos de riesgo hidrológico del archivo ráster final combinando con la capa de lotes del barrio. Asignando de esta manera los valores de riesgo hídrico medio del ráster resultante a cada una de las entidades vectoriales de la capa de lotes fruto de la influencia territorial abarcada sobre el archivo ráster.

La incorporación de estos datos al shapefile, con ayuda de la opción \rightarrow *Join* permitió identificar cada uno de los valores de RH medio vinculados con cada registro y poder representar los datos de manera visual con ayuda de las herramientas de simbología, representando los datos de riesgo hidrológico medio por lote.

La obtención de los factores de riesgo escogidos para determinar el riesgo a escala barrial se describe a continuación.

Índice de Peligrosidad Hidrológica Superficial (PH).

Para obtener un índice de Peligrosidad Hidrológica en superficie, se utilizó el método de los factores ponderados empleado por UFLO-CONFLUENCIA y modificado en este trabajo por la Ord N° 92/84: Restricciones Hidrológicas en márgenes de arroyos (modif. Por Ord N° 9862/13).

A cada parámetro o aspecto que se evalúa, se le asigna un factor dándole un peso según el criterio que a continuación se detalla, donde finalmente la sumatoria de todos los factores debe dar 1 como resultado final.

Para la valoración del Peligro Hidrológico (PH) se emplearon los factores: cobertura vegetal (CV), cercanía a cauces (CC) y pendiente (P) con sus respectivos factores de ponderación (Ecuación 4-2).

Mediante la herramienta *Map Algebra* \rightarrow *Raster Calculator* se ejecutó la ecuación propuesta para valorar la Peligrosidad Hidrológica:

$$PH = 0,2 * CV + 0,4 * CC + 0,4 * P \quad \text{Ecuación 4-2}$$

Cobertura Vegetal (CV).

El reconocimiento de la cobertura vegetal se analizó mediante una clasificación supervisada con el software, donde se crearon entidades de puntos para poder ir reconociendo zonas con vegetación y sin vegetación para luego realizar el procesamiento, reconociendo finalmente la presencia general de la vegetación en el sitio.

Tabla 8: Valores asignados y ponderados para CV.

Cobertura Vegetal	Valor Asignado	Factor de Ponderación	Valor Ponderado
SI	3	0,2	0,6
NO	10		2

Fuente: Clasificación de la cobertura vegetal desarrollada por el grupo UFLO-Confluencia Estudio de Riesgo Hidrológico año 2017.

Cercanía a Cauces (CC).

La distancia a cauces y afloramientos de agua se valoró teniendo en cuenta la distancia más corta hasta ellos. Áreas de influencia diferencial de 7,5m y 15m a partir del modelado de la red de drenaje modificada con las curvas de nivel cada 1m en la zona del barrio. Ambas distancias se consideraron de la reglamentación de la localidad (Ord N° 92/84. modif. Por Ord N° 9862/13) y del Diseño Ejecutivo Sistema de Prevención de Riesgo de Desastres del Cerro Curruhuinca (2017).

Tabla 9: Valores asignados y ponderados para CC.

Cercanía a Cauces	Valor asignado	Factor de Ponderación	Valor Ponderado
7,5	10	0.4	4
15	5		2
> 15m	1		0,4

Fuente: Clasificación elaboración propia en base a Diseño Ejecutivo Sistema de Prevención de Riesgo de Desastres del Cerro Curruhuinca año 2017 adaptada a los cauces de la localidad de San Martín de los Andes.

Para determinar las distancias de las áreas de influencia de 7,5m y 15m se superpusieron las curvas de nivel cada 20m con los buffers de influencia, demostrando que un tercer buffer de 20m estaba de más calcularlo, dado que quedaba por fuera del ángulo de las curvas de nivel. Ese extremo de la “U” o “V” de las curvas de nivel es el límite de la planicie de inundación, motivo por el cual se decidió utilizar esas dos distancias a cauces.

Al cauce de mayor cercanía se les asignó un valor más alto, mientras que para los siguientes más lejanos un valor más bajo y para todo lo que no tiene un buffer asignado, se generó un polígono rectangular correspondiente al área de estudio, aplicando la herramienta *erase* para borrar las áreas de influencia a los cauces principales y a eso se le asignó un valor de 1 para que no lo tenga en cuenta y pondere un valor de riesgo mayor en dichos sectores. El archivo vectorial final generado luego se convirtió a formato ráster para realizar la reclasificación ponderada.

Pendiente (P).

El factor pendiente fue obtenido aplicando las herramientas de geoprocésamiento *Slope* en porcentaje y *Reclassify* al MDE5m. La herramienta de *Slope* calculó para cada celda, la tasa máxima de cambio del valor de esa celda a sus vecinas, mientras que la herramienta *Reclassify* permitió recategorizar las pendientes utilizando la Tabla 10 según la metodología del grupo UFLO-Confluencia (2017).

Tabla 10: Valores asignados y ponderados para P.

Pendiente (%)	Valor asignado	Factor de Ponderación	Valor Ponderado
0 a 3	1	0,4	0,4
3 a 6	3		2
6 a 9	5		1,2
9 a 231,266	10		0,4

Fuente: Clasificación desarrollada por el grupo UFLO-Confluencia Estudio de Riesgo Hidrológico año 2017 modificada para DEM5m.

Ponderación final Peligro Hidrológico (PH).

Una vez reclasificados y ponderados los tres factores descriptos se obtuvo la siguiente clasificación de riesgo hídrico.

La agrupación de los valores, y la consecuente valoración cualitativa en 4 clases se expone en la siguiente tabla:

Tabla 11 : Clasificación y peligrosidad hidrológica

Clasificación	Intervalo de Valores
Muy Alto	7,5 a 10
Alto	6 a 7,5
Medio	3 a 6
Bajo	0 a 3

Fuente: Clasificación desarrollada por el grupo UFLO-Confluencia Estudio de Riesgo Hidrológico año 2017.

Índice de Vulnerabilidad Estructural de Cantera (VE).

Para la construcción del índice compuesto de Vulnerabilidad de Cantera, se decidió utilizar indicadores de calidad del sistema del barrio y se optó por utilizar 3 indicadores socioambientales de base para el mismo: Calidad de los materiales (CALMAT), Densificación en altura (DA), y Cobertura de servicios básicos (CSB).

Mediante la herramienta de tabla del archivo vectorial → *Field Calculator* se realiza el cálculo de la sumatoria de esos 3 indicadores de Calidad (Ecuación 4-3) para obtener el índice compuesto, tomando valores que oscilan entre 3 y 9. Agrupando los valores en 3 rangos de Vulnerabilidad (ver Tabla 12).

$$VE = CALMAT + DA + CSB$$

Ecuación 4-3

Tabla 12: Niveles de clasificación de vulnerabilidad estructural

Nivel de Vulnerabilidad	Valores
Alta	7 a 9
Media	5 y 6
Baja	3 y 4

Luego se convirtió a formato ráster la variable VE para poder realizar el producto final de la Ecuación 4-1 con la herramienta *Map Algebra* → Ráster Calculator.

Indicador de Calidad de los Materiales de la Vivienda (CALMAT).

Teniendo en cuenta las distintas categorías, Calidad de la Vivienda va de 1 a 3, se consideró que la calidad de la vivienda es baja si posee un CALMAT I y II, media si presenta CALMAT III y alta si el CALMAT es IV*.

Tabla 13: Valores indicador calidad de la vivienda

CALMAT	Criterio Calidad	Valor
I y II	Baja	1
III	Media	2
IV	Alta	3

*No se consideró el grado CALMAT V dado ninguna encuesta arrojó ese tipo.

Indicador de Densidad en Altura (DA).

Se procedió a clasificar los lotes en función de la cantidad de plantas en la vivienda. Para lo cual se establecieron 3 categorías

Tabla 14: Valores indicador densidad en altura

Clasificación	Criterio	Valor
Poco Densificado	Una planta y Una planta más entepiso	1
Medianamente densificado	Dos plantas	2
Muy densificado	Más de dos plantas	3

Indicador de Cobertura de Servicios Básicos (CSB).

Para el caso de los servicios básicos en Cantera siendo estos: agua potable, red eléctrica, red de gas y red cloacal, se consideraron las categorías en función del tipo de acceso a los servicios que presenta cada lote del barrio. Por lo tanto, la variable provisión de los servicios quedo establecida en 3 grupos según el grado de cobertura o satisfacción de los mismos.

Tabla 15: Valores indicador cobertura de servicios básicos

Clasificación	Criterio	Valor
Cobertura Completa	Lotes con todos los servicios: Agua, Luz, Gas y Cloaca/Pozo.	1
Cobertura Deficitaria	Lotes con todos los servicios con red cloaca averiada, Todos los servicios excepto desagüe lavado.	2
Cobertura Incompleta	Lotes con algún servicio compartido, Lotes sin conexión regular de gas (eléctrica, leña y/o garrafa).	3

C) Estimación de la percepción del riesgo a escala poblacional

La tercera etapa de la dimensión social del riesgo a escala de población, permitió un entendimiento de las formas de construcción social del riesgo. El mismo requirió entender la dinámica de la vida cotidiana y de las prácticas sociales de Cantera.

El mapa se construyó con ayuda de estudios de base realizados por el grupo de investigación con la comunidad y posterior análisis en gabinete; encuestas realizadas por el IPVU, talleres participativos llevados a cabo entre la UNCOMA y Universidad de Tokio, además de las entrevistas en profundidad con los actores. Se analizaron las entrevistas en profundidad, donde se desgravó, releyó y chequeó cada registro, a modo de una aproximación a la información de primera mano recolectada.

La lectura e interpretación constante de los argumentos extraídos de relatos de las entrevistas, y de los encuentros con los residentes del barrio, sumado al aporte del conocimiento en materia de percepción de los profesionales del área social del proyecto de investigación, permitió una estimación y análisis de la percepción social de los vecinos de Cantera.

Indicador de percepción social del riesgo.

Para abordar este aspecto de la población se consideró tener en cuenta las opiniones respecto a riesgos de origen natural, mixto y/o antrópico evaluando si reconocían factores de riesgo y opiniones de los principales problemas cotidianos vinculados a algún acontecimiento concreto. Los mismos permitieron proyectar las representaciones y significaciones en Cantera frente a una situación de riesgo que permiten entender la dinámica del medio socio construido y social del asentamiento.

El análisis de los datos de las entrevistas y encuentros participativos con la comunidad se procesó con el software georreferenciando cada entidad vectorial mediante una matriz de puntos en aquellos sectores donde los vecinos fueron identificando como significativos a partir de los relatos y vivencias. Esta técnica de

posicionamiento espacial de las entidades en la localización geográfica del barrio, única y bien definida, se representó mediante la simbología siguiente.

Tabla 16: Simbología de la matriz de puntos según tipo de sitio

Sitio	Color	Icono	Descripción
De Conflictos (...)			Residuos - Animales sueltos
			Efluentes
Inseguros			Accesos sin protección
			Déficit de luminaria.
Desmoronamientos			Desprendimientos y movimientos del terreno (colapso de muros y viviendas)
Inundación			Anegamientos de suelo,
			Desbordamientos de causas - siniestro de inundación
Incendios			Siniestro de incendio en viviendas.

Para los riesgos se les pidió que señalaran de manera aproximada en un mapa donde habían ocurrido aquellos incidentes que recordaban. Para aquellos actores que no se pudieron ubicar en el mapa, fueron acompañados hasta el lugar donde habían ocurrido, de esta manera se pudo mapear dicho evento.

TERCERA ETAPA

La tercera etapa, está conformada por el reporte de resultados y conclusiones del análisis a partir de los datos recolectados en las instancias previas. Se analiza el territorio observado – barrio Cantera – a fin de comparar entre los mapas de riesgo elaborados y determinar las áreas a intervenir para la prevención y mitigación de los mismos. A raíz de esta se propone un sistema de recomendaciones y lineamientos estratégicos a ser implementados proponiendo una acción participativa y de colaboración interinstitucional.

CAPITULO II: DIAGNOSTICO URBANO - AMBIENTAL**2.1.Contexto General. Localidad de San Martín de los Andes. Neuquén.**

Para el desarrollo del contexto general se realizó una revisión bibliográfica donde se consultaron cautelosamente los trabajos realizados por Werner (*GEO San Martín de los Andes. Perspectivas del Ambiente Urbano*) quien describe éstas mismas como estado del Medio Ambiente de SMA y el autor Kalambach (*Estudio de Fragilidad Ambiental y Expansión de la Mancha urbana en San Martín de los Andes*) enfocando en el Capítulo I de su Informe Final de Resultados. A su vez, se tomaron algunos fragmentos de Noemí Mazzocchi quien plantea una perspectiva de crecimiento y evolución demográfica de la ciudad.

2.1.1. Ubicación geográfica.

La ciudad de San Martín de los Andes (SMA) se ubica al sur de la provincia de Neuquén y al noroeste de la región patagónica. Se encuentra a 41 Km de Junín de los Andes y a 107 Km de Villa La Angostura, por ruta Nacional N° 40, ciudades que se ubican al Noreste y al Sur, respectivamente.

Se emplaza a orillas de la cabecera del lago Lácar y pie de la cordillera en un valle glacilacustre transversal que atraviesa la cordillera de Los Andes, uniendo los países de Argentina y Chile. Este lago tiene la característica de ser el primer lago de la Patagonia en pertenecer a la pendiente del océano Pacífico.

La ubicación geográfica corresponde a las coordenadas planas dadas en *Posgar WGS94* longitud X: 5.552.311 y latitud Y: 2.299.613 entre los 40° 10' latitud sur y los 71° 20' longitud oeste, presentando una altitud de 640 msnm.

Es la cabecera del departamento Lacar. Su crecimiento y desarrollo está íntimamente relacionado con la creación y expansión del Parque Nacional Lanín, cuya sede administrativa se halla en la localidad.

Inmersa en un paisaje esculpido por geoformas de origen terciario⁸: cordones montañosos valles glacifluviales, cerros moréniscos, torrentes y lagos de aguas

⁸ La morfología andino- patagónica, originada en el período terciario de la era Cenozoica, se vio afectada por la glaciación ocurrida durante el Pleistoceno, en el período Cuartario de la misma era.

profundas, donde la vegetación alterna entre bosques, praderas, vegas y turberas en las laderas de montañas. Esta particular escenografía la convierte en uno de los destinos turísticos más importantes de la Patagonia.

Posee gran importancia como centro de radiación de rutas y caminos hacia los principales sectores turísticos. La accesibilidad a la ciudad se logra a lo largo de la RN N°40, que la unen con el norte y con el sur del país. Desde la ciudad capital de Neuquén, son unos 428 Km por la RN N°237, RN N°234 y RN N°40. Con la República de Chile se accede a través del paso internacional Hua Hum por RP N°48. De Villa La Angostura la separan 108 Km por RN N°40, recorriendo el camino de los Siete Lagos, famoso por su inigualable belleza.

En la Figura 0.1 se han detallado las diferentes zonas urbanizadas que posee el ejido municipal de SMA, siendo en el área el Oasis donde se encuentra el barrio Cantera, sitio de estudio.

2.1.2. Breve reseña histórica del proceso de urbanización.

San Martín de los Andes fue fundada el 4 de febrero de 1898 como un puesto de avanzada fronteriza. El crecimiento poblacional evidenciado entre el primer censo del año 1912 con 789 habitantes y el último censo del 2010 que alcanzó los 28.599 habitantes, se halla relacionado con la tasa de natalidad, y a su vez con los aportes migratorios, asumiendo características y una dinámica poblacional propia de las áreas turísticas.

La ciudad se estableció en el valle situado en la cabecera del lago Lácar, sitio favorable debido a factores geográficos como la protección frente a los agentes climáticos que brindan las montañas que lo rodean, su baja altitud sobre el nivel del mar – lo que la exime de fuertes nevadas – su disponibilidad de agua y suelo llano. Asimismo, posibilitando la conexión a Chile a través del río Hua-Hum.

La explotación agrícola-ganadera fue durante los primeros años de vida del pueblo una de las principales actividades productivas. Tuvo mayor influencia en la conformación urbana de la ciudad debido a que las mejores tierras para su práctica estaban situadas en el valle de la Vega Maipú y en las riberas del río Quilquihue. Luego pasó a ser la explotación maderera, basada en la extracción de los recursos forestales nativos de la cuenca del Lácar y adyacentes. Otras industrias relevantes fueron la harinera y la fabricación de “chicha” (bebida a base

de manzanas) (Comisión del Centenario y Fundación San Martín de los Andes, pág. 142).

La actividad de extracción en sus comienzos fue una industria rudimentaria, pero fue adquiriendo complejidad y aumentando su volumen de producción, alcanzando su pico máximo entre las décadas de 1930 y 1950. Agrupaba a diversos aserraderos y madereras establecidos por inmigrantes provenientes del extranjero y de otras provincias argentinas.

En 1937 se fundó el Parque Nacional Lanín, introduciendo un nuevo actor en la regulación de la actividad económica local principal de aquel entonces. Gradualmente, la Administración de Parques Nacionales introdujo limitaciones a la actividad forestal en el ámbito del Parque Nacional. Las incertidumbres surgidas sobre la estabilidad del abastecimiento de materia prima para los aserraderos significaron el fin de las inversiones en esta industria. Además de dichas restricciones, la liberación de la economía durante los '70 (que favoreció la importación de madera extranjera) y fundamentalmente el gran impulso que toma la industria turística, desencadenan el retroceso de la industria maderera en la región (Comisión del Centenario y Fundación San Martín de los Andes, pág. 239).

Con el mejoramiento y apertura de caminos y la modernización de los medios de transporte entre las décadas del '40 y '50, se accedió más fácilmente a los productos elaborados a escala en grandes ciudades y la producción local manguó. Pero esta conexión, del entonces pueblo al resto del país, permitió el despegue de la actividad turística. El turismo en la ciudad tuvo sus orígenes a principios del siglo XX, pero fue a partir de la creación del Parque Nacional Lanín que cobró verdadero impulso. La acción de Parques Nacionales se vislumbró en diversos aspectos como la ejecución de obras de infraestructura de gran relevancia, diseño de áreas de interés recreativo y particularmente en el trazado de las pistas de esquí del Cerro Chapelco (Comisión de Centenario, *op. cit.*: 244). Posteriormente la actividad recibe el estímulo del gobierno Provincial, llevando a cabo diversas acciones tendientes a su fomento. Se concretan así obras de infraestructura como, por ejemplo; la pavimentación de la RN N°234 hasta la ciudad. Además, se encuentra la concesión del Cerro Chapelco, la finalización del Hotel Provincial (que luego se llamaría Hotel Sol de los Andes) y la construcción del Aeropuerto Chapelco.

De este modo el turismo se posicionó como la actividad económica preponderante, generando importantes proyectos urbanísticos e inversiones. La

fisionomía y perfil urbano de la ciudad cambiaron de acuerdo a la dinámica de la industria turística, fenómeno que se extiende hasta la actualidad.

Las corrientes migratorias se destacan por políticas nacionales, que fueron llevando a concentrar inversiones turísticas en los ´80, ampliar la oferta de la localidad en los ´90 (principalmente con el desarrollo del centro de ski) y en los últimos años una fuerte inversión de capitales nacionales, como también el desplazamiento de personas que buscan un estilo de vida alejado de los problemas asociados a los grandes centros urbanos.

2.1.3. Estructura político institucional.

El escenario institucional de SMA podría calificarse como complejo, ya que existen en la ciudad y su zona de influencia áreas bajo jurisdicción de una amplia variedad de instituciones. Este hecho es origen de diversas problemáticas relacionadas con la coordinación de políticas comunes a la ciudad independientemente de los límites jurisdiccionales de cada organismo.

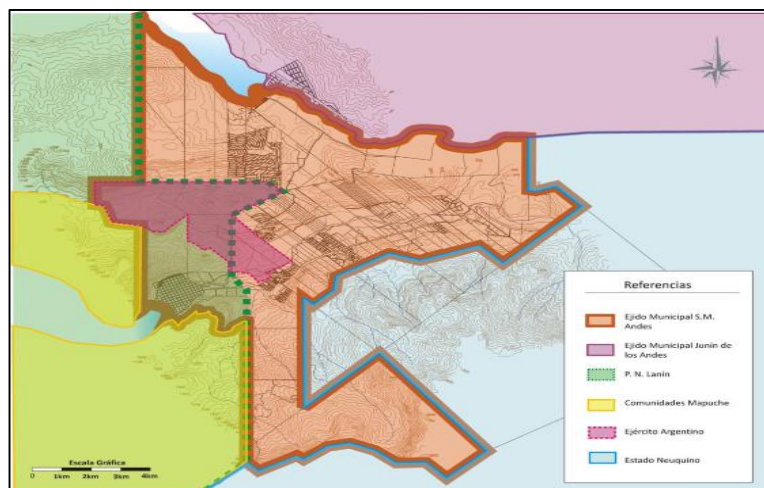


Figura 2.1.1: Plano de las Principales Injerencias institucionales en el área urbana de San Martín de los Andes y alrededores. Fuente: MSMA y Funes (2006).

Tabla 17: Principales propietarios institucionales del territorio de San Martin de los Andes.

Organismo	Injerencia
Municipalidad de SMA	Ejido Municipal (14.392,36 Ha.)
Estado provincial del Neuquén	Tierras públicas pertenecientes al Estado Provincial que rodean al ejido municipal.
Administración de Parques Nacionales	Parque Nacional Lanín (412.000 Ha), que se extiende sobre cuatro departamentos de la provincia. Diversas instalaciones y edificios: Intendencia del Parque (en el centro cívico de la ciudad), centro operativo de logística, viviendas de directivos y guardaparques, etc.
Cominidades Mapuches	Tierras de propiedad comunitaria Mapuche, cedidas por el gobierno provincial en reconocimiento de los Pueblos Originarios.
Ejército Argentino	Regimiento IV de Caballería "Coraceros Gral. Lavalle"

Fuente Werner, 2007.

Desde 1976 SMA es un municipio de primera categoría en el ámbito de la provincia de Neuquén. En el año 1989 se promulgó la Carta Orgánica Municipal, en la que se resaltan cuestiones ambientales como la necesidad de orientar el desarrollo de la ciudad hacia un modelo sustentable y que no altere el equilibrio ecológico existente. De este modo, la inquietud de la población local sobre el ambiente fue plasmada en su mayor instrumento normativo, lo que asegura su permanencia en el tiempo y la resguarda de los vaivenes políticos.

Durante el transcurso de la investigación el Poder Ejecutivo local estuvo a cargo del partido político movimiento popular neuquino (MPN) liderado por la ex Intendenta Brunilda Rebolledo quien cedió su cargo el 10 de diciembre de 2019 al actual intendente electo Carlos Saloniti por un período de 4 años. El funcionario llegó a la localidad de la mano de Luz Sapag como Secretario de Gobierno, ha ocupado varios espacios dentro del gabinete del MPN en sus gestiones como gobierno local, fue Concejal y Secretario de Hacienda local.

El organigrama (ver Tabla B-3 Anexo B) municipal es objeto de frecuentes modificaciones de acuerdo a la orientación política de las sucesivas administraciones. Actualmente el organigrama vigente es el que establece la Ord. 9471/12 en el que existen siete (7) Secretarías destinadas a asistir a la Intendencia. La mayoría de las cuestiones relativas a la gestión ambiental son responsabilidad de la Secretaría de Planificación y Desarrollo Sustentable - SPDS.

2.1.4. Instrumentos de regulación del desarrollo urbano – ambiental.

Haciendo un análisis de la evolución de la normativa reguladora del desarrollo urbano ambiental de la ciudad se puede inferir que las mismas van surgiendo en respuesta a las transformaciones, efectos deseados y no deseados sobre el medio natural y social, que dicho desarrollo ha ido imponiendo. Así en 1966 se dieron los primeros logros con la instalación de las redes de energía eléctrica, agua y teléfono, la primera norma regulatoria del crecimiento urbano (Ordenanza sobre fraccionamiento de tierra y urbanización) de 1974 y normas específicas de ordenamiento urbano a partir de 1983.

En las últimas décadas, ante la existencia de una creciente presión antrópica sobre el medio natural y, paralelamente, un mayor conocimiento respecto a las causas y efectos de los diferentes peligros naturales, estos comenzaron a intensificar la determinación de políticas y prioridades para inversiones o emprendimientos económicos en general y en la fijación de pautas para la ocupación del territorio.

Tabla 18: Primeras ordenanzas sancionadas San Martín de los Andes.

Primeras Ord./Año	Eje
44/74	Regulación del fraccionamiento de la tierra y de urbanización
83/84	Reglamentación del uso del suelo
69/86	Reglamentación de Clubes de Campo
2210/96	Ordenamiento urbano-ambiental Casco Histórico
3012/98	Ordenamiento territorial de la Vega Plana y áreas contiguas

Fuente: Consejo Deliberante - Digesto Municipal SMA.

En 2009 finaliza la evaluación de la normativa por parte de la SPDS, bajo consulta a diversos expertos a nivel provincial, sancionando la Ordenanza Complementaria N° 8390/09. En donde se mantienen vigentes gran parte de las directrices y demás disposiciones rectoras en la Ordenanza, como el agregado de nuevas. Sin embargo, se ha despertado también la crítica y el rechazo en sectores de la sociedad que temen la modificación de que la normativa permita de manera controlada el avance de nuevos desarrollos inmobiliarios sobre sectores de alta sensibilidad ambiental.

2.2. Contexto Particular. Barrio Cantera.

Para el desarrollo de estos apartados se consultó el material del libro elaborado por la Universidad de Tokio (*Research and Desing: Neighbourhood Improvment Works in Barrio Cantera San Martín de los Andes*), informes de monitoreo desarrollados por la Universidad Nacional del Comahue y el IPVU de Neuquén y encuestas socio-habitacionales desarrollada por IPVU. Se realizaron a si mismo consultas a expertos y revisión de los relevamientos de campo del cual se obtuvieron registros documentados e imágenes georeferencias de sitios de interés y relatos de los habitantes de Cantera.

2.2.1. Ubicación geográfica.

El área de estudio del presente trabajo de tesis se circunscribe al barrio Cantera ubicado en la zona centro sur de la ciudad de San Martín de los Andes, sobre la ladera del cerro Comandante Díaz, cuyo polígono se muestra en la Figura 2.2.1 con una superficie alrededor de 5.33 Has. Se encuentra limitado por tres calles, al norte por Virgen de las Nieves, parte del sector este la Cuesta Félix Amador (parcialmente pavimentada) que lleva al punto central del barrio y en el punto más alto del barrio si se bordea el lado sureste, por la RP N°19 de ripio con un ancho de 7,4 metros con condiciones solo para un sentido de tránsito y la calle Juez de la Paz J. C. Quiroga.

La ubicación geográfica corresponde a las coordenadas planas dadas en *Posgar WGS94* X: 2.300.580 e Y: 5.552.450.

El barrio limita al norte con el barrio VAMEP y el arroyo Pocahullo, al sur con la antigua ruta provincial que conduce a la ciudad de Bariloche RP N°19, al este con el barrio de COVISAL y al oeste el Cerro Homónimo y el Lago Lácar.

Para dar idea de la ubicación del asentamiento, el mismo se halla al norte de las instalaciones que fueron del Hotel Sol de los Andes, donde actualmente funcionan centros administrativos de la municipalidad (Obras Públicas, Organismo de Control) y una cede de la Universidad Tecnológica Nacional.

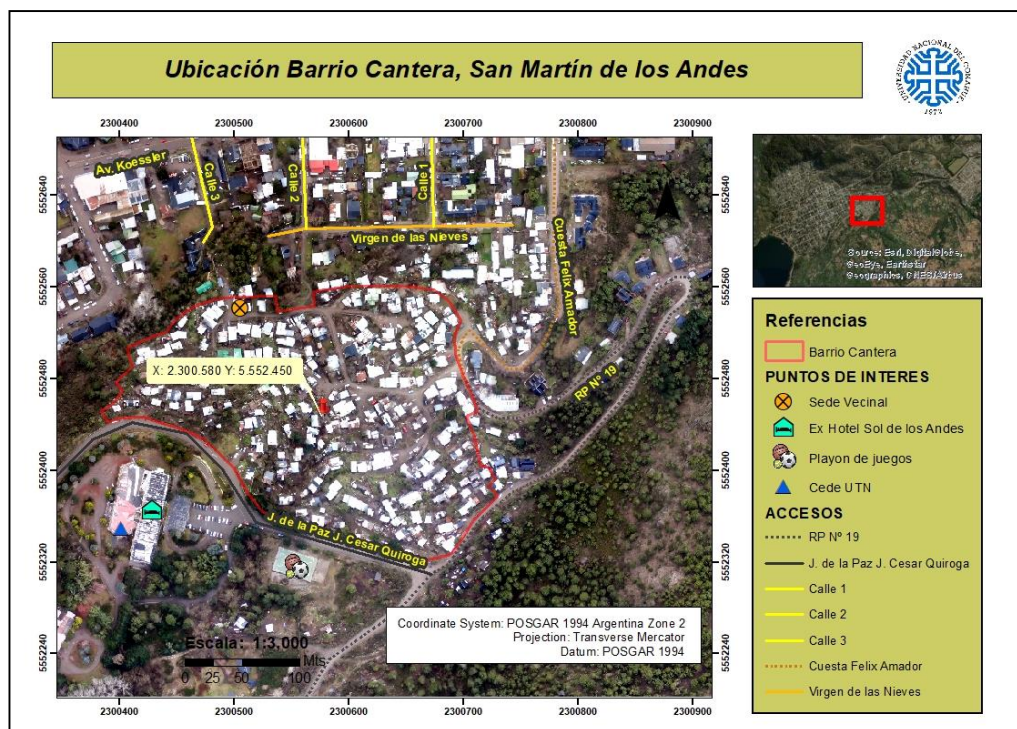


Figura 2.2.1: Ubicación del Barrio Cantera.

2.2.2. Descripción del barrio.

El barrio Cantera presenta una trama propia de los asentamientos no planificados o espontáneos, con una configuración espacial que se caracteriza por su intrincada red de calles, pasajes y senderos irregulares, adaptada a las fuertes pendientes y al pedimento de ladera del Cerro que forma parte del relieve propio de montaña.

De la superficie total en la zona de estudio, aproximadamente el 42.20% del barrio corresponde a vegetación domiciliaria, arboles aisladas y matorrales de retamas. El 23.73% de la superficie total son construcciones de viviendas. Presentando Cantera un total de 264 viviendas de diferentes materiales, situadas sobre las laderas del Cerro Comandante Díaz. Existen 160 lotes de uso habitacional que a su vez presentan subdivisiones informales, algunos poseen hasta 4 subdivisiones (A, B, C, D) otros incluso 5 sumando otra categoría (E), contando con un total de 222 lotes, siendo uno de ellos la sede de la comisión vecinal (de reserva de equipamiento comunitario). Queda fuera de los límites el área recreativa-deportiva (playón de juegos).

Cantera concentra una población estimada en 782 habitantes (proyección a partir de datos del Censo Nacional de población, hogares y viviendas del 2010 Indec y 2016 Fundación Techo), distribuida en 231 familias. A la fecha la densidad

poblacional del barrio se estima ha incrementado en un 30% superior a la del año 2016.

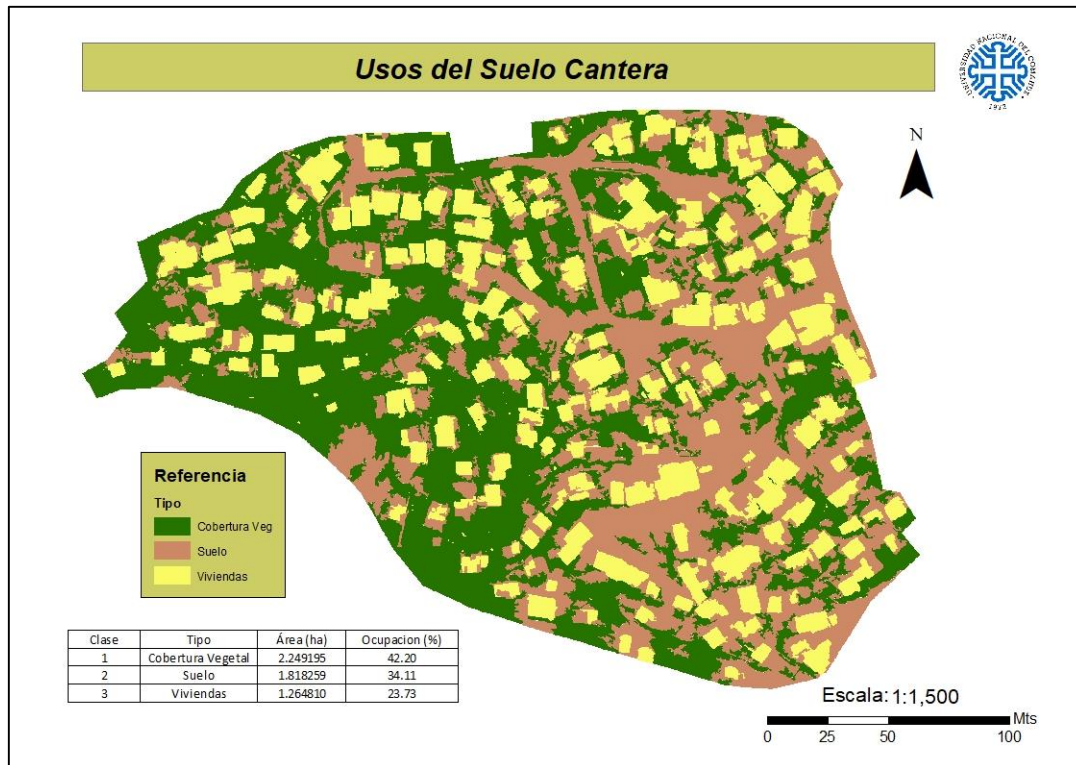


Figura 2.2.2: Mapa de usos del suelo en Cantera mediante clasificación no supervisada de 3 clases.

2.2.3. Características del Medio Físico - Natural.

La información correspondiente al subsistema físico - natural se orienta a reconocer los elementos y procesos, bióticos y abióticos que operan en el territorio bajo estudio: clima, hidrología, suelo, y flora, sumado a sus procesos, para detectar en qué medida pueden influir en las tres funciones que las actividades humanas demandan a este subsistema: fuente de recursos y materias primas, capacidad de acogida y receptor de efluentes.

El diagnóstico de este subsistema ayudará a la aproximación de la peligrosidad y vulnerabilidad existente, detección y localización de procesos, como así también la determinación de potencialidades para el análisis integral y determinación de los riesgos del sitio.

2.2.3 A) Medio Inerte:

2.2.3.A1) Clima.

El clima de Cantera es típico del clima cordillerano de montaña, replicando el de la ciudad de SMA, templado - húmedo, con veranos secos y un mínimo estival.

Con temperaturas medias de 10°C y variaciones estacionales que van desde 16°C en los meses más cálidos (enero-febrero) hasta 3.5°C de media en los meses más fríos (junio-julio). La humedad relativa ambiente es en promedio el 70%, siendo el mes más seco enero y el más húmedo junio (Halcrow, 2009).

Las precipitaciones son abundantes y predominantemente invernales o en las estaciones intermedias, apreciándose en forma de lluvias o nevadas. Alcanzando en SMA unos 1400 mm anuales. Estas precipitaciones se concentran fuertemente en el período mayo – septiembre (fin de otoño – invierno), en el cual se tiene un 70% del total anual. (Halcrow, 2009). Los inviernos son lluviosos, fríos o templados y los veranos secos y frescos con otoños y primaveras variables, tanto en temperaturas como en precipitaciones.

La orientación predominante del Cerro Comandante Díaz norte y noroeste, es la característica dominante que dirige las condiciones climáticas. La ubicación del asentamiento en plena cara al sol de la ladera, permite una mayor recepción de radiación solar que las laderas de orientación sur, por lo cual presenta una vegetación con menor contenido de humedad y temperaturas diurnas que van de los 20°C a 25°C en verano, y rondando los 10°C en invierno.

2.2.3.A2) Suelos: Topografía y Geología.

El barrio Cantera está situado en una antigua cantera de material industrial (arena y grava), motivo por el cual el barrio actual lleva dicho nombre (según entrevistas de vecinos pioneros pobladores).

Para determinar las características topográficas del terreno se utilizaron las curvas de nivel cada 50m, con las que se obtuvieron los pisos altimétricos (ver Figura A-1 Anexo A). Los pisos altitudinales se obtuvieron a partir de la clasificación de datos en clases, aumentando hacia el sur, siendo la zona norte más plana próxima a la localidad SMA entre los 645 y 650 msnm. La primera terraza de la fracción donde está asentado el barrio Cantera corresponde a una cota inferior de 660 msnm y una cota superior es de 740 msnm. Por lo que los 750 msnm representan el punto más alto del barrio.

La unidad geológica corresponde a una zona montañosa con una altura promedio de 2000 msnm. Ubicándose el área en consideración al pie de un afloramiento rocoso de paredes de fuerte pendiente, superiores al 30% (ver Figura 3.3.2). La roca es de origen volcánico y se encuentra fuertemente alterada y diaclasada (IPVU, 2019).

La zona se encuentra en un antiguo valle glaciar, particularmente el sector donde se encuentra Cantera se trata de un lóbulo del abanico aluvial moderno que contiene el valle, por lo que el material de relleno es una mezcla no homogénea de materiales aluviales provenientes de la zona alta. Existen sectores en donde predominan las arenas gruesas, con fracciones menores de limos provenientes de la meteorización de cenizas volcánicas, y sectores en donde grandes fragmentos de plutonitas y vulcanitas afloran.

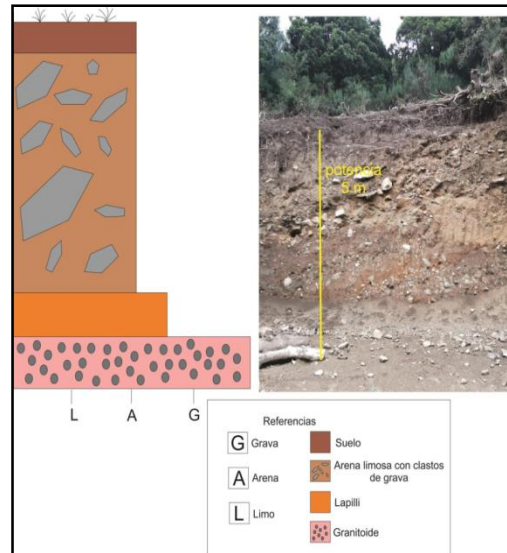


Figura 2.2.3: Horizonte diagnóstico.
Fuente: Análisis Geomecánico
Guillermina Sánchez.

El suelo edafídico es el resultado de procesos aluviales, coluviales y pedogénicos, de crecimiento lento (0,2 cm a 0,4 cm por año). En el epipedón, los primeros 15 a 20 cm de suelo, se encuentra un depósito de material joven de granulometría fina, de color pardo oscuro, edafizado. Este material es una mezcla de limos y arcillas, provenientes de la meteorización de las cenizas volcánicas y los lapilli⁹. Superando los 15 a 20 cm, en el endopedión, se observa la escasa selección del material, gravas de diversos tamaños, desde el metro y medio hasta los 10 cm, que van de subangulosas y subredondeadas, que la corresponderían a rocas plutónicas. Estos fragmentos de roca se encuentran generalmente con una matriz arenosa a arenolimsa.

Lo que se observa en la Figura 2.2.3 es el corte del suelo en Cantera, donde se identifican clastos de gravas en diferentes tamaños y tipos de rocas, pequeñas acumulaciones de lapilli, todo inmerso en una matriz areno-limsa de color pardo amarillento a pardo oscuro con una cobertura superior de material edafizado, lo que se podría definir como un suelo joven.

En resumen, se trata de una ladera que presenta fuertes pendientes (> al 30%) y una geografía en forma de anfiteatro la cual funciona como desagüe de las zonas superiores a esta. De manera general se puede decir que los suelos son arenosos o mezcla de arena y limos; teniendo en cuenta su densidad relativa serían suelos granulares incoherentes o arenas limosas muy sueltas a

⁹ Pequeño fragmento de lava arrojado durante la erupción de un volcán; cuando son muy abundantes se acumulan en capas en forma de cono volcánico.

medianamente densas. Se trataría de depósitos fluvioaluvionales modernos con un apreciable contenido de material volcánico de granulometría media a fina (lapilli y cenizas) que subyacen sobre un basamento cristalino (granitoide) que se encuentra diaclasado y meteorizado (Sanchez, 2018).

Por las características del suelo, se presenta como una ladera con cierta inestabilidad en presencia de lluvias, requiriendo que los sistemas de drenaje que tiene el barrio, jueguen un papel importante al momento de dirigir las aguas hacia puntos bajos y evitar posibles derrumbes.

2.2.3.A3) Hidrografía.

San Martín de los Andes tiene como drenaje natural principal el arroyo Pocahullo el cual transita por la localidad y desemboca en el lago Lacar. Este arroyo tiene como tributarios dos cursos del arroyo Trabunco y el arroyo Calbuco. Partiendo de eso, la superficie en la que el agua y los materiales drenan hacia un punto de control, comprende la *cuenca hidrográfica* en este caso, el lago Lacar.

Teniendo en cuenta el contexto del barrio se tomó como unidad de análisis la cuenca donde ocurren principalmente los procesos de precipitación y escorrentía, caracterizando superficie, perímetro, alturas máximas y mínimas, desnivel, red de drenaje, longitud del cauce principal, pendiente media, y otros parámetros (ver Tabla B-5 Anexo B).

Pero para ello fue necesario conocer el origen de los aportes hídricos al barrio, el cual está formado por agua de vertientes y de precipitaciones.

Las vertientes vienen del foso colector del ex Hotel Sol de los Andes. Funcionan en épocas de deshielo y es muy difícil poder calcular su caudal, dado depende de múltiples factores. Sin embargo, por lo general no se trata de grandes caudales, andan en el orden de los 0,200 m³/s.

Para determinar el régimen de escurrimiento de tipo pluvio – nival, lo que se hizo fue representar la configuración de la red de drenaje natural que siguen los flujos en la cuenca que pueden afectar la zona del barrio. Dichos drenajes se obtuvieron a partir



Imagen 1: Suelo del barrio anegado con agua de precipitaciones.

de un análisis exhaustivo del terreno, mediante técnicas de análisis espacial, empleando el MDE5m del IGN 5m x 5m, y el procesamiento propio para generar las subcuencas con el SIG.

En la Figura 2.2.4 se aprecia el mapa de la cuenca de drenaje con una superficie aproximada de 115.92 ha, las subcuencas (SC) actuantes sobre del área de influencia del barrio, la red de drenaje natural, el drenaje existente y la RP N°19.

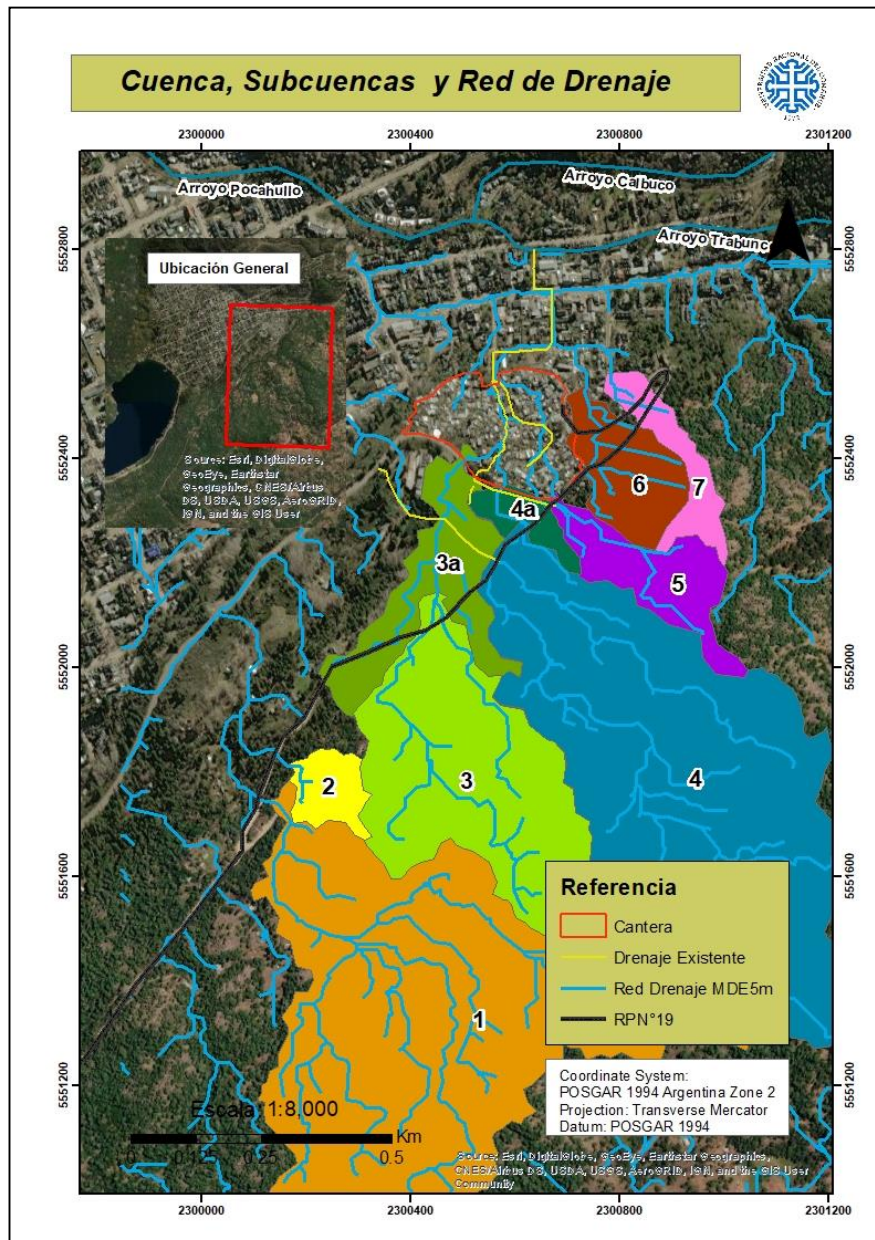


Figura 2.2.4: Cuenca, Subcuencas y Red de Drenaje del Área de Influencia de Cantera. Fuente: Elaboración propia en base al Anteproyecto de las Obras de Conducción y Protección Aluviopluviales del barrio Cantera –SMA. Estudio Hidrológico de RED INGENIERIA SRL 2018.

La cuenca bajo análisis presenta 7 SC anidadas donde el drenaje principal tiene un marcado control estructural de sur a norte por la propia topografía del terreno. La red de drenaje presenta una dirección de escurrimiento en sentido sureste - noroeste, donde se encuentra el arroyo Cantera como cauce principal del barrio que desemboca, luego de recorrer gran parte de la ladera, en el arroyo Trabunco (tributario del A° Pocahullo).

En la Tabla B-5 del Anexo B se muestra el resumen de las características geomorfológicas de cada una de las SC identificadas que componen la cuenca de análisis.

Por otro lado, existe una red de drenaje no permanente, la cual está conformada por cursos dendríticos aserrados a subparalelos con control estructural, todos ellos cauces pluviales de carácter efímero, de terrenos de fuerte pendiente, activándose en episodio de lluvias torrenciales, donde pueden llegar a transmitir caudales considerables.

Originalmente, aguas arriba al barrio Cantera se recibía y conducía el agua de las SC 3, 4, y 5. Actualmente los caudales provenientes de todas las SC son interceptados por la RP N°19 derivando hacia el barrio agua que hubiera seguido otro curso, redistribuyendo y concentrando el escurrimiento. De todas las SC analizadas, las que drenan naturalmente hacia el barrio son las SC 3, 3a, 4, 4a y 5 cuyos caudales para un TR 25 años son $Q_{3+3a} = 4 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{4+4a} = 4.8 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_5 = 1 \text{ m}^3/\text{s}$ (Ver Tabla B-6 del Anexo B Estudio Hidrológico de RED, 2018).



Imagen 2: Cauce transitorio paralelo a RP N°19



Imagen 3: Cuneta RP N°19



Imágenes 4 y 5: Cuneta hacia el Lago Lacar en calle Juez de la Paz Julio Cesar Quiroga.

Como se observa en las líneas amarillas del mapa, existen drenajes artificiales realizados uno para desviar el agua de las SC 1, 2, 3, 3a y 4 fuera de la zona del barrio a la cuneta de la J. C. Quiroga que, dependiendo de la magnitud de la precipitación, la capacidad de la cuneta puede ser excedida y cierta proporción del agua escurrir aguas abajo de la ruta. Otro conduce el agua de la subcuenca 4a y 5 hacia el cauce natural que atraviesa el barrio.

Además de estos drenajes existen una serie de alcantarillas en las partes altas cuyo funcionamiento también depende de la magnitud de la precipitación generando derivaciones totales o parciales.

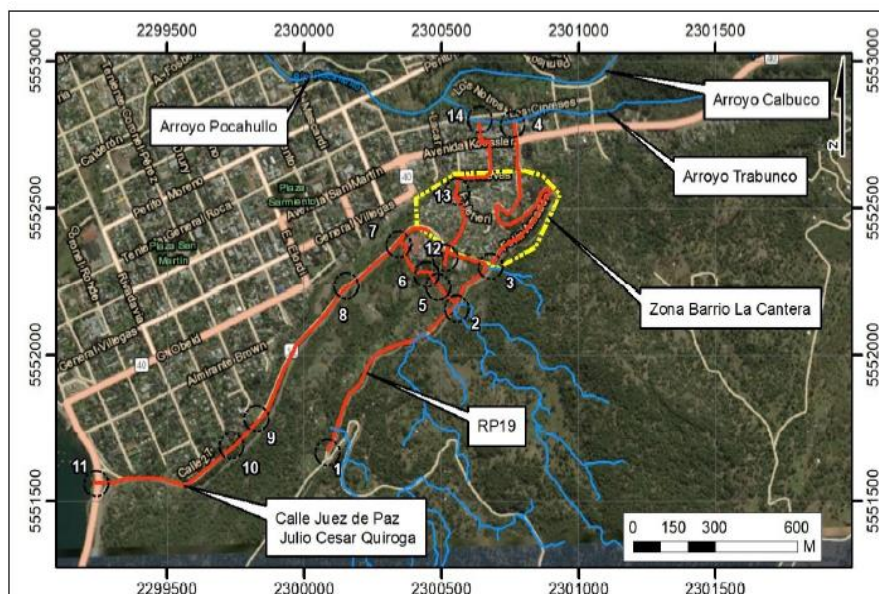


Figura 2.2.5: Obras actuales de alcantarillas y drenajes. Fuente: Informe N°1 Preliminar Red de Drenaje y Protección Aluviopluvial IPVU 2019.

En la Figura 2.2.5 se muestran la ubicación de los puntos característicos de la zona y obras de drenaje.

La alcantarilla identificada en el punto 2 descarga sobre el cauce del arroyo un porcentaje del caudal afluente, transportado por la cuneta de la RP N°19, hacia el punto 6 donde existen una derivación artificial hacia el punto 7, que luego es conducida hacia la cuneta de la calle Juez de Paz J. C. Quiroga (camino de acceso al oeste del ex Hotel) con descarga en el Lago Lacar - punto 11 -. El caudal restante del punto 2 es conducido por la cuneta de la RP N°19 aguas abajo.

En el punto 6 existe una precaria obra de desvío lateral de los caudales superficiales que conduce el arroyo, realizando un transporte hacia un canal de drenaje (cuneta) de la citada calle, al oeste del ex Hotel. Dicha desviación de caudales no tiene gran capacidad de descarga ni está debidamente conducida en todo su recorrido, a lo largo de unos 240 m hasta verter sobre la cuneta.



Imagen 6 y 7: Desvío de caudales del arroyo aguas arriba del barrio Cantera (parte trasera ex Hotel Sol de los Andes). Fuente: Informe N° 1 Preliminar febrero 2019 IPVU.



Imagen 8: Canal de desvío lateral (cuneta) de la calle Juez de Paz J. C. Quiroga.

La precaria obra captura la mayor parte del caudal superficial afluente a dicho punto, pero un importante caudal del arroyo, principalmente de origen sub superficial y subterráneo, continua su curso natural hacia el barrio, aflorando a unos 50 m del punto de desvío, siendo claramente observado en la aducción de la alcantarilla sobre la calle Juez de Paz J. C. Quiroga.



Figura 2.2.6: Descripción situación punto 3. Fuente: Informe N°1 Preliminar Red de Drenaje y Protección Aluviopluvial IPVU 2019.

En el punto 6, los caudales no derivados mantienen su curso natural hacia el punto 12 en donde se ubica la alcantarilla, descargando el agua hacia el barrio al cruzar la calle. Parte del caudal proveniente de la cuenca 4a y 5 atraviesa la alcantarilla indicada con el número 3 y se dirige al punto 12 y el resto podría escurrir hacia la RP N°19 o el barrio (ver Figura 2.2.6).

El agua captada en el punto 12, es conducida a través del barrio por un pequeño cauce el arroyo "Cantera", que termina descargando sobre el arroyo Trabunco.

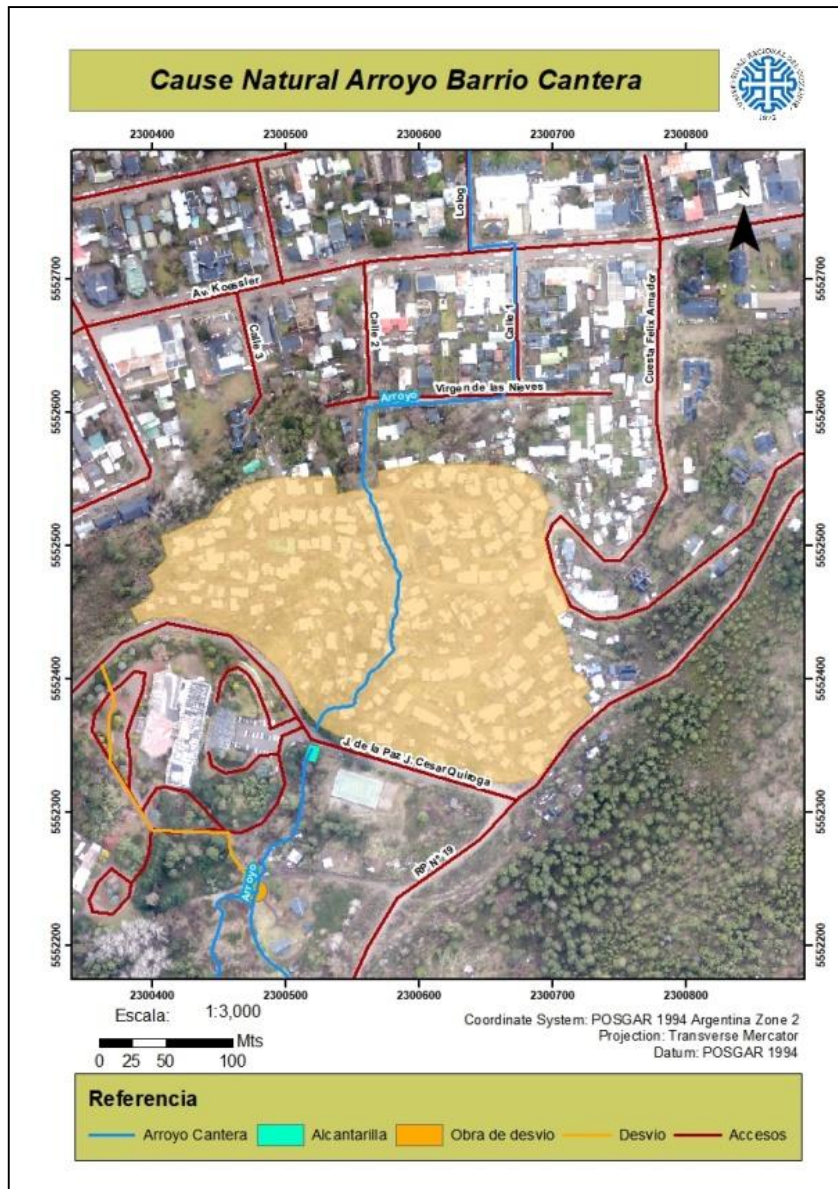


Figura 2.2.7: Recorrido del arroyo Cantera hasta desembocar al arroyo Pocahullo.

El arroyo ingresa al barrio Cantera mediante una alcantarilla sobre la calle Juez de la Paz J. C. Quiroga. Esta obra se encuentra totalmente obstruida por sedimentos y restos vegetales. A unos 50 m aguas arriba de dicha obra se evidencia un relleno de suelo reciente que ocupa casi en su totalidad al cauce natural del arroyo, representando una peligrosa obstrucción al escurrimiento y potencial punto de erosión y arrastre de sedimentos hacia el barrio.



Imagen 9: Alcantarilla de ingreso al barrio



Imagen 10: Ocupación del cauce dentro del barrio.



Imagen 11: Continuación alcantarilla sobre la calle Juez de la Paz J. C. Quiroga.



Imagen 12: Arroyo obstruido por vegetación y residuos.



Imagen 13: Arroyo Cantera conducción rectangular enterrada de hormigón armado.



Imagen 14: Vista panorámica aguas arriba alcantarilla del arroyo y relleno de suelo.

El cauce principal, está oculto en gran parte de su recorrido en el interior del barrio, el cual lo atraviesa de extremo a extremo. Verificándose en el relevamiento la existencia de líneas de escurrimiento, como así también causas temporales, presentando diversas condiciones, siendo parcialmente obstruido en distintos

puntos. En todos los casos, tanto líneas como cauces tienen su nacimiento al sur del barrio, donde se ubican las mayores alturas y se direccionan hacia el norte, donde parte de ellas desaguan en el arroyo Cantera, y el canal de calle Virgen de las Nieves que oficia de nivel de base local del barrio continuando su recorrido.

Para permitir el libre escurrimiento de las aguas, se han construido alcantarillas que cruzan calles de manera horizontal para dirigir su trayecto, y evitar anegamiento de suelo. Sin embargo, el cauce natural del arroyo se encuentra modificado completamente por material de relleno de suelo y estructuras precarias de drenaje (conductos o alcantarillas deficientes y en mal estado). Los habitantes de viviendas linderas al arroyo han ocupado el espacio del cauce como depósito de diversos elementos o para emplazar parte de sus viviendas, cocheras u otras edificaciones, reduciendo así las secciones.

Estas cuestiones del arroyo, disminuyen su capacidad de escurrimiento, encontrando puntos localizados con déficit de ésta capacidad, bien sea por alcantarillas tapadas con sedimentos, basura y/o edificaciones. Todo esto implica un riesgo potencial frente a los caudales elevados a producirse en caso de lluvias intensas.

Ya finalizando el recorrido de arroyo en el barrio, en la esquina de calle 2 y Virgen de las Nieves, el caudal es captado por un canal de hormigón que lo conduce por Virgen de las Nieves, luego por calle 1 y finalmente por calle Lolog, para descargar luego de atravesar la Av. Koessler, en el arroyo Trabunco. Sin embargo, la escasa pendiente en calle Virgen de las Nieves conlleva un bajo caudal de conducción y del depósito de sedimentos.



Imagen 15: Conducción y descarga del Arroyo en calle Virgen de la Nieves



Imagen 16: Cordón de descarga del Arroyo en calle Virgen de la Nieves

Se destaca la captación deficiente de los sistemas existentes (ausencia de obras de drenaje en calles y senderos del barrio) que sistematicen el escurrimiento superficial, que eviten la erosión del suelo y anegamiento del terreno deprimido en espacios públicos y viales.

Los procesos aluvionales observados en el sitio de estudio, son importantes y determinarlos contribuye al análisis de la ubicación y mejora del tipo de obra civil existente o futura a construir dentro de la urbanización bajo estudio, y aguas arriba de la misma para minimizar el riesgo.

2.2.3 B) Medio Biótico:

2.2.3 B1) Vegetación.

El desarrollo de vegetación típica es de bosque andino – patagónico, fuertemente influenciada por la orografía y el clima de la zona.

El cerro se encuentra bajo el ordenamiento de la Ley provincial de Bosques N° 2.780 y la jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales y por ende la Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de Bosques Nativos N° 26.331.

En el Cerro Comandante Díaz, se puede observar la parte más alta de la cuenca - 1000 msnm - y el sector del extremo oeste de la ladera sin intervención -

siendo zona de bosque del ANP- donde se identifican las siguientes unidades de vegetación:

Especies Arbóreas Nativas: Ciprés de la Cordillera (*Austrocedrus chilensis*), Radal (*Lomatia hirstuta*), el Maitén (*Maitenus boaria*), Maqui (*Aristotelia chilensis*), Laura (*Schinus patagonicus*) y Michay (*Berberis darwinii*).

Y Especies Arbóreas Exóticas: Pino Ponderosa (*Pinus ponderosa*), Pino Murrayana (*Pinus contorta*), Retamo (*Diostea juncea*) y Retama negra o escoba rubia (*Cytisus scoparius*), Rosa Mosqueta (*Rosa rubiginosa*) y también Álamos (*Populus alba*, *P. nigra*, *P. trichocarpa*).



Imagen 17: cobertura lindante a la RP con escaso manejo de vegetación

En áreas más bajas, debido a la urbanización de la localidad hay amplias zonas de suelo desnudo, y gramíneas junto a arbustos varios. La cobertura lindante a la RP N°19 se encuentra con poco a nulo manejo de la vegetación, encontrando retamas y rosas mosquetas, de forma achaparrada (arbustiva), llegando a hacerse rastreras en planicies con alta deposición de nieve.

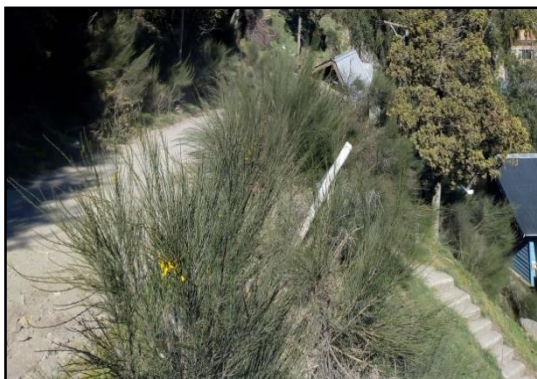


Imagen 18: Retama negra o escoba rubia (*Cytisus scoparius*).

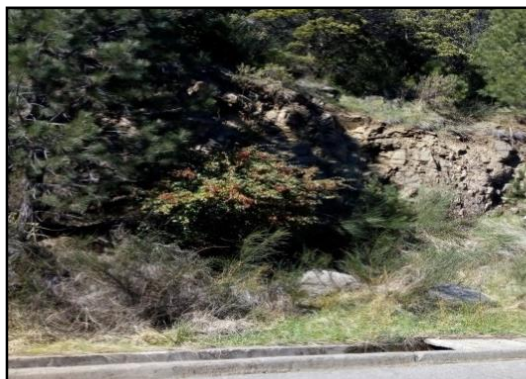


Imagen 19: Rosa Mosqueta (*Rosa rubiginosa*) sobre calle Juez de la Paz J. C. Q.

Adentrándose al barrio la cobertura corresponde a vegetación domiciliaria, arboles aislados y matorrales de retamas. Se aprecian también especies del género *Pinus*, además de combustible leñoso fino, medio y grueso.

2.2.4. Características del Medio Socio - Cultural.

En este apartado se presenta un análisis sobre el sistema socio-cultural de Cantera, a raíz de las características definitorias de la estructura social en el barrio: características demográficas, condiciones económicas, de habitabilidad, sociales y las redes sociales originadas. Esta sección se corresponde con la necesidad de aportar un análisis social integrado para la comprensión del desarrollo territorial del barrio.

2.2.4.1. Breve reseña histórica del proceso de urbanización.

Los relatos de vecinos de Cantera han sido esclarecedores de los procesos y vivencias particulares que caracterizaron la ocupación del territorio por parte de familias en situación de vulnerabilidad socioeconómica que, bajo las diferentes circunstancias históricas y contextuales de cada momento, supieron generar un lugar para habitar y pertenecer a la ciudad.

El proceso de poblamiento de Cantera ha sido lento, disperso y desordenado. A comienzo de los años '60 del siglo XX comenzaron a desarrollarse las primeras ocupaciones en el Cerro Comandante Díaz, bajo un contexto en el cual Neuquén consolidaba su proceso de provincialización mientras que en otros planos de la

realidad socioeconómica, se evidenciaban los finales de la etapa de sustitución de importaciones y del modelo desarrollista, por lo que se comenzó a promover la tercerización de las economías regionales. Para aquel entonces, en el área bajo estudio, se estaba desarrollando una cantera de extracción de áridos.

Según relatos tomados de entrevistas a mujeres octogenarias fundadoras del poblamiento, que aún habitan en Canteras, se destaca que las primeras ocupaciones fueron protagonizadas por familias procedentes de Chile, quienes se habían trasladado a las inmediaciones de SMA por cuestiones de trabajo, especialmente relacionados con la explotación maderera (la elaboración de muebles y la construcción de chalets). En tanto varios de ellos provenían de la zona del lago Lolog donde los aserraderos, fábrica de palos de escoba y otros derivados habían generado oportunidades de ingresos.

Con los años más familias rurales provenientes de Chile y Argentina llegaron al área con el fin de buscar nuevas oportunidades de trabajo gracias al desarrollo turístico de la región (la crianza de animales para el consumo propio y la cosecha de frutas y setas para la elaboración de productos enlatados). En los años '80 y '90, el rápido crecimiento del barrio produjo la aparición de nuevas parcelas definidas por las generaciones siguientes de las familias originarias.

En general se trató de historias de migrantes pobres, movidos por criterios de necesidad y sobrevivencia, donde el asentamiento Canteras ha sido su segundo o tercer lugar en el país de acogida.

Además, fueron esos otros lugares y relaciones laborales o familiares las que dieron un marco de referencia para animarse a forjar Canteras. Actualmente, las parcelas originales han sido divididas por cada familia, es decir que por ejemplo tres generaciones viven en una misma parcela.

De esos primeros pobladores además se reconoce otro flujo migratorio importante, también proveniente desde Chile, pero originado por razones de exclusión política en su país de origen, expulsados por el gobierno dictatorial de Pinochet los años '70 del siglo pasado, actuando Canteras como lugar de acogida y refugio.

Producto de toda esa composición sociodemográfica, el crecimiento del asentamiento continuo por unos mecanismos de desdoblamiento generacional, cuando por necesidad los hijos buscaban irse del hogar progenitor para formar su propia familia y, este proceso se ha mantenido casi constante hasta la actualidad.

A ese crecimiento por desdoblamiento generacional, se agrega una segunda etapa de invasiones espontáneas, las cuales transcurrieron hacia mediados de los años '80 del siglo XX, protagonizada por familias ya residentes en la localidad, aunque alguna de ellas también fuera nacida en Chile.

La llegada de nuevos pobladores durante los años 1984 y 1985 se relaciona con varios hechos:

- Los extranjeros no tenían derecho de acceso a un plan de vivienda, quedaban excluidos por los requisitos de esa época.
- En la localidad corría el rumor de que la provincia tenía un proyecto de expropiación de las tierras de dominio privado para completar el desarrollo del emprendimiento turístico "Hotel Sol de los Andes".
- La municipalidad concreta el primer relevamiento de familias ocupantes, dejando en cada casa copia de un acta de constatación. Posteriormente entrega permisos de ocupación a aquellos que se encuentran ubicados sobre las tierras de dominio municipal, intensificando la ocupación del cerro, aunque siempre progresiva, de forma gradual, agregando que el barrio se fue haciendo con mucho sacrificio y unión vecinal.

En 1987 se concreta el tendido eléctrico, gestión que tuvieron que iniciar en oficinas del EPEN en Neuquén Capital, contando con el acompañamiento de la señora Luz Sapag, parte del gobierno municipal de esa época.

En 1993 la Cooperativa de Agua de la localidad autoriza la provisión de agua potable, y posteriormente se concretan las redes de cloaca y gas. Según estos mismos relatos, el gas se alcanzó de manera similar: los vecinos compraron los materiales, aportaron la mano de obra y pagaron los honorarios de un matriculado.

Si bien en ese momento tuvieron que enfrentar muchas humillaciones, estereotipos socialmente asignados. Para lograr la escucha de las autoridades, formaron una "Coordinadora Interbarrial" integrada por los barrios con "necesidades casi parecidas" a Cantera, como Vallejo, Sarmiento, Chacra IV y Julio Ovey. Mediante reuniones con la intendenta de esa época y los concejales obtuvieron la primera Ordenanza que habilita la participación de los extranjeros.

A pesar de las limitantes, su conformación como barrio, más que un proceso de mejoramiento físico ha implicado grandes logros sociales, por cuanto se entiende que expresan un sentido de reasignación social y pertenencia para con el sitio y el entorno de la ciudad de SMA donde se inserta (Vecinos, 2016).

adultos mayores (ver Figura 2.2.12 de distribución de la población según edad y sexo). Combinado a su vez, con una segunda y hasta tercera generación nativa del lugar.

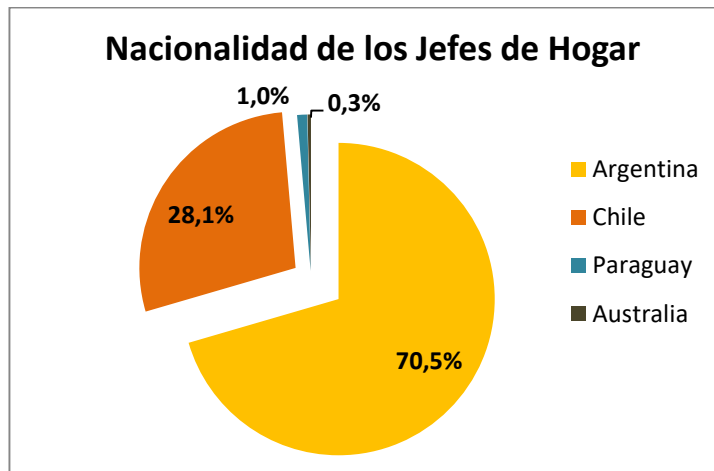


Figura 2.2.9: Gráfico de la distribución por nacionalidad de los Jefes de Hogar en Cantera, en base a datos del año 2010.

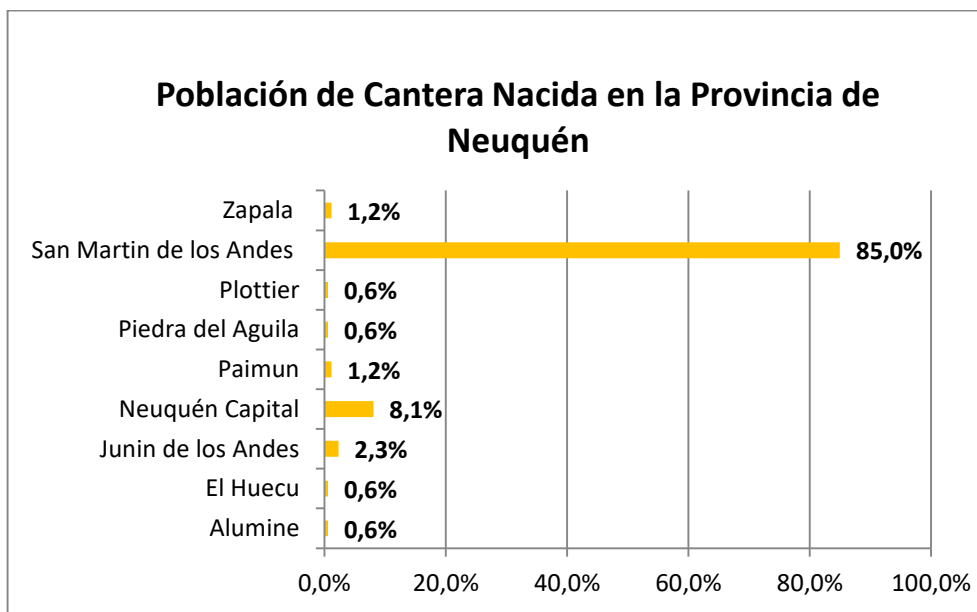


Figura 2.2.10: Gráfico de la distribución de residentes de Cantera por localidad de la provincia de Neuquén, en base a datos del Censo año 2010.

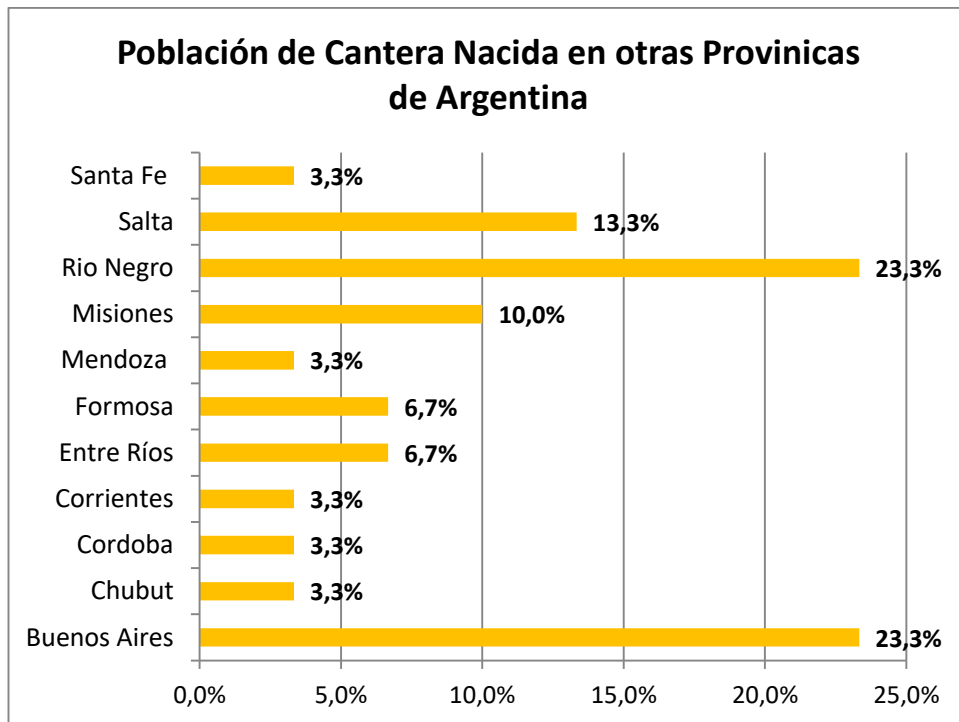


Figura 2.2.11: Gráfico de la distribución de residentes de Cantera nacidos en otras provincias de la Argentina, en base a datos del Censo año 2010.

B) Composición por sexo-edad.

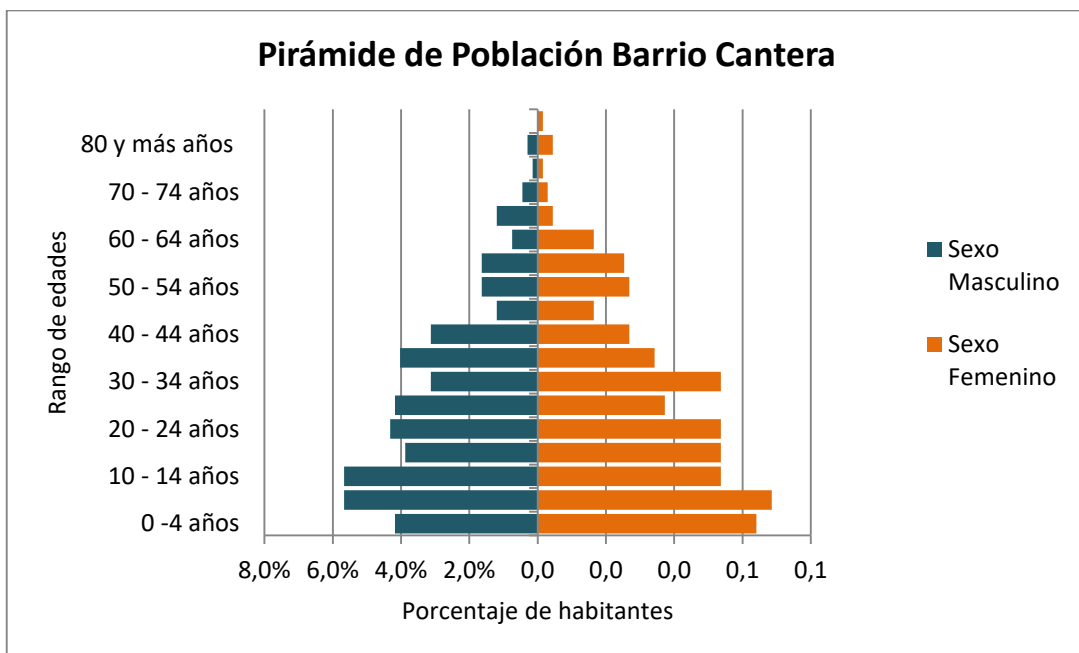


Figura 2.2.12: Distribución de la población según sexo y rango de edad en Cantera según datos IPVU año 2016.

Tabla 19: Distribución del porcentaje de la población total por sexo y rango de edades

EDAD	Masculino	Femenino
0 - 4 años	4.2%	6.4%
5 - 9 años	5.7%	6.9%
10 - 14 años	5.7%	5.4%
15 - 19 años	3.9%	5.4%
20 - 24 años	4.3%	5.4%
25 - 29 años	4.2%	3.7%
30 - 34 años	3.1%	5.4%
35 - 39 años	4.0%	3.4%
40 - 44 años	3.1%	2.7%
45 - 49 años	1.2%	1.6%
50 - 54 años	1.6%	2.7%
55 - 59 años	1.6%	2.5%
60 - 64 años	0.7%	1.6%
65 - 69 años	1.2%	0.4%
70 - 74 años	0.4%	0.3%
75 - 79 años	0.1%	0.1%
80 y más años	0.3%	0.4%
103 años	0.0%	0.1%
Total por sexo	45.5%	54.5%

Fuente: Distribución del porcentaje de la población total por sexo y edad en Cantera según datos IPVU año 2016.

Por lo visto se destaca que las mujeres representan casi un 10% más que los hombres, siendo el índice de masculinidad del 83,3%, inferior al general provincial según censo 2010. Situación que se podría explicar en relación con la estructura y composición familiar por cuanto las mujeres representan una proporción superior como jefas de hogar monoparental y unipersonal.

C) Composición del hogar.

El análisis de la composición de los hogares se puede dividir en dos partes: la definición de jefe del hogar¹⁰ y las relaciones del resto de los miembros¹¹ con el jefe.

¹⁰ Se define jefe o jefa de hogar a la persona considerada como tal por los demás miembros del hogar. En cada hogar hay sólo un jefe o jefa; esto implica que hay tantos jefes y jefas como hogares

¹¹ Los miembros restantes se clasifican en relación con esa persona como cónyuge, pareja, hijo, yerno o nuera, nieto, padre, madre, suegro o suegra, otros parientes, empleado doméstico y otras personas no emparentadas con el jefe.

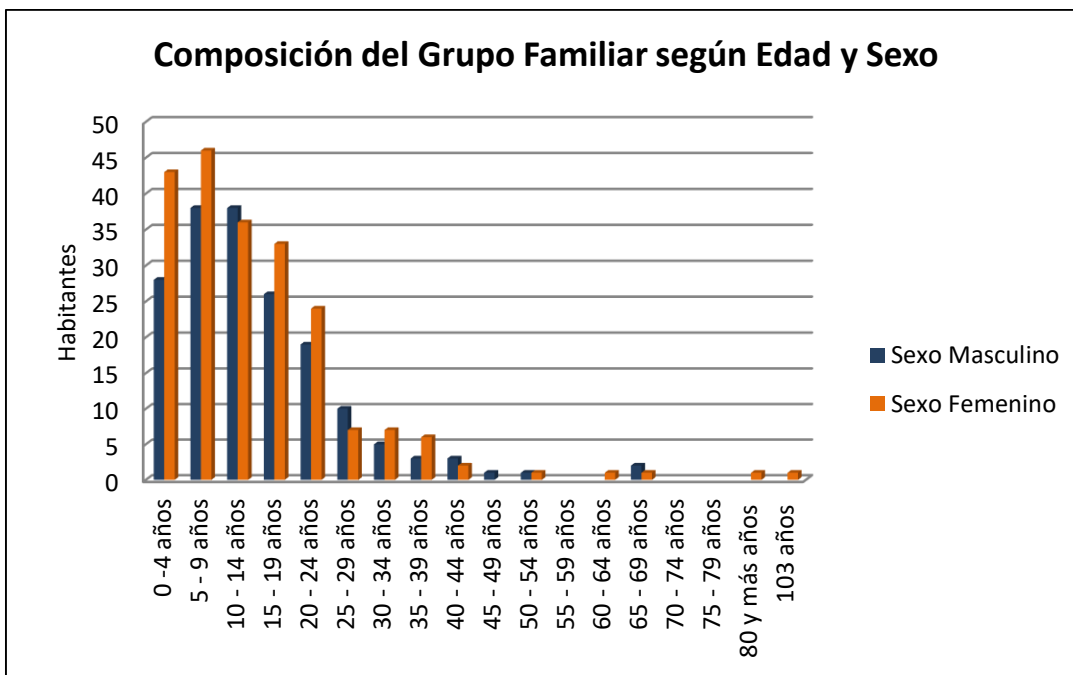


Figura 2.2.13: Composición del grupo familiar por edad y sexo según datos IPVU año 2016.

Como evidencia el gráfico las edades que predominan son del rango 0 a 24 años de edad, siendo siempre mayoría el sexo femenino, salvo en los niños de 10 a 14 años. Esto se justifica quizás por el hecho de que muchos jóvenes por mecanismos de desdoblamiento generacional decidieron arraigarse en Cantera irse del hogar progenitor y formar su propia familia. En la población adulta sigue siendo predominante el grupo de mujeres frente al grupo masculino, mujeres octogenarias que aún habitan en Cantera.

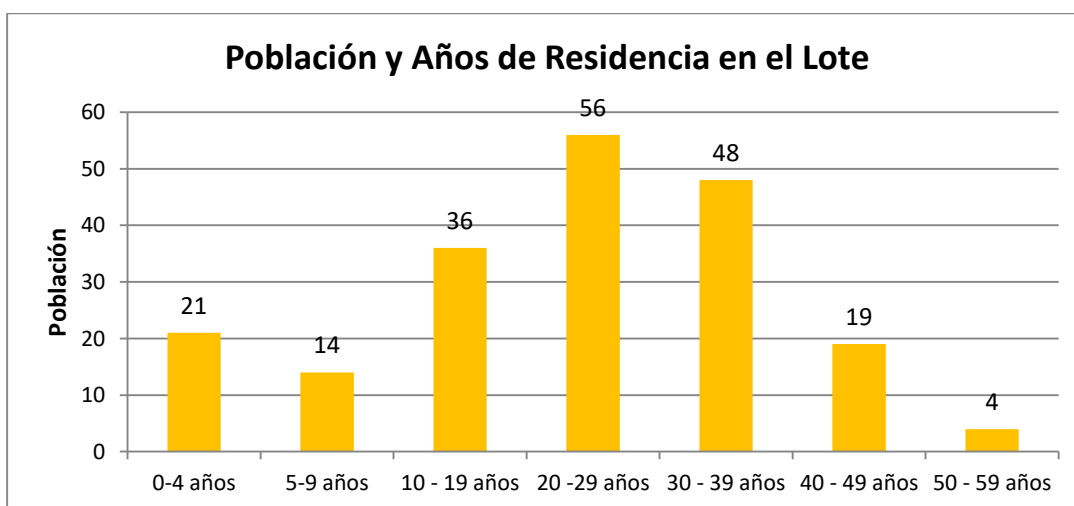


Figura 2.2.14: Población y años de residencia en el lote en Cantera.

De este gráfico se desprende que 56 habitantes habitan viviendas que no superan los 29 años de antigüedad en el barrio. Siendo que 48 hogares de

Cantera ocupan viviendas con una antigüedad de entre 30 y 39 años. Por último, se registra que solo 4 habitan viviendas con una construcción que data de 50 años o más.

Tipo de hogar.

La clasificación tipo de hogar que se adopta es la correspondiente al censo 2010 y se corresponde con el Nomenclador Agregado de Hogares¹².

Tabla 20: Porcentaje del tipo de hogar en Cantera año 2010.

Tipo hogar	Porcentaje
Hogares nuclear	41.9%
Monoparental	21.2%
Unipersonal	16.2%
Extendidos	14.6%
Pareja sola	5.1%
Otra ⁽¹⁾	1.0%
Total	100.0%

Fuente: Tipo de hogar expresado en porcentaje según datos IPVU año 2016.

Siendo los hogares nucleares de pareja sola o con hijos la categoría que más abunda, seguida de los monoparentales 21.2% y unipersonales con 16.2 %.

D) Condiciones Sociales.

D1) Educación.

A continuación, se comparan los niveles de educación alcanzados por la población Jefa de hogar femenina y masculina.

¹² Hogares nucleares: aquellos donde convive una pareja sola o una pareja con hijos, o un jefe con al menos un hijo. En ninguno de los hogares nucleares hay otros familiares o no familiares.

Hogares monoparentales: aquellos que cuentan con uno solo de los padres.

Hogares unipersonales: aquellos que sólo cuentan con un integrante, pudiendo tener o no servicio doméstico.

Hogares extendidos: aquellos donde convive el jefe con otros familiares (distinto del cónyuge e hijos) y no hay presencia de miembros no parientes del jefe de hogar.

Pareja sola: pareja con otros no familiares o pareja e hijos con otros no familiares.

Otra: aquellos con dos hermanos o hijo con padre anciano.

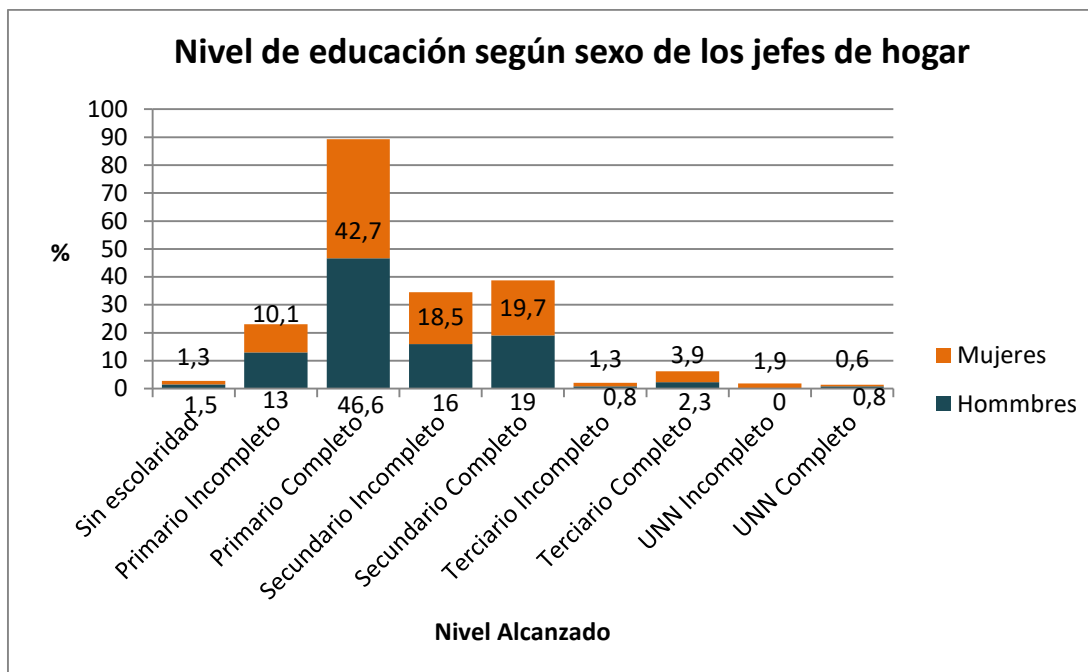


Figura 2.2.15: Nivel educativo según sexo de los jefes de hogar, según datos Censo 2010.

Como puede notarse, el nivel educativo muestra que el 42.7% de las mujeres y el 46.6% de los hombres poseen el nivel primario completo. El secundario completo no presenta diferencias significativas entre hombres y mujeres. Mientras que el porcentaje de educación superior (terciario como universitario) baja en ambos géneros.

Respecto de la escolaridad de los niños, adolescentes y jóvenes se ha detectado que el 13% registra alguno de los siguientes problemas:

- Cantidad de niños y niñas en edad escolar de 6 a 12 años que no asisten a la escuela (3)
- Cantidad de adolescente y jóvenes en situación de sobre edad (9)
- Cantidad de adolescente con repitencia (1)
- Cantidad de abandono nivel secundario (18)

Según la base de datos consultada, los mayores problemas de acceso y permanencia educativa recaen sobre el nivel secundario.

D2) Ocupación.

El informe de relevamiento citado del año 2016 permitió establecer la condición de actividad de la población de 14 años y más en el barrio Cantera, según se encontraban ocupadas, desocupadas e inactivas.

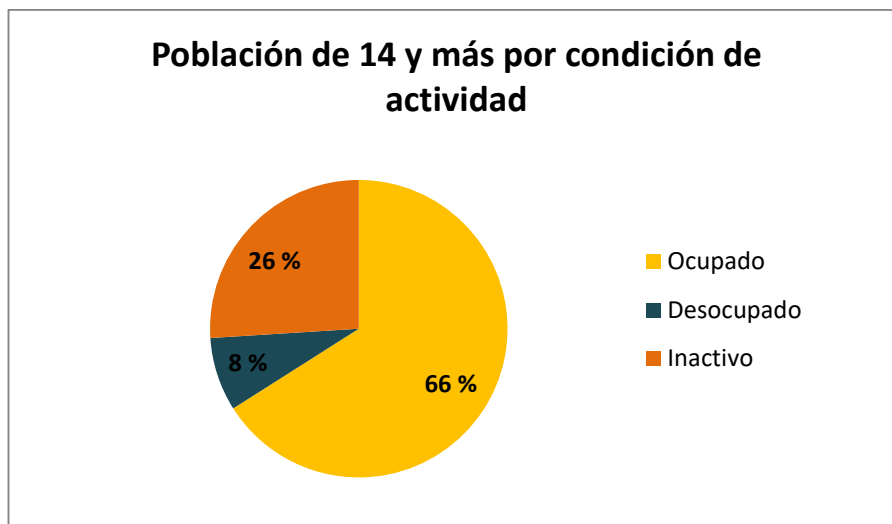


Figura 2.2.16: Población de 14 años y más por condición de actividad en Cantera.

El 74% de la población de cantera corresponde a la PEA¹³, mientras que el 26% conforma la PNEA.

Tabla 21: Cantidad de población según condición de actividad por sexo.

	Ocupado		Desocupado		Inactivos	
Hombres	232	76%	24	8%	49	16%
Mujeres	201	55%	29	8%	136	37%

Fuente: Datos según IPVU año 2016.

La población ocupada del barrio corresponde a 433 personas, la población inactiva 185 personas y por último los que buscan un trabajo 53 personas, por encontrarse disponibles en virtud de un contrato de trabajo expirado o porque nunca habían trabajado antes. Esto quiere decir que la PEA corresponde a 486 personas.

La *tasa de actividad* de cantera calculada es de 7.24, por lo tanto, podemos decir que cada 100 personas 7 tienen empleo o lo están buscando.

La *tasa de ocupación o empleo* indica que cada 100 personas, 64 se encuentran ocupadas en el rango de edad de 16 a 65 años.

La *tasa de desocupación* indica que, del total de la PEA, el 10.9% es desocupada y el 89.1% restante es ocupado.

¹³ Según el INDEC, las personas ocupadas y desocupadas conforman la Población Económicamente Activa (PEA), es decir aquellas personas que trabajan o buscan trabajar; mientras que las personas inactivas, aquellas que no trabajan y no buscan trabajo, conforman la Población No Económicamente Activa (PNEA).

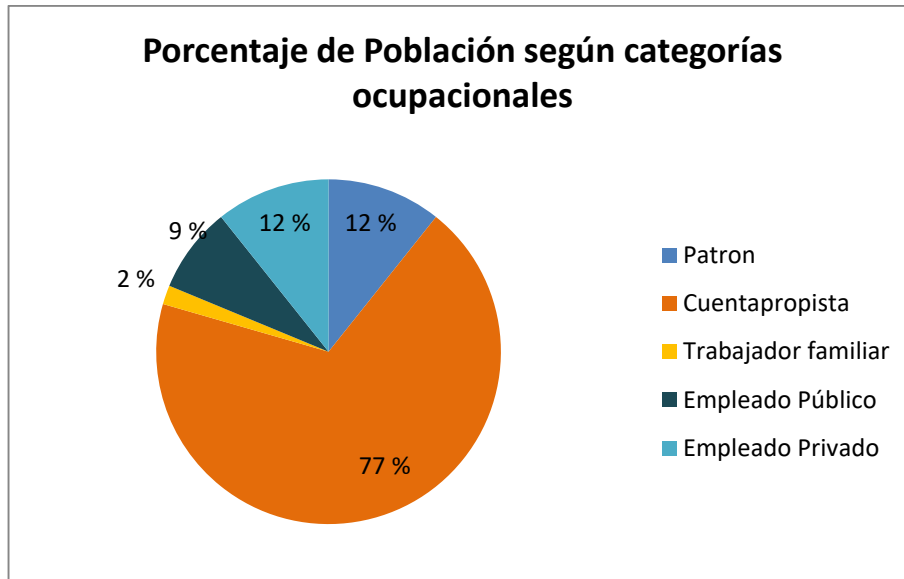


Figura 2.2.17: Porcentaje de Población según categorías ocupacionales en Cantera.

Por lo visto, el mayor porcentaje corresponde a trabajo independiente/cuentapropista, seguido del empleo privado y en relación de dependencia.

Respecto al 34% de la población económicamente pasiva (desocupado e inactivos) para el 2016, el siguiente gráfico detalla la distribución de la población según condiciones de inactividad, representando en mayor porcentaje el grupo que cumple roles domésticos (amas de casa con el 11.1%) y jóvenes estudiantes (11.8%), y un porcentaje de jóvenes inactivos (5.8%). Por último, el 5.8% restante representa a la población en edad pasiva que ya no se encuentran insertas en el mercado laboral por jubilación o pensión.

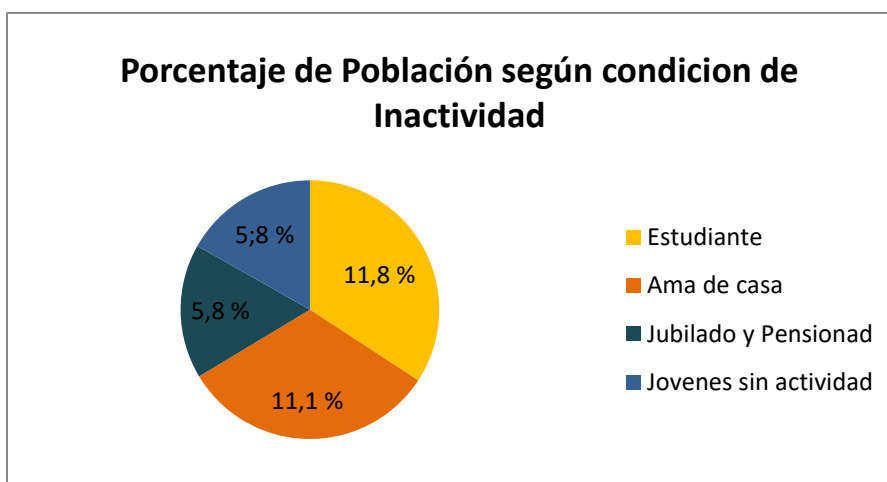


Figura 2.2.18: Porcentaje de población según condición de inactividad en Cantera.

D2.1) Nivel de ingreso.

Otro aspecto importante para analizar los niveles de vida de la población de Cantera tiene que ver con los niveles de ingreso que tiene cada familia, motivo por el cual se procedió a realizar el análisis de pobreza e indigencia¹⁴.

La distribución del ingreso porcentual familiar total hallado en Cantera relacionado con los valores de la Canasta Básica Alimentaria y de la Canasta Básica Total de INDEC, permitió estimar los niveles de pobreza e indigencia de los hogares. De esta manera se obtuvo que, el 2.1% de los hogares se encuentra en línea de indigencia y el 32.5% en línea de pobreza. Es decir que el 34.6% de los hogares dispone de ingresos insuficientes, viviendo en condiciones de vulnerabilidad socioeconómica para el año 2016.

D3) Participación y estructura de relaciones.

La comunidad barrial se encuentra organizada a través de una Comisión Vecinal cuyo proceso de elección de autoridades, propósitos y funcionamiento se encuentra regulado por Ordenanza Municipal.

Cantera presenta un entorno de convivencia pacífica, los vecinos se conocen mutuamente, llevando a una práctica deportiva y de recreación de los chicos en el ámbito barrial. Los grupos de edad infantil desarrollan lazos vecinales en bienes de dominio público como lo son los espacios viales, dado que el barrio no presenta espacios verdes. Los grupos de adolescentes y jóvenes se reúnen en el playón polideportivo en construcción, ubicado sobre el extremo sur del barrio, lindante a la RP N° 19.

¹⁴ Las nociones de pobreza e indigencia empleadas por el INDEC para el cálculo de incidencia se corresponden con el método de medición indirecta, denominado también "línea". El concepto de "Línea de Indigencia" (LI) procura establecer si los hogares cuentan con ingresos suficientes para cubrir una canasta de alimentos capaz de satisfacer un umbral mínimo de necesidades energéticas y proteicas, denominadas Canasta Básica Alimentaria (CBA¹⁴). De esta manera, los hogares que no superan ese umbral o línea son considerados indigentes.

Asimismo, la "Línea de Pobreza" (LP) extiende el umbral para incluir no sólo los consumos alimentarios mínimos sino también otros consumos básicos no alimentarios. La suma de ambos conforma la Canasta Básica Total (CBT), la cual es también contrastada con los ingresos de los hogares relevados por la Encuesta Permanente de Hogares (EPH).

La población de referencia es aquel grupo de hogares cuyos consumos en alimentos cubren las necesidades alimentarias del hogar. Para realizar este análisis se cuenta con información detallada de consumo de los hogares que satisfacen esos requerimientos, proveniente de una encuesta de ingresos y gastos. (INDEC República Argentina, 2020).



Imagen 20: Playón polideportivo lindante a la RPN°19.



Imagen 21: Playón polideportivo lindante a la RPN°19.



Imagen 22 y 23: Niños jugando en los espacios viales

Organización barrial

Algunas asociaciones comunitarias y organizaciones no gubernamentales orientadas al bienestar de la comunidad son:

- La “Comisión Vecinal Cantera”, compuesta por residentes de barrio Cantera (cuyo Presidente al año 2019 es el Sr. Kilapan Carlos) y barrios cercanos.
- Talleres municipales de instituciones privadas como: ajedrez, tejido a crochet, danzas (HipHop, folklore), gimnasia rítmica y desarrollo de habilidades motoras para niños.
- El programa “Comedor Solidario” se dedica a proporcionar meriendas a 30 niños los días sábados y durante las vacaciones escolares.
- El “Sábado Voluntario”, donde asisten jóvenes a ayudar a los niños en el aprendizaje escolar, mediante explicaciones de temas y a resolver las tareas escolares.
- Programas como; el alimentario CRECER, AUH, pensión Madres Proliferas, pensión por discapacidad, programas asistenciales del PAMI para las personas jubiladas y pensionadas.

Se ha apreciado que todos estos grupos organizados disponen de una vinculación frecuente y activa con el resto de la ciudadanía e instituciones de la localidad.

Rol de las mujeres en la comunidad.

Tal como se ha recuperado en el relato histórico del poblamiento, desde sus orígenes las mujeres han tenido un protagonismo fundamental en la búsqueda de mejoras para el poblamiento, superando de esta manera el rol domestico tradicionalmente asignado.

Prueba de ello se destaca que una mujer “Doña María” fue quien ejerció el liderazgo vecinal por más de dos décadas, caracterizado por momentos críticos, turbulentos, pero también de grandes logros cívicos y de mejoras para el barrio. Entre ellos, la Ordenanza que permitió la participación vecinal de extranjeros, y las autorizaciones para las obras de infraestructura de servicios.

Actualmente siguen siendo las mujeres quienes protagonizan los principales roles vecinales de presidencia y miembros de la Comisión Vecinal.

2.2.5. Características del Medio Socio - Construido.

El trazado irregular de la trama urbana se relaciona con el origen informal de la ocupación y con las características y barreras propias de una ladera de montaña. Resultado de ello, se observa que el medio autoconstruido socialmente se ha logrado a través de la búsqueda de una adaptación a condicionamientos naturales como desniveles y otras barreras topográficas.

El barrio presenta la siguiente distribución de viviendas por lote:

Tabla 22: Distribución de viviendas por lote en Cantera.

Cantidad viviendas por Lote	Número	Total Hogares
1 vivienda/lote	115	115
2 viviendas/lote	24	48
3 viviendas/lote	15	45
4 viviendas/lote	3	12
5 viviendas/lote	2	10
	TOTAL:	230

Fuente: Distribución de las viviendas por lote según datos IPVU año 2016.

2.2.5.1 Antigüedad constructiva de la vivienda

La variable antigüedad constructiva de la vivienda permite analizar la relación entre los años de edificación y el estado de conservación o degradación de los materiales constructivos. El relevamiento consultado arrojó que el promedio de antigüedad constructiva es de 28 años, siendo superior un 30% del total del parque habitacional, con un rango entre 30 años a 58 años de antigüedad.

2.2.5.1.a) Tipo de vivienda

Sobre un total de 230 viviendas, se hallaron los siguientes tipos de viviendas:

Tabla 23: Tipo de vivienda en base a categorías del INDEC.

Tipo de Vivienda	Porcentaje
Casa tipo A ⁽¹⁾	46.7%
Casa Tipo B ⁽²⁾	43.0%
Casilla	10.3%
Total	100.0%

Fuente: Tipo de vivienda según datos IPVU año 2016.

- (1) Casa Tipo A: refiere a todas las casas no consideradas tipo B.
- (2) Casa Tipo B: refiere a todas las casas que cumplen por lo menos con una de las siguientes condiciones; tienen piso de tierra o ladrillo suelto u otro material (no tienen piso de cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera o alfombrado, cemento o ladrillo fijo) o no tienen provisión de agua por cañería dentro de la vivienda o no disponen de inodoro con descarga de agua.

Los resultados muestran que las viviendas consolidadas (casas y departamentos tipo A) son las que más abundan, seguido de aquellas que están en construcción o incompletas (tipo B) de mayor nivel de precariedad y escasamente presente se hallaron casillas de extrema precariedad.

Las viviendas deficitarias comprenden las casas tipo B y las viviendas precarias. Las primeras de ellas se consideran deficitarias recuperables porque presentan carencias en alguno de sus componentes que pueden ser solucionadas mediante reacondicionamientos internos, conexiones a servicios, o mejora de los materiales constructivos. En cambio, las segundas, viviendas precarias, son definidas como deficitarias irrecuperables por la mala calidad constructiva.

2.2.5.1.b) Calidad de los materiales¹⁵

El barrio presenta diversidad de materiales constructivos de vivienda, como así también diferencias en las densidades construidas de los distintos lotes.

Los materiales de las viviendas van desde paredes de madera, hormigón, hasta construcciones en seco. Los techos son variados en su mayoría de chapa de cartón, pero también existen metálicos (Zinc) y de madera.

¹⁵ La calidad de los materiales (CALMAT) es un indicador cualitativo utilizado por Estadística y Censo y otros organismos competentes para evaluar condiciones habitacionales, identificación del déficit habitacional cualitativo



Imagen 24: Viviendas con techo metálico.



Imagen 25: Vivienda con pared de planchuelas de madera – construcción en seco-.

Hay viviendas que presentan mejores condiciones estructurales que otras, haciendo uso de hormigón, chapa, y poseen servicios básicos de luz, agua y gas. Sin embargo, el caso es diferente en el sector sureste del barrio, dado que presenta viviendas más precarias sin servicio eléctrico, calefacción a leña debido a la ausencia de red de gas y conexiones de agua deficitarias prestadas por los mismos vecinos.



Imagen 26: Vivienda de hormigón y madera, con servicios de luz, agua y gas.



Imagen 27: Vivienda de construcción de hormigón, techo de chapa – Construcción en húmedo-.

Se observan edificaciones residenciales en áreas de fuerte pendiente, con hasta 3 niveles edificados en altura, en lugares donde el suelo es poco estable y la escorrentía aumenta el nivel de humedad del suelo.



Imagen 28: Vivienda y material grueso a modo de relleno, al pie de ladera con pendiente pronunciada.



Imagen 29: Vivienda de hormigón en construcción al pie de ladera con tres (3) niveles.

Respecto a las características de los *techos*, el 17.8% de las viviendas evidenciaron mala calidad en los materiales del techo puesto que disponen chapa de cartón exclusivamente o una combinación de esta con chapa de zinc.

Tabla 24: Composición materiales del techo, pared y piso por vivienda.

TECHO		PAREDES		PISO	
Materiales	%	Materiales	%	Materiales	%
Loza	7,3%	Ladrillo	47,5%	Cemento	38,6%
Chapa zinc	74,9%	Madera	28,0%	Tierra	0,0%
Chapa cartón	9,4%	Chapa	2,5%	Cerámico	52,8%
Teja	0,0%	Cartón	1,0%	Mixto	7,6%
Naylon	0,0%	Mixto	21,0%	Flotante	1,0%
Mixto	8,4%	-	-	-	-
Total	100%	Total	100,0%	Total	100,0%

Fuente: Tipo material de techo, pared y piso según datos IPVU año 2016.

En cuanto a las *paredes* se obtuvo que el 52,5% de las viviendas presenten materiales inadecuados como madera deteriorada (28%), chapa y cartón (3.5%) o en menor proporción una combinación entre madera y concreto (21%).

En cambio, en *pisos* no se observaron situaciones deficitarias por cuanto abundaron los pisos de cemento alisado, cerámico o la combinación de ambos.

Los componentes de mala calidad encontrados en techo y paredes adquieren mayor relevancia por cuanto se encuentran sujetos a las inclemencias climáticas características de esta zona de cordillera.

El indicador de calidad de los materiales (CALMAT) de las viviendas del barrio hace referencia al material con que fueron construidos los techos, pisos y paredes de las viviendas, considerando la solidez, resistencia, la capacidad de aislamiento y su terminación. En el apartado 3.2.A1) *Vulnerabilidad Física - Calidad del Medio* se profundiza el mismo.

2.2.5.2 Proceso de densificación constructiva.

Al momento del relevamiento se ha observado la presencia de una vivienda que crece en vertical al pie de la ladera, muy característica de las zonas cordilleranas, pero también adaptativa a las restricciones espaciales que presenta el sitio, puesto que el 37,4% dispone de dos plantas y el 8,1% de una planta y entrepiso.

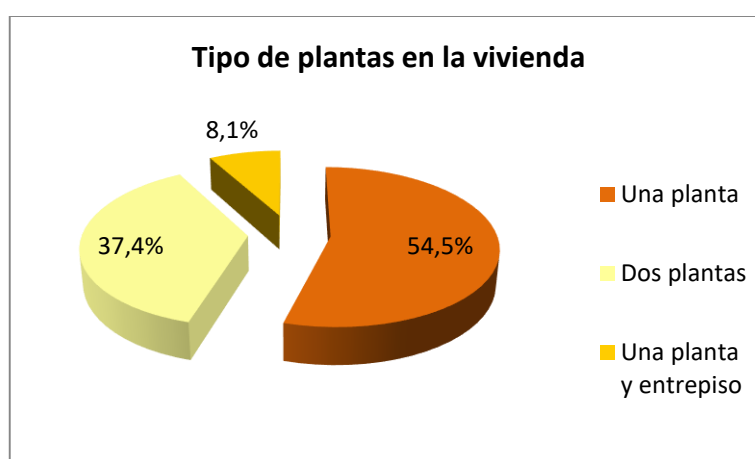


Figura 2.2.19: Porcentaje según cantidad de plantas edificadas.

Esta caracterización estaría indicando una tendencia a la densificación en vertical, la cual debería regularse en función de la capacidad de carga del sitio. Según informes técnicos del IPVU, se estima que entre 2016 hasta la actualidad - año 2020 - el crecimiento por edificación vertical alcanzó un 30%. Al respecto se aclara que esta tendencia aumenta los riesgos de ocurrencia de situaciones catastróficas debido a la inestabilidad y fragilidad que caracteriza a un suelo de ladera de montaña. El origen informal contribuye con el avance de esta problemática ya que no existe un marco de tópicos máximos permitidos de densificación.

2.2.5.3 Infraestructura y Servicios.

Servicios básicos.

De acuerdo a los antecedentes recopilados la mayor parte del barrio Cantera pertenece a tierras de dominio Municipal (ver Figura 2.2.29 Plano de Dominios)

aunque se debe aclarar que en la década de los 90' se les otorgo a los ocupantes del suelo un boleto de compraventa de este modo los vecinos pudieron acceder en forma regular a los servicios básicos de conexión a agua potable, cloaca, electrificación y gas natural. El resto de los habitantes de Cantera que están asentados informalmente lo hacen sobre tierras de dominio privado siendo estos los que no han podido acceder a los servicios en forma regular.

A fin de ampliar el análisis de las condiciones de habitabilidad del barrio y su entorno inmediato, se considera el indicador de calidad de conexión a los servicios básicos realizado por IPVU, para conocer el estado de conexión a los servicios básicos de las viviendas, por lo que refiere al tipo de instalaciones con que cuentan las viviendas para su saneamiento, considerando la procedencia del agua y tipo de desagüe.

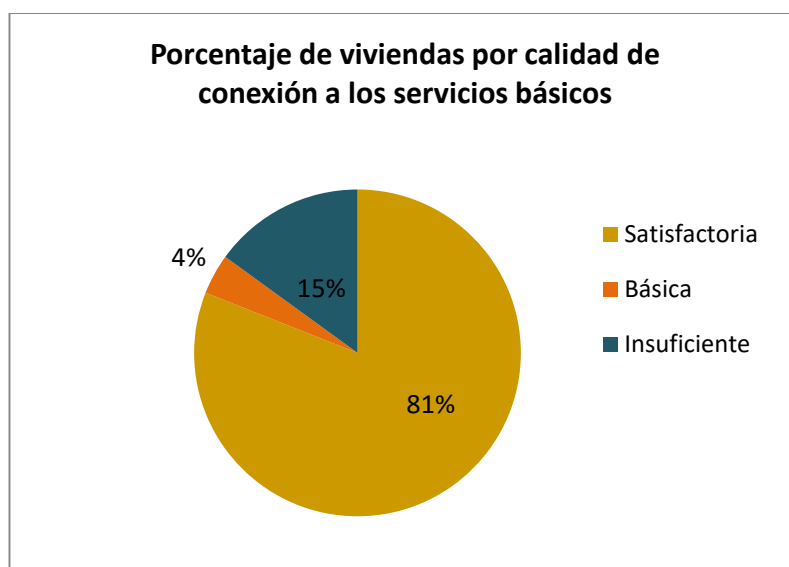


Figura 2.2.20: Grafico de la distribución de los servicios básicos en Cantera.

El porcentaje hallado de conexión de las viviendas a los servicios básicos, muestra que el 81% de las viviendas relevadas por IPVU cubren la conexión a la mayoría de los servicios, el 4% carece de determinados servicios y el 15% carece de la conexión de la mayoría de los servicios. En este caso la provisión se resuelve mediante extensiones de cañerías desde las viviendas cercanas con servicios, cuyos vecinos prestadores cobran una cuota mensual en concepto de consumos.

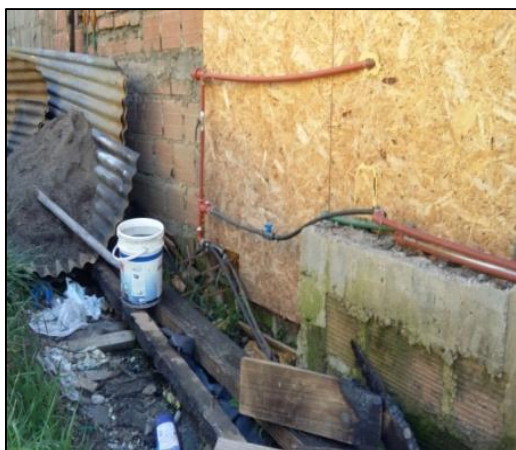


Imagen 30 y 31: Conexiones de agua potable.

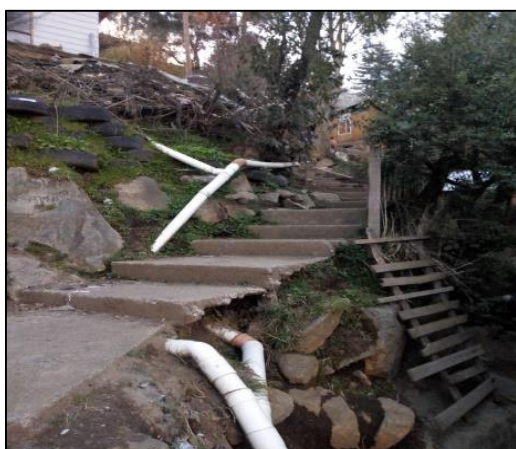


Imagen 32 y 33 Conexiones a red cloacal expuestas a la intemperie.



Imagen 34 y 35: Nichos de gas y pilares de electricidad amontonados.

Fuente: Proyecto de Intervención Integral Sector Cantera San Martín de los Andes, Neuquén. Secretaría de Vivienda y Hábitat de Nación. Subsecretaría de Hábitat y de desarrollo Humano. Programa: Acciones para la provisión de la tierra para el hábitat social octubre 2016.

A) Electrificación.

El 82.7 % de la población está conectado a la red pública de distribución de energía eléctrica de manera regular, el 15.5 % se encuentra de manera irregular y un 1.8% no posee acceso a red eléctrica.

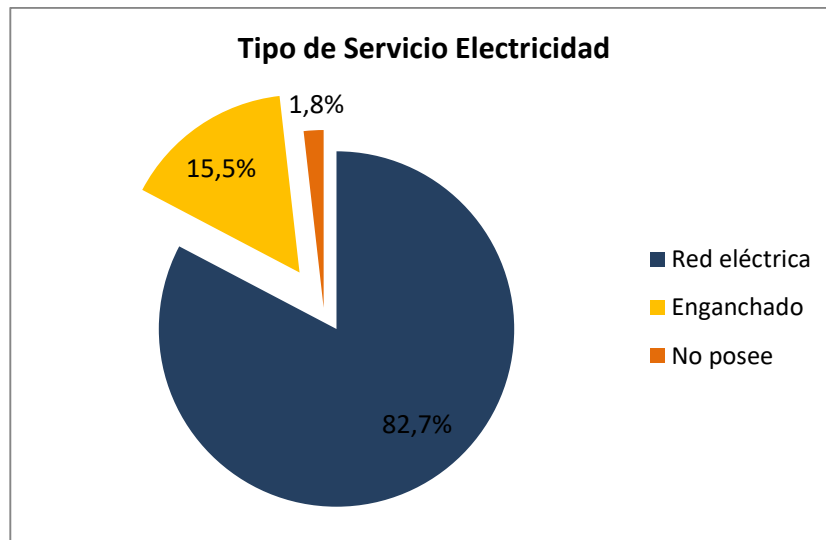


Figura 2.2.21: Porcentaje del Servicio de electricidad en Cantera.

La línea de tensión cuenta con tramos regulares y otros irregulares, presenta vegetación sin manejo alrededor de los cables en varios sitios y en otros, sí se encuentra a una distancia y altura prudente.

B) Gas natural.

La franja este del barrio, que abarca unas 32 viviendas y lotes, carece de red de gas natural puesto que no dispone del saneamiento dominical en favor de sus ocupantes.

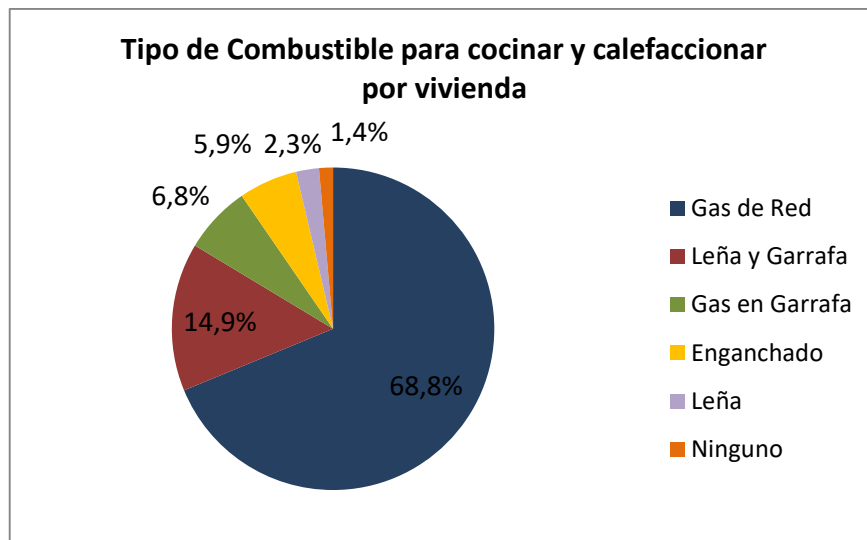


Figura 2.2.22: Porcentaje del tipo de combustible para calefacción y cocina en Cantera.

El tipo de combustible predominante en el barrio para calefacciones y elaborar alimentos es el gas de red, seguido por la utilización de garrafa y leña, siendo estos últimos factores de siniestros por incendio ocurridos en Cantera.

C) Recolección de residuos - limpieza urbana.

El barrio cuenta con servicio de recolección de residuos sólidos urbanos a cargo de la Municipalidad de SMA. Los puntos de recolección de retiro más frecuente están ubicados en calles perimetrales formalizadas donde se colocan contenedores comunales en los cuales vecinos acercan sus residuos hasta estos puntos. Sin embargo, existen 5 puntos de retiro menos periódico en el interior del barrio.

Tanto en las zonas perimetrales como en el interior del barrio se generan conflictos entre los mismos vecinos por dejar residuos sin bolsas y fuera de los cestos, por los animales sueltos que dispersan la basura, y por la frecuencia de recolección reducida por parte del Municipio (según relatos de entrevistas).



Imagen 36: Punto 8 (P8) - Cestos de residuos del barrio Cantera con cartelería de separación in situ.



Imagen 37: Punto 5 (P5) - Cestos de residuos colapsado.



Imagen 38: Punto 7 (P7) - Cestos de residuos con basura acumulada (restos de poda, chapas, residuos varios) y presencia de perros.



Imagen 39: P7 Cestos desbordados, basura acumulada de día anterior; restos de poda, chapas, residuos varios



Imagen 40: Punto 6 (P6) - Cesto metálico de residuos con restos desbordado.



Imagen 41: Punto 1 (P1) - Cesto de la cede vecinal lleno hasta su capacidad máxima.

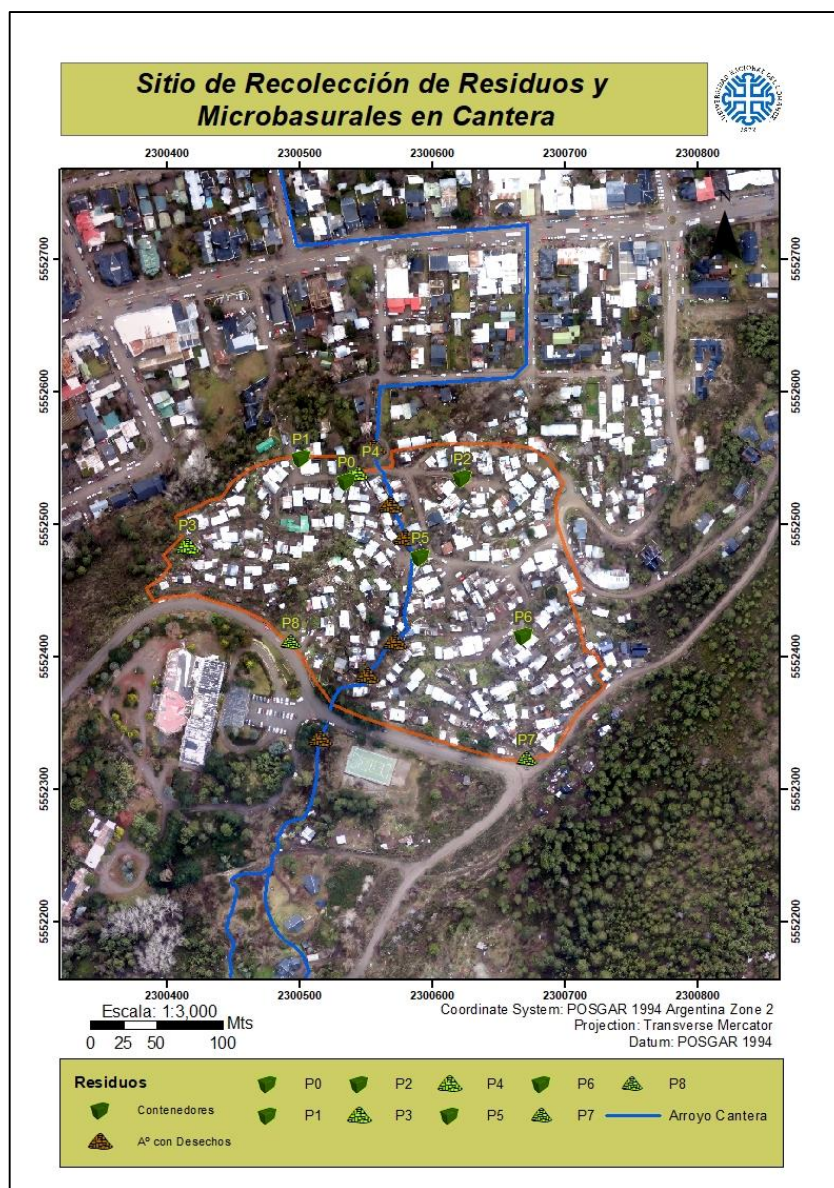


Figura 2.2.23: Sitios de recolección de residuos y punto de microbasurales.

La Figura 2.2.23 identifica los puntos de recolección de residuos detallados en las imágenes, donde se categorizaron en sitios aptos para la recolección (cestos

de basura) y sitios desbordados (microbasurales) debido a la propia acumulación y demora en la recolección. Los puntos P3 y P4 son microbasurales temporarios debido a la ausencia de cestos de basura en dichos sectores, a la lejanía de los demás sitios para disposición y la falta de conciencia ambiental por parte de vecinos de desechar sin bolsas o cajas los desperdicios según lo manifestado en entrevistas. Respecto a los puntos P7 y P8 estos sitios poseen cestos de basura con cartelería respectiva. Sin embargo, debido a la tasa de generación diaria se acumula demasiado volumen de residuo, generando montículos fuera de los cestos.

D) Suministro de agua potable.

Como se observó en la Figura 2.2.21, es notable el porcentaje de conexión que tienen algunas viviendas a los servicios básicos. Siendo que del 81% de viviendas que cubren la conexión a servicios y el 4% que carece de los mismos hay 188 viviendas con conexión a red pública. Mientras el 15% que tiene conexiones insuficientes a los servicios básicos presenta viviendas que no cuentan con el servicio de agua formal, la captación de la misma la realizan a través de conexiones rudimentarias como pozo, vertiente, deficitarias como extensiones irregulares – enganchado- o no poseen.

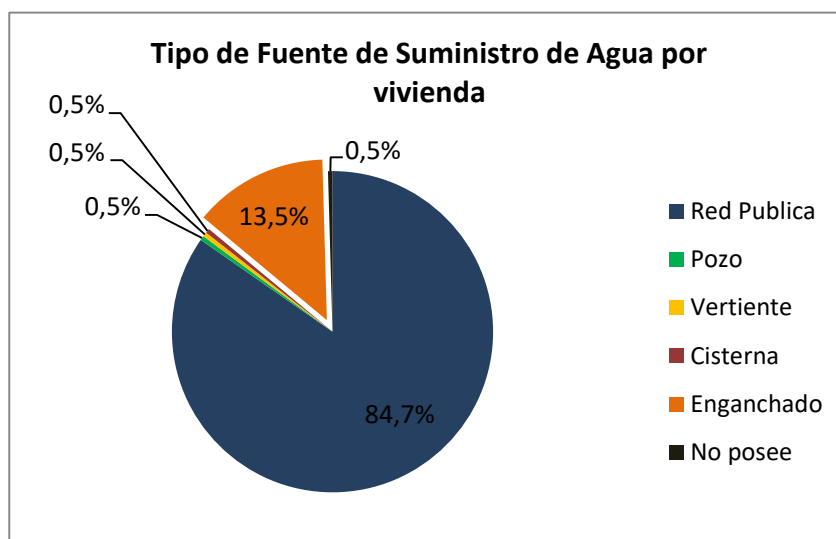


Figura 2.2.24: Porcentaje de distribución según fuente de agua.

E) Red cloacal.

Cantera cuenta con población servida mediante conexiones a red cloacal y pozos ciegos, mientras que un sector de la población no es servida. El barrio no posee un desagüe cloacal o caño troncal que reciba los efluentes de la totalidad de viviendas. La mayoría de las viviendas (90.5%) presentan conexiones

primarias con empalmes precarios, pero no poseen redes colectoras secundarias, que permitan colectar los efluentes domiciliarios y transportarlos hasta un colector cloacal troncal. Con respecto a estos sectores servidos en forma regular se observan deficiencias en la conducción de los efluentes con cañerías en mal estado (ver Imágenes 32 y 33).

Existen viviendas que no han conectado sus aguas grises a la red cloacal por lo que parte de estas aguas de lavado drenan por los senderos o en los patios de las viviendas.

Un 9.5 % de los efluentes cloacales se tratan mediante sistema estático precario, ya que son vertidos a pozos ciegos y las aguas griseas directamente al suelo natural (IPVU, 2016).

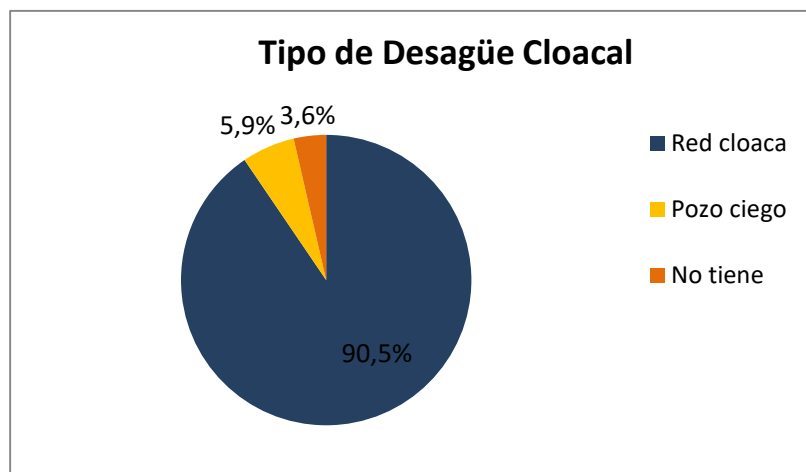


Figura 2.2.25: Porcentaje de distribución del tipo de desagüe cloacal en Canteras.

Infraestructura viaria y estructura urbana.

La macro red vial se encuentra consolidada, a raíz de la presencia de vías de comunicación interurbanas de fuerte impronta para la ciudad y la región en particular; RN N°40, RP N°19 y la calle Juez de la Paz J. C. Quiroga.

Las vías de acceso que interactúan con el barrio, son la RP N°19 y Félix Amador. Esta última la única vía que da acceso vehicular al interior del barrio, muy circulada en verano por turistas y lugareños.

El estado de la RPN°19 es de ripio con un ancho de 7,4 m con condiciones solo para sentido de tránsito y sin banquina. Es de destacar que esta vía presenta anchos insuficientes al norte del ingreso al barrio sector donde se dificulta el tránsito, situación riesgosa para los automovilistas que la transitan.

En cuanto a la red vial que atraviesa el barrio, se relevaron los caminos internos y externos, como así también senderos principales y otros menos frecuentados. Notando que la movilidad peatonal al igual que la vehicular presenta fuerte limitaciones dado que se ha desarrollado un sistema de escaleras precarias autoconstruidas por los vecinos y una red de huellas o senderos que acceden desde el sistema vial consolidado hasta las viviendas, estas huellas se caracterizan por ser de anchos inferiores a un metro, con pendientes pronunciadas en gran parte de sus tramos y en muchos casos resbaladizas cuando el suelo se halla húmedo o congelado.



Imagen 42: Calle interna del barrio de una sola mano sin espacio para tránsito de peatones.



Imagen 43: Calle interna del barrio con escorrentía superficial y autos estacionados de manera irregular.



Imagen 44: Vecino circulando en sendero peatonal con muro de gaviones en lateral derecho.



Imagen 45: Sendero interno del barrio con escaleras de cemento. Pilares de gas amontonados.

Los caminos son la vía de entrada para los vehículos de emergencia y la vía de escape para la población en caso de alguna contingencia. Acompañando la geografía del lugar, el desplazamiento peatonal y en bicicleta son los modos de traslado más frecuentes, siguiéndole el automóvil y/o la motocicleta.

El sistema de estacionamiento de vehículos en el barrio es muy limitado, dado la estrechez de las calles y la mala distribución de las viviendas. Complejizan la circulación de vehículos de emergencia, sobre todo camiones cisterna de bomberos y ambulancias de salud, que debido su tamaño requieren caminos libres de obstáculos para realizar maniobras de manejo.



Imagen 46: Cochera precaria construida sobre calle.



Imagen 47: Cochera precaria construida encima del arroyo y sobre una calle interna. Al fondo otra cochera al pie de la vivienda.

A los medios de transporte público de colectivos urbano e interurbano se accede por los bordes del asentamiento. Las líneas de colectivos disponibles son la empresa "Los Andes" que viene del paraje Puente Blanco por la RP N°19 y

llega hasta la terminal de ómnibus, y la Empresa Castelli - larga distancia - que llega hasta Junín de los Andes.

El uso del taxi es más frecuente en las personas de avanzada edad, ante problemas de salud, discapacidad motriz o cuando se realizan las compras de alimentos en los supermercados de la ciudad. En general acceden sin problemas dos servicios de taxi, siendo que el más cercano dista a tan solo cuatro cuadras.

A) Vinculación con la trama urbana formal.

La accesibilidad del barrio es diversa, posee numerosos accesos peatonales, debido a la gran cantidad de senderos y pasadizos, presentando accesos vehiculares limitados. Los accesos más utilizados son dos; el acceso norte de la escalera peatonal que desemboca en la calle 3, que a su vez corta perpendicularmente con la calle Virgen de las Nieves (ambas pavimentadas) y otro el acceso vehicular del sector este de la Cuesta Félix Amador (parcialmente pavimentada) con estacionamiento limitado y lleva al punto más alto del barrio continuando por RPN°19. Otros menos frecuentes dado su fuerte pendiente, pedimento propio de la ladera y falta de infraestructura edilicia junto a servicios de iluminación, son los senderos peatonales y calles de origen autoconstruido del sector sur.

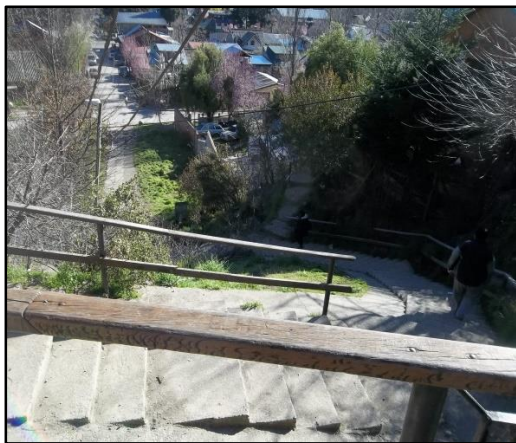


Imagen 48: Acceso norte al barrio desde la escalera peatonal que desemboca en la calle 3.



Imagen 49: Acceso norte al barrio desde la escalera peatonal que desemboca en la calle 3.



Imagen 50: Acceso este por calle Félix Amador que lleva al punto central del barrio.



Imagen 51: Acceso oeste por Julio Cesar Quiroga bordeando el ex Hotel Sol de los Andes.

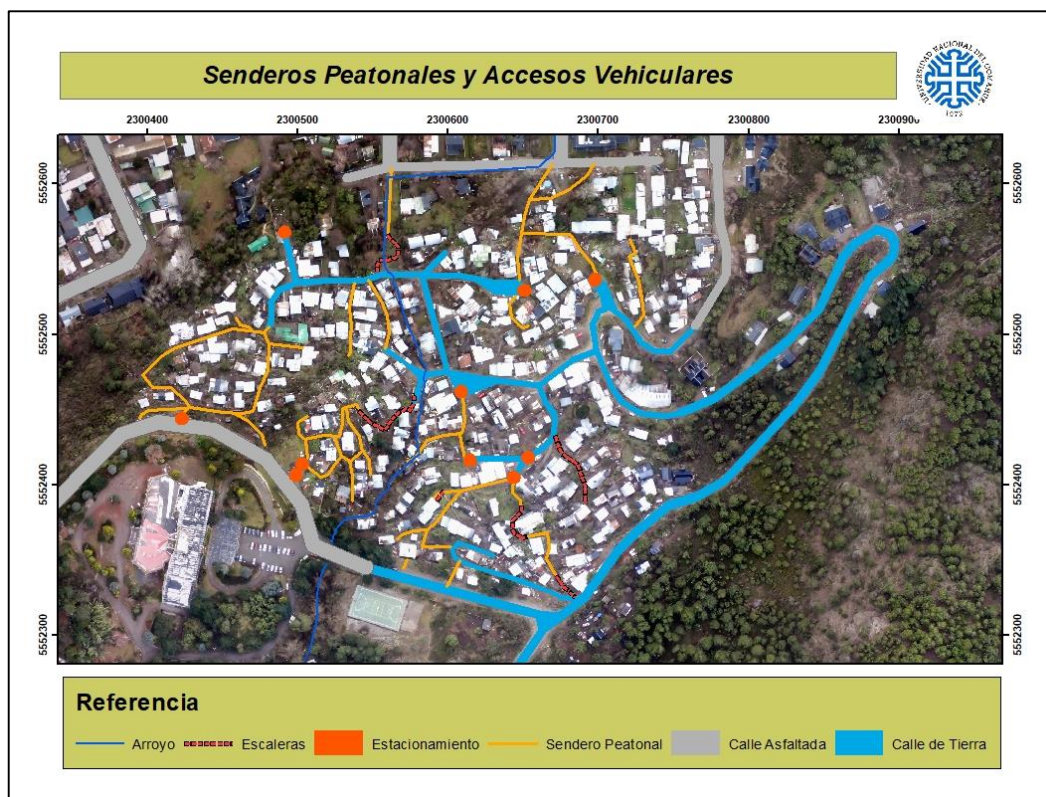


Figura 2.2.26: Vías de Accesos principales, secundarios y terciarios en Cantera. Fuente: Elaboración propia en base a Plano Vías de Accesos y circulación de Cantera jerarquización en accesos principales, secundarios y terciarios Equipo Tokio Okabe Lab.

Siguiendo el mapa antes señalado, el patrón de configuración o estructura de circulación establece una jerarquización en vías de accesos; primario en gris para las vías asfaltadas, secundario en celeste para las calles de tránsito vehicular de tierra y terciario en amarillo para los senderos peatonales o red de huellas, señalizando las zonas de escaleras en rojo.



Imagen 52: Calle interna del barrio sin salida, con formación cause intermitente.



Imagen 53: Sendero peatonal estrecho con acceso a vivienda.

El plano irregular es representativo del asentamiento espontaneo sobre zonas de riesgo aluvional, puesto que se fue desarrollando desde los inicios del barrio con un amanzanamiento irregular que guarda relación con los cauces intermitentes, ojos de agua y las pendientes propias de la estructura orográfica donde está asentado Cantera.

Esta situación contrasta con el entorno del barrio, puesto que predomina una configuración propia de urbanizaciones planificadas con una estructura predominantemente ortogonal cuyas cuadrículas de largos variables también han dependido principalmente de las limitaciones orográficas características. Sin embargo, la trama del barrio Cantera se observa muy similar a los otros asentamientos de origen espontáneos ocurridos en la localidad, como el asentamiento del cerro Curruhuinca ya regularizado y urbanizado con la operatoria PRO.ME.BA.

B) Espacios verdes.

El asentamiento dispone de un potencial ecosistémico enorme, típico del monte cordillerano, que podría recuperarse mediante algún plan de conservación y reforestación. Existen algunos puntos de intersección entre escaleras, pasajes y calles, que actualmente se usan para descanso peatonal (pausa) que podrían recuperarse mediante la asignación de usos comunes como miradores, áreas de descanso y hasta quizás de refugio ante grandes tormentas de lluvia o nieve.

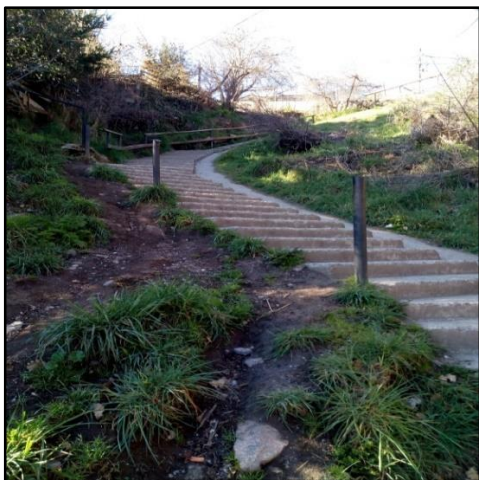


Imagen 54: Escalera principal de acceso al barrio Cantera por calle Virgen de las Nieves



Imagen 55: Descanso/mirador de la escalera principal

La vegetación lindante al barrio, al ser parte del cerro, se encuentra bajo jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales – APN- y por ende la Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de Bosques Nativos N° 26.331, clasificando las mismas tres categorías que considera la ley: Verde, Amarillo y Rojo (Amarillo y Verde particularmente en Cantera).

La *interfase forestal-urbana* es un término utilizado globalmente para describir las áreas forestales adyacentes a las poblaciones (Tula; 2018). Como Cantera se halla inmerso en un cerro con gran diversidad y abundancia de vegetación representa este tipo de interfase y constituye un sitio de particular atención. Un incendio en la interfaz forestal-urbana, haría que el combustible que alimenta el fuego cambie de combustible forestal a urbano o viceversa, constituyendo un foco del mismo las viviendas que allí residen.



Imagen 56 : Restos de poda en el barrio - posible Carga de fuego.

2.2.6. Situación dominial de la tierra.

El cerro se encuentra administrado por ejido municipal, provincial y un sector nacional, bajo la Administración de Parques Nacionales. Sobre éste se hallan pobladores rurales del Lof Curruhuinca, emprendimientos privados turísticos y el propio asentamiento urbano Cantera.

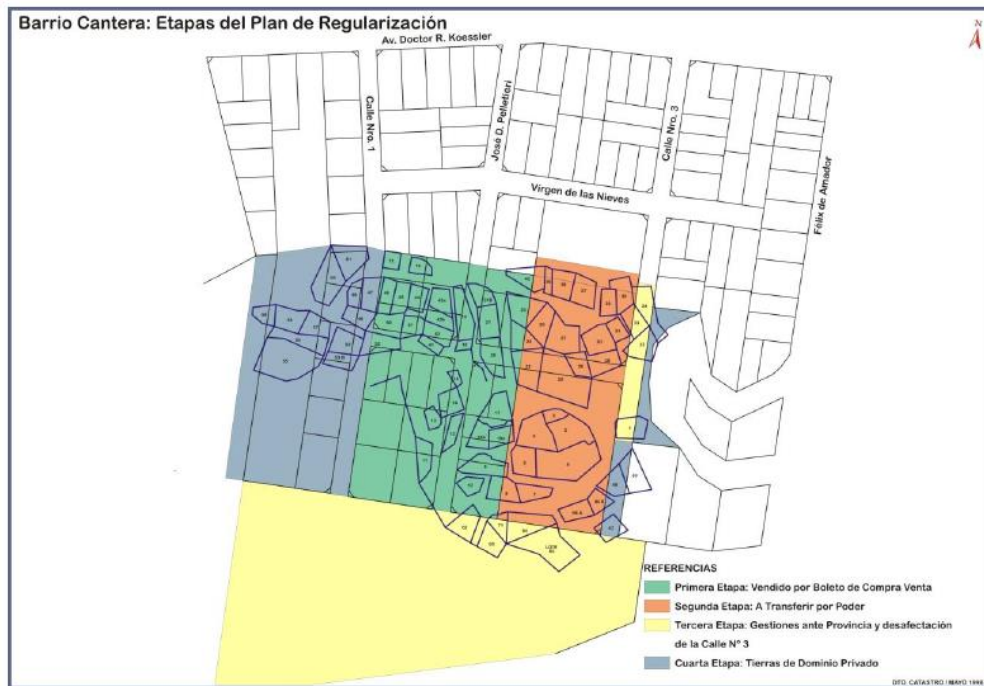


Figura 2.2.27: Etapas del Plan de Regularización- Departamento de Catastro. Mayo 1998.

En la Figura 2.2.27 se detalla la primera y segunda etapa (verde y naranja respectivamente) de dominio municipal, estos vecinos poseen boleto de compraventa y son los que tienen los servicios en forma regular. La tercera etapa (representada en amarillo) corresponde a vecinos asentados sobre la proyección de la calle 3 la que ha sido desafectada para regularizar a los vecinos y la última etapa (señalada en gris) corresponde a vecinos asentados en tierras de dominio privados.

Actualmente la tenencia de la tierra del barrio se halla en proceso de regularización. En su conformación espacial el barrio involucra 58 parcelas, varias de ellas con situación dominial diferente, que se han ido modificando con el tiempo.



Figura 2.2.28: Plano de Dominios involucrados en el barrio Cantera, San Martín de los Andes según datos IPVU año 2016.

La Figura 2.2.28 muestra las parcelas de injerencia municipal y particulares, con su número de inscripción dominial y la designación de manzana. Representando las tierras de dominio municipal en color verde (*Ord. 1745/95 y 2873/96*), tierras de dominio particular en rojo y los lotes E y F a su vez de dominio particular en compromiso de venta *Ley 2176/96* en rosado. Principalmente en estos últimos se han presentado expropiaciones a favor del estado (*Ley N° 456/65*), desafectaciones parciales a esta (*Ley N° 2176/96*) y una diversidad de ordenanzas tendientes a regularizar dominialmente el asentamiento.

Es de destacar que la mayoría de los cambios de dominio realizados durante estos años del sector que involucra al barrio (remontando al año 1965 con la promulgación de la *Ley N° 456*), ya sea desde la legislatura provincial o desde el Municipio S.M.A, no han sido registrados en la dirección Provincial de Catastro e Información Territorial –DPCeIT–.

2.2.6.1. Régimen de tenencia de la vivienda y del terreno.

Se considera el régimen de tenencia de la vivienda como un indicador de estabilidad residencial en tanto muestra las posibilidades de seguridad en la disposición o acceso a la vivienda.

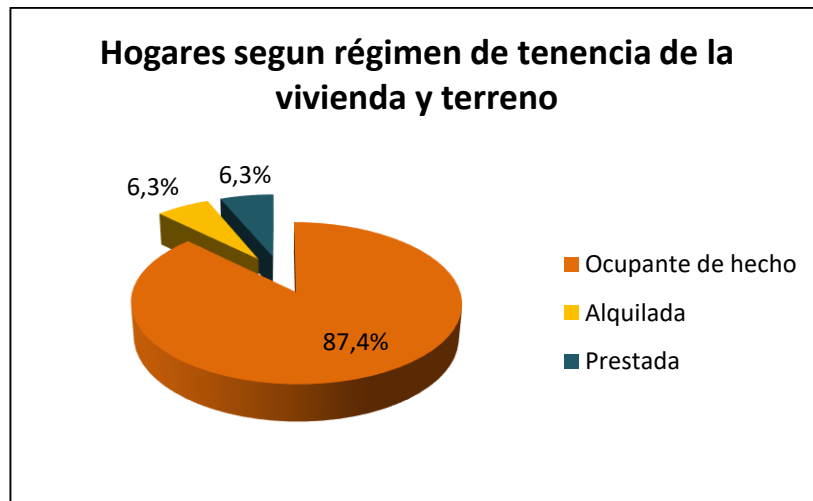


Figura 2.2.29: Distribución de la ocupación de la vivienda en Cantera según datos IPVU año 2016.

El 93.7% de los hogares del barrio se hallan en una situación de estabilidad residencial, ya que están comprendidos dentro del régimen de tenencia regular. Esto corresponde a los propietarios de la vivienda y del terreno, inquilinos o viviendas cedidas por el empleador.

Por su parte, el 6,3% de los hogares está en situación de tenencia irregular. Dentro de sus modalidades, el caso más representativo es la ocupación por préstamo, que alcanza a 14 hogares. Éstos son hogares que residen en una vivienda cedida por su dueño en forma gratuita, o los que son propietarios de la vivienda, pero no del terreno.

CAPITULO III: ANÁLISIS DE RIESGO

3.1. Análisis de Amenazas

Se identificaron una serie de amenazas, mediante la lectura de informes bibliográficos y el relevamiento de campo, las cuales constituyen problemáticas que afectan a pequeña y gran escala la estabilidad de la ladera y por ende la seguridad de las personas que habitan el faldeo del cerro. Entre ellas podemos mencionar 3 tipos de amenazas, promovidas a su vez por distintos fenómenos:

A) Amenazas naturales:

A1) Geotectónicas: A1a) Sísmica y A1b) Volcánica.

A2) Geomorfológica: A2a) Deslizamientos del Terreno.

B) Amenazas socio-naturales o mixtas:

B1) Incendio.

B2) Hidrológica.

C) Amenazas antrópicas:

C1) Contaminante.

Algunos de estos peligros/amenazas ya han sido evaluados por informes técnicos previos los cuales se detallan de manera resumida a continuación, mientras que otros se profundizarán con mayor detalle a lo largo del trabajo.

3.1 A1) Amenazas Naturales Geotectónicas.

Al tratarse de fenómenos potencialmente peligrosos, pero con influencia regional como lo son los sismos y los volcanes se analiza el grado de peligrosidad. Los riesgos en este caso están relacionados con procesos geodinámicos internos que son de carácter regional, pero podrían afectar puntualmente a la zona del barrio Cantera. Como complemento se describen, de manera breve, los elementos teóricos indispensables.

A1a) Amenaza Sísmica.

Los sismos son sacudidas repentinas del terreno producidas por el paso de ondas elásticas irradiadas de una región determinada de la corteza o del manto superior de la Tierra. Los daños que pueden producir, están asociados a su *magnitud e intensidad*.

Efectos y daños de los sismos.

Los efectos de estos se manifiestan en sacudidas, levantamientos, subsidencias, movimientos de vaivén, fracturas, plegamientos, deslizamientos, etc. acompañados de sonidos y ruidos de variable intensidad. Estos a su vez desencadenan otros

fenómenos inducidos que suelen agravar los daños e incrementar las pérdidas, como son los deslizamientos de laderas, coladas de barro, avalanchas, entre otros. La mayor parte de los daños originados por los sismos son causados por el colapso de estructuras, roturas en edificios, incendios y otros fenómenos indirectos. En definitiva, los resultados de los sismos se pueden traducir en pérdidas de vidas humanas, destrucción de bienes y pérdidas económicas.

Estimación del peligro sísmico.

El peligro sísmico de una zona se interpreta como la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento del suelo en un intervalo de tiempo fijado. Sabemos que los sismos no pueden predecirse, es decir, no existe un procedimiento confiable que establezca con claridad la fecha y el sitio de su ocurrencia, así como el tamaño del evento. Sin embargo, los sismos se presentan en regiones bastante bien definidas a nivel regional y se cuenta con una estimación de las magnitudes máximas, en función de los antecedentes históricos y estudios geofísicos.

Empleando el procedimiento que aquí se presenta será posible estimar el nivel de peligro sísmico a nivel básico. Dado que actualmente la red sismológica no está completa en la provincia de Neuquén, solo se han instalado en año 2019 dos (2) sismógrafos en la localidad de Añelo y Sauzal Bonito los cuales comenzaron a operar el año 2020, y tres (3) estaciones instaladas en el año 2020 en las localidades de Caviahue - Copahue y un GPS siendo relativamente nuevas (Según consulta a experto de Defensa Civil de Neuquén).

En este nivel se pueden identificar índices del grado de peligro de manera sencilla, en función de mapas regionales incluidos en este documento (Figura 3.1.1 Mapa de Sismicidad) según reglamento INPRES-CIRSOC 103 del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES). Según este reglamento, en el Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina se identifican 5 zonas con diferentes niveles de riesgo sísmico. El procedimiento para la estimación del peligro sísmico implica el análisis de la sismicidad local, lo que implica dividir el territorio nacional en varios volúmenes nombrados fuentes generadoras, para las cuales se supone una tasa constante de generación de temblores.

El área donde se encuentra ubicado el barrio Cantera corresponde a la *Zona 2* la cual se caracteriza por presentar una actividad sísmica media, siendo la categoría de *Peligrosidad Moderada.*

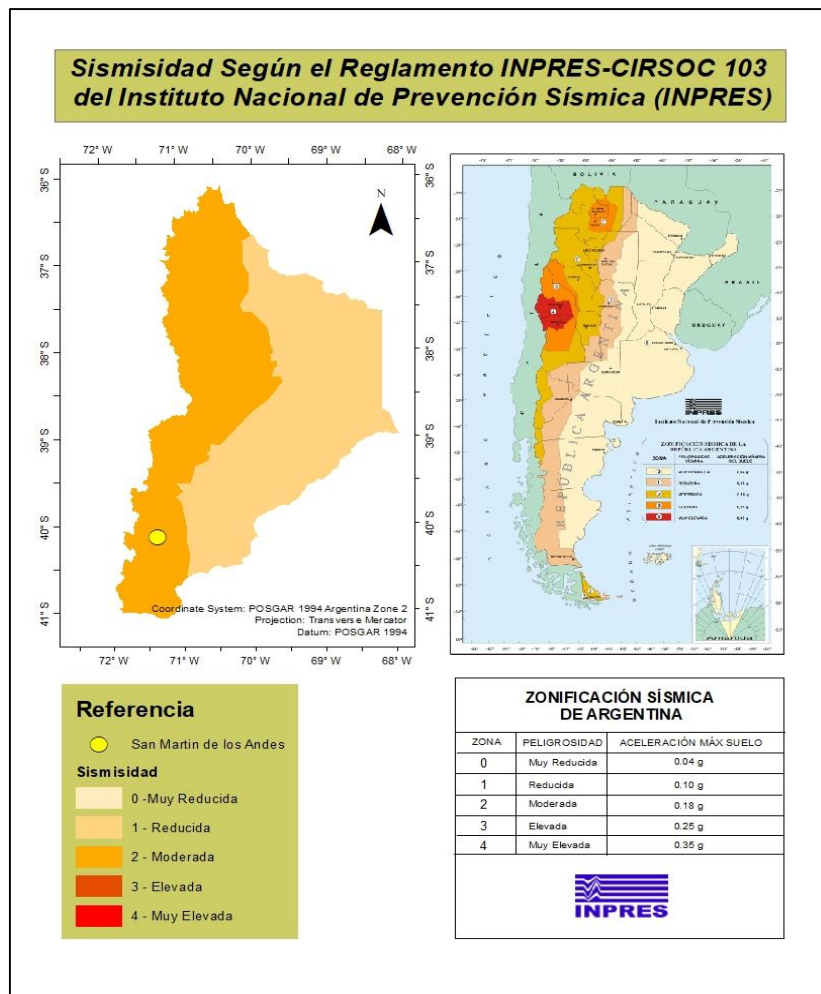


Figura 3.1.1: Mapa de Sismicidad según reglamento INPRES-CIRSOC 103. Fuente: Mapa de Sismicidad Nacional IMPRES modificado para el área de estudio.

La Nación Argentina tiene su red de sismógrafos configurada con mayor densidad en la región del NOA. Como sucede en la generalidad de los casos de la región Patagónica, debido a que no se cuenta en Argentina con una densidad de sismógrafos acorde, que cubra periodos suficientemente largos para tener buena información y determinar directamente los periodos de recurrencia característicos de las diferentes zonas sismogénicas, se tiene que recurrir a catálogos de instituciones universitarias del lado chileno u organismos como el Sernageomin.

El grado de exposición de la población y sus obras civiles a los sismos en el área de San Martín de Los Andes es categorizado en base a los antecedentes conocidos por el organismo nacional como de *Baja Magnitud e Intensidad sísmica*. En consecuencia, la peligrosidad sísmica es moderada.

A1b) Amenaza Volcánica.

La actividad volcánica tiene lugar cuando el magma alcanza la superficie terrestre y es expulsado desde un volcán en forma efusiva, cuyos productos más importantes son

los derrames de lava, hasta erupciones altamente explosivas con predominio de depósitos piroclásticos tanto de flujo como de caída. Entre el material piroclástico se encuentran las cenizas, partículas menores a 2 mm, constituidas por fragmentos de roca, que son expulsadas hacia la atmósfera durante la erupción y que luego caen sobre la superficie terrestre.

De acuerdo a la dirección del viento, las plumas de cenizas son transportadas a distancias variables que pueden alcanzar varios cientos de kilómetros y acorde a la tasa de emisión de cada volcán pueden generar depósitos de volúmenes considerables. Motivo por el cual la caída de cenizas constituye el peligro directo de mayor alcance derivado de las erupciones volcánicas.

Efectos y daños de las cenizas de los volcanes.

Una de las consecuencias de la deposición de cenizas es la modificación y obstrucción de los sistemas de drenaje por relleno de cauces, alcantarillas con los consiguientes desbordes y anegamientos. Las cenizas se amontonan en rutas, vías férreas y senderos y además puede ser resbalosa, disminuir la visibilidad, pudiendo ocasionar accidentes de automóviles.

La afectación a la infraestructura está ligada al colapso de techos por un aumento de la carga a raíz de la acumulación de cenizas. Capas de cenizas de 2 a 3 cm de espesor pueden causar el colapso de techos con pendientes menores a 20 grados, así como en estructuras de mala calidad. Las cenizas secas tienen un peso de 400-700 kg/m³, la lluvia puede incrementarlo de un 50% a un 100%. Una capa de cenizas de 10 cm de espesor representará una carga extra de 40-70 kg/m² si está seca, y de 100-125 kg/m² si está húmeda (Casasola, 2016). Una densa caída de cenizas altera el suministro de energía, sufriendo los equipos electrónicos daños, cortocircuitos e interferencias de radio y televisión. Finalmente pueden ocasionar consecuencias directas a la salud humana, la vegetación y la fauna.

Estimación del peligro volcánico.

Si bien son pocos los volcanes activos y potencialmente activos en Argentina, los efectos de los volcanes activos chilenos, particularmente por cenizas, se hacen sentir en el territorio argentino. Actualmente por parte de Argentina con equipos propios se monitorean 2 volcanes, *el Copahue* en Neuquén con 5 estaciones instaladas del lado argentino y 5 más del lado chileno y el *Planchó - Peteroa* en Mendoza y próximamente se sumará el volcán Lanín con 5 sismógrafos y 4 GPS (Según consulta a experto de Defensa Civil de Neuquén).

En la región existen volcanes activos con erupciones recientes y volcanes potencialmente activos con erupciones históricas. Los volcanes potencialmente peligrosos, que pueden afectar, por caída de ceniza, SMA según los vientos predominantes, tanto el ejido urbano como puntualmente el barrio Canteras son los que integran la cadena *Lanín – Quetrupillán – Villarrica*, el volcán *Mocho Choshuenco* y el grupo Huanquihue y la cadena del *Cordón Caulle* con el volcán *Puyehue* y el grupo volcánico Cerrán – Los Venados en uno de sus extremos (ver Figura 3.1.2).

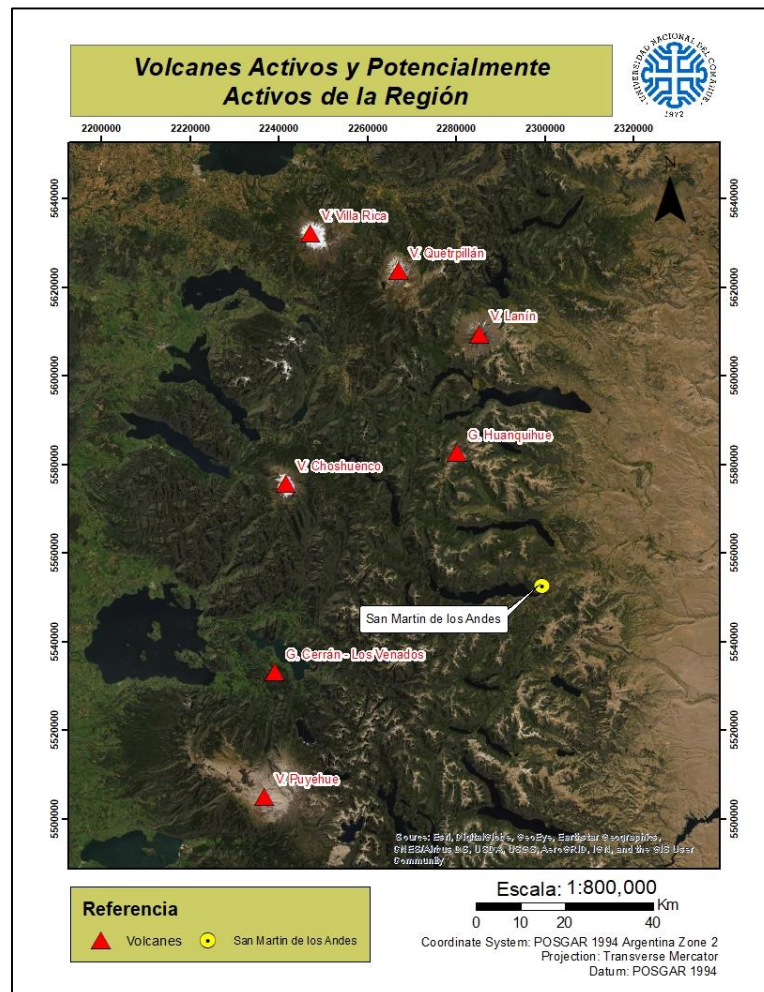


Figura 3.1.2: Mapa de volcanes activos y potencialmente activos. Fuente: Elaboración propia en base al Estudio Geocientífico Aplicado al Ordenamiento Territorial San Martín de los Andes. Neuquén. Convenio SEGEMAR y Municipalidad de SMA.

La categoría de “peligrosidad” está definida por tres criterios; primero, que el volcán haya tenido algún nivel de actividad comprobable en los últimos 10 mil años o que los instrumentos muestren que tiene actividad; segundo, que se encuentre cerca de centros poblados; y tercero, que represente un riesgo para las personas o la infraestructura pública y privada. Para la zona de SMA se considera un tiempo de retorno de mediano a alto y con un bajo grado de peligrosidad (UFLO & IPVU, 2018).

Con el objeto de evitar confusiones, cabe aclarar que este no es un mapa de peligros, dado debería representar las áreas que pueden ser afectadas por diferentes procesos volcánicos, mediante una zonificación basada en datos geológicos, cronológicos y morfoestructurales. Tampoco es un mapa de riesgo volcánico, ya que debería involucrar al peligro volcánico tal como se describió anteriormente, más la distribución y vulnerabilidad de la población y de la infraestructura de producción, y comunicaciones alrededor del volcán.

Los mapas de peligro volcánico son dinámicos y tienen vigencia, generalmente, hasta que se presenta una nueva erupción. Durante y después de una erupción ocurren transformaciones, que producen cambios en el relieve y por ende generan nuevas condiciones que hacen necesario modificar el mapa. Por ello, su confección y análisis quedan restringidos en general a profesionales en materia de vulcanología o afines.

A2) Amenazas Naturales Geomorfológica.

A2a) Deslizamientos del Terreno.

El barrio Cantera como se detalló está localizado en la parte más baja de la zona de media ladera. Entre su límite superior e inferior, la zona es en términos técnicos de morfología rectilínea (dado dentro hay zonas escalonadas marcadas) y en ella predominan los procesos de transporte de materiales. Hay un aporte de sedimentos importante, producto de la exposición de los suelos erosionados por la acción hídrica.

Estos procesos se desarrollan por la dinámica hidrológica y también por la propia acción de la gravedad. Las características de la ladera del barrio pueden verse en el mapa topográfico con los pisos altitudinales y curvas de nivel cada 50m en la Figura A del Anexo A.

En el sector de la ladera donde se localiza el barrio, teniendo en cuenta las características morfológicas que posee, los procesos que la modelaron y la evolución geológica que ha ido teniendo, se han dado movimientos lentos de reptación en masa, impulsados por la gravedad. Debido a que afectan en términos geológicos volúmenes reducidos de materiales, su identificación no es sencilla, motivo por el cual solo se lo ubico geográficamente. A pesar de esto, movimientos lentos de reptación, se han documentado en trabajos previos y en relatos de vecinos que evidencian sectores donde el terreno ha cedido pendiente abajo (ver Figura 3.1.3). Además, se han observado indicios de los mismos como a) inclinaciones de los troncos de árboles, b) deformaciones y roturas en muros de contención junto con cercos y c) desplazamientos y ondulaciones en el suelo.



Imagen 57: Deformación en el cerco debido a procesos de movimiento lento de materiales (Reptación). Fuente: UFLO & IPVU, 2018.



Imagen 58: fotografía del año 2018, zona con evidencias de movimientos lentos de materiales. En la parte central se observa un árbol con el tronco arqueado. En la parte inferior de la foto se observa una canalización tubular de origen antrópico que podría favorecer el riesgo por hundimiento.



Imagen 59: Muros de contención en gaviones metálicos.



Imagen 60: Misma fotografía año 2019 con material de relleno. Contención con cubiertas y obstrucción del cauce del arroyo.



Imagen 61: Evidencia de colapso en muro de hormigón.



Imagen 62: Evidencia de inclinaciones de árboles.

La causa principal de estos movimientos es el desequilibrio de las fuerzas actuantes sobre el suelo, que provocan inestabilidad en la ladera. Los factores más influyentes son intrínsecos de los materiales que forman el suelo de escaso espesor, como la poca resistencia del mismo debido a su bajo grado de consolidación especialmente cuando se saturan por precipitaciones excesivas. Influyen además factores extrínsecos ambientales entre los que merecen destacarse los climáticos (cambios estacionales de temperatura, ciclos de hielo – deshielo y cambios de humedad, asociado a las lluvias) y la acción antrópica de los habitantes dado han modificado y rellenado el suelo en algunos sectores con otro tipo de materiales.



Figura 3.1.3: Sitios con signos de reptación en Cantera. Fuente: Elaboración propia en base a Estudio de Riesgo Geomorfológico Barrio La Cantera, SMA UFLO-IPVU 2018.

Se recorrió el área de la zona de escalera de acceso principal marcada con 3 puntos como de reptación importante y se observaron indicios de que el proceso está activo por los árboles inclinados, el tendido eléctrico y los cercos de las casas. Esta zona indica una zona de riesgo inminente ya que el suelo por acción de la gravedad está migrando ladera abajo, lo cual es inestable y conociendo las características climáticas de eventos de lluvias y nevadas sumado a un movimiento sísmico se puede desprender en cualquier momento.

Existen distintos tipos de deslizamientos; *Lentos*: en donde la velocidad del movimiento es tal que no se percibe, pueden ser unos pocos centímetros al año, su identificación es de forma indirecta por medio de una serie de características marcadas en el terreno y *Rápidos*: donde la velocidad de generación es tal que la caída de material puede darse en pocos minutos o segundos. Su dimensión suele ser de pequeños a medianos y son muy frecuentes durante las épocas de lluvia o actividad sísmica intensa.

En este caso los movimientos en masa en la ladera del barrio, son lentos y no son de gran magnitud. A pesar de ello debe tenerse en cuenta que algunos podrían estar enmascarados por la acción antrópica desarrollada.

Claramente, este conjunto de amenazas se interrelaciona en el sentido de que una de ellas puede tener o tiene relación con otras (p.e., sismos y deslizamientos). El proceso de movimiento lento de materiales sobre la ladera es indetenible y existen factores naturales como vibraciones relacionadas con los sismos que pueden acelerarlos. Actuando en el tiempo los movimientos de reptación lenta pueden crear las condiciones propicias para el desarrollo de flujos de tierra de mayor magnitud. Por ello es importante tratar de minimizar sus consecuencias.

Aunque no se pueden evitar los eventos naturales, a diferencia de los socio-naturales y antrópicos, ni influir en mayor medida en su recurrencia, intensidad, magnitud etc., sí se puede intervenir para garantizar que el grado de peligrosidad o amenaza asociados con ellos se reduzca y hasta se elimine, en algunos casos.

3.1 B) Amenazas Socio-Naturales o Mixtas.

Algunos fenómenos típicos de las amenazas naturales tienen una expresión o incidencia que es socialmente inducida. Es decir que se producen o se acentúan por algún tipo de intervención humana sobre la naturaleza, y se confunden a veces con eventos propiamente naturales. Las expresiones más comunes de las amenazas socio-naturales en Cantera se encuentran en los inconvenientes a partir de la dinámica hidrológica y los incendios.

B1) Incendios.

A raíz de los incendios acontecidos en el país durante el año 2020 y principios de 2021 tenemos noción de que los incendios forestales en áreas rurales y sectores poblados en el ámbito de la interfaz urbano-forestal generan impactos ambientales y sociales devastadores. Si bien es esperable que ocurran este tipo de siniestros por causas naturales, su tasa de ocurrencia se ve incrementada debido a la actividad antrópica. Pudiendo afectar viviendas e infraestructura ubicada próxima a las áreas de mayor inflamabilidad como lo es el bosque denso, resultando una amenaza cada vez más compleja para la sociedad.

En la Patagonia, el aumento de las temperaturas y la sequía durante la época estival, la predisposición de los combustibles, los negocios inmobiliarios, el aumento demográfico transitorio ocasionado por las actividades turísticas, generan condiciones propensas para la ocurrencia de incendios, en este escenario, ciertos patrones meteorológicos dan lugar a comportamientos extremos de los fuegos. Lo cual tiende a posicionar a los incendios forestales como una problemática constante durante la temporada de verano.

Antecedentes de incendios en el Cerro Comandante Díaz.

Según la base de datos del registro de incendios de la Administración de Parques Nacionales y el Sistema Provincial de Manejo del Fuego (SPMF) de la Provincia de Neuquén, la zona del Cerro Comandante Díaz presenta:

- 47 Incendios asistidos por el SPMF desde 1992 hasta la actualidad (2021), con una superficie afectada de 10.3 ha.
- 9 Incendios asistido por Parques Nacionales con una superficie afectada de 3,9 ha.

Como se mencionó en el apartado 2.2.5.3 *Infraestructura y Servicios. B) Espacios verdes*. La *interfase forestal-urbana* se utiliza para describir áreas forestales adyacentes a las poblaciones. Para que suceda un incendio en la interfaz forestal-urbana, la relación entre la intensidad del fuego, su distancia a las estructuras, y las características de estas deben ser tal que se pueda generar la ignición de las áreas inflamables (Tula, 2016).

El barrio Cantera tiene una importante cantidad de viviendas, con exactitud 231 unidades. Si bien no presenta cantidad relevante de vegetación el riesgo de incendio está asociada a la cercanía de las casas entre sí, junto con la precariedad de las instalaciones eléctricas teniendo un peligro de propagación en caso de incendio estructural de las mismas (según informe de bomberos de SMA).

Estimación del riesgo de incendios

Para el desarrollo de este apartado se tomó en cuenta el Informe Técnico de Tula et. al (2018) “Evaluación del Riesgo de Incendio de Interfaz Urbano-Forestal Cerro Comandante Díaz” del Proyecto Fortalecimiento Tecnológico de los Sistemas de Prevención y Alerta Temprana de los Incendios de Interfaz de la ciudad de San Martín de los Andes. El mismo fue formulado por la Municipalidad de SMA y la Cátedra de Climatología del Asentamiento Universitario SMA de la UNCOMA. Participando también el Sistema Provincial de Manejo del Fuego de la Provincia de Neuquén y la Asociación de Bomberos Voluntarios de la localidad.

La evaluación del riesgo de incendio se realizó mediante la ejecución de la Guía de Prevención de Incendios de Interfase desarrollada por el Plan Nacional de Manejo del Fuego en conjunto con el Servicio Forestal de British Columbia en la localidad de Villa la Angostura. Donde se trabajó en la estimación de la Carga Combustible mediante técnicas de intersecciones planares, metodología descrita por James. K Brown (1974). La cual consiste en el conteo de las intersecciones de las piezas leñosas en planos de muestreo. Respecto a la vegetación el relevamiento de carga combustible comprendió 12 parcelas de muestreo a lo largo de la zona de trabajo, el mismo fue selectivo teniendo en cuenta la cercanía a las viviendas.

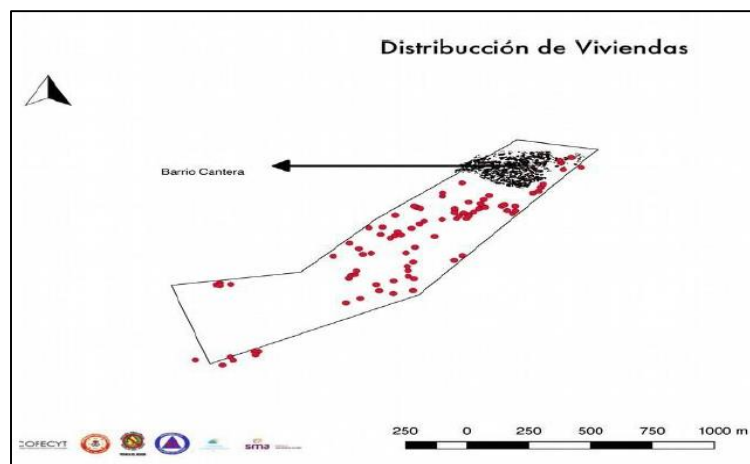


Figura 3.1.4: Distribución de viviendas Cerro Comandante Díaz. Fuente: Informe Técnico de Evaluación del Riesgo de Incendio de Interfaz Urbano-Forestal Cerro Comandante Díaz. San Martín de los Andes. MSMA UNCo Tula, E., Saavedra, J., Vello, L., Vera, S., Torcivia, S., & Barrios, C. (2018).

Los resultados de la evaluación de incendio en 8 puntos (ver Figura 3.1.5 parcelas de riesgo) del Cerro muestran un riesgo muy alto en cada uno de ellos. (Tula, Saavedra, Vello, Vera, Torcivia, & Barrios, 2018).

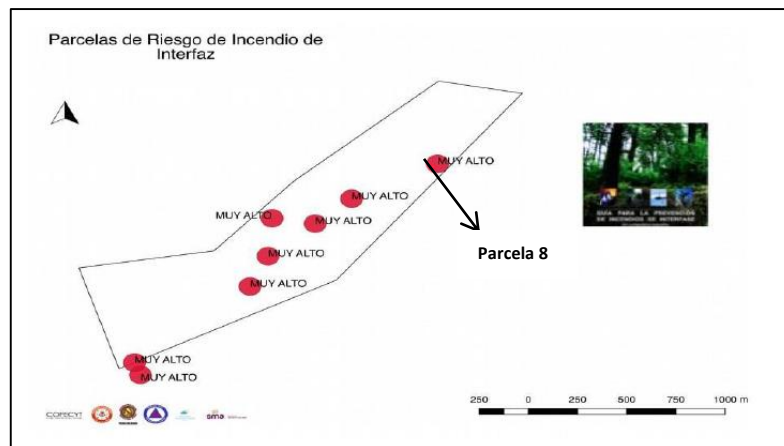


Figura 3.1.5: Parcelas de riesgo de incendio de interfaz Cerro Comandante Díaz. Fuente: Informe Técnico de Evaluación del Riesgo de Incendio de Interfaz Urbano-Forestal Cerro Comandante Díaz. San Martín de los Andes. MSMA UNCo Tula, E., Saavedra, J., Vello, L., Vera, S., Torcivia, S., & Barrios, C. (2018).

La parcela con mayor cantidad de carga combustible corresponde a la N°8 con 157 Tn/Ha, estando la misma en cercanía del barrio Canteras donde hay bosque nativo de Cipreses, Radal, Maitén, Retama y Rosa Mosqueta con elevada carga combustible. El 84,9 % de los resultados obtenidos corresponde a la presencia de combustible pesado sin pudrición, seguido del 8,21% del combustible ligero, 5,02% del combustible pesado con pudrición y 1,78% de combustible mediano en toda el área de trabajo. La presencia de combustible leñoso pesado sin pudrición se debe en gran parte a la caída de ramas gruesas, restos de árboles y arboles maduros de cipreses por el accionar de las últimas temporadas de nieve. Afectando principalmente al Ciprés de la Cordillera. En total toda el área donde se trabajó de 150 Ha, presenta una carga combustible de 46.259,63 Tn.

La vegetación interfaz del Cerro Comandante Díaz presentó falta de manejo en toda el área, sobre todos en cercanías a las viviendas, así como evidencias de incendios generados por instalaciones deficientes. El 98,9 % del Cerro presenta una orientación norte y toda la zona bajo estudio presenta pendientes entre el 15 y 30% y superiores a 30% con un riesgo elevado para la propagación del fuego. Esto sumado a la instalación inadecuada de redes de servicios de agua, saneamiento, energía y gas, aumentan considerablemente el nivel de fragilidad interna de las viviendas, los espacios comunes y la vida de los habitantes de la ladera, lo cual dio como resultado en el Cerro Comandante Díaz, un riesgo de incendio muy alto.

B2) Hidrológica.

Esta amenaza está directamente vinculada a un sistema fluvial con variaciones estacionales. El sistema incipientemente desarrollado sobre laderas con altas pendientes ha sido desequilibrado en sus factores ambientales casi en su totalidad por

la acción antrópica, alterando los componentes del medio como lo son la morfología de la ladera, el suelo y la vegetación.

Dinámica de la red hidrológica original.

Cantera se encuentra localizado sobre la parte más baja de ladera media del Cerro Comandante Díaz que constituye una divisoria de aguas. Esta situación ha condicionado el desarrollo de la red hidrológica original formada por las nacientes de pequeños arroyos formando varias subcuencas (ver Figura 2.2.4). Siendo que algunos de estos arroyos se originan en forma de vertientes condicionadas por las fracturaciones de los afloramientos subsuperficiales.

La dinámica y la morfología de los cauces fueron controladas por las variaciones climatológicas estacionales, deshielos y precipitaciones. A pesar de ello la red hidrológica original ha sido modificada en tal forma por la acción antrópica, siendo difícil reconstruirla de forma continua. (UFLO & IPVU, 2018).

Estimación de la peligrosidad hidrológica.

Como se ha mencionado a lo largo del trabajo, las viviendas del barrio Cantera se han construido sin seguir pautas urbanísticas, por lo que las aguas pluviales pueden causar afectaciones serias al barrio, principalmente para eventos de lluvias y deshielos importantes, propios de la región. La zona de escurrimiento de estas aguas, si bien en general presenta un cauce definido, el arroyo Cantera, encuentra puntos localizados con déficit de capacidad de escurrimiento, bien sea por alcantarillas tapadas, basura acumulada y las propias edificaciones, las cuales limitan la capacidad del mismo en caso de eventos de recurrencias elevadas.

El concepto de peligrosidad hidrológica que se adopta en este trabajo está definido por las características hidrológicas de lluvias como lo es la intensidad de la precipitación y dinámica geomorfológica asociada a las características de la cuenca, involucrando problemas vinculados a aluviones, inundaciones, y anegamientos del suelo.

Para la caracterización del peligro hidrológico, se utilizó como base el ortomosaico, el cual se fue superponiendo con los cauces indicados por el modelado de la red hidrológica generada y comparando con las fotografías obtenidas de las salidas de campo. Reconstruyendo así el sistema hidrológico para identificar los riesgos asociados con potenciales inundaciones.

La red hidrológica reconstruida en el barrio es discontinua debido a las modificaciones antrópicas. Se pudieron identificar los cauces sobre el barrio realizando

la red de drenaje y si bien los cauces mayores coinciden con el modelado realizado de la red, con las curvas de nivel cada 1m se fueron ajustando los cauces existentes reconocidos en el relevamiento. A su vez se identificaron movimientos de suelo con acumulaciones de materiales y obras de contención de materiales sobre pendientes altas (muros). Como así también canalizaciones (líneas amarillas) tanto superficiales como subterráneas y trazados de calles, que podrían actuar también como vías de escurrimiento y posibles encauzamientos sobre calles (líneas negras).

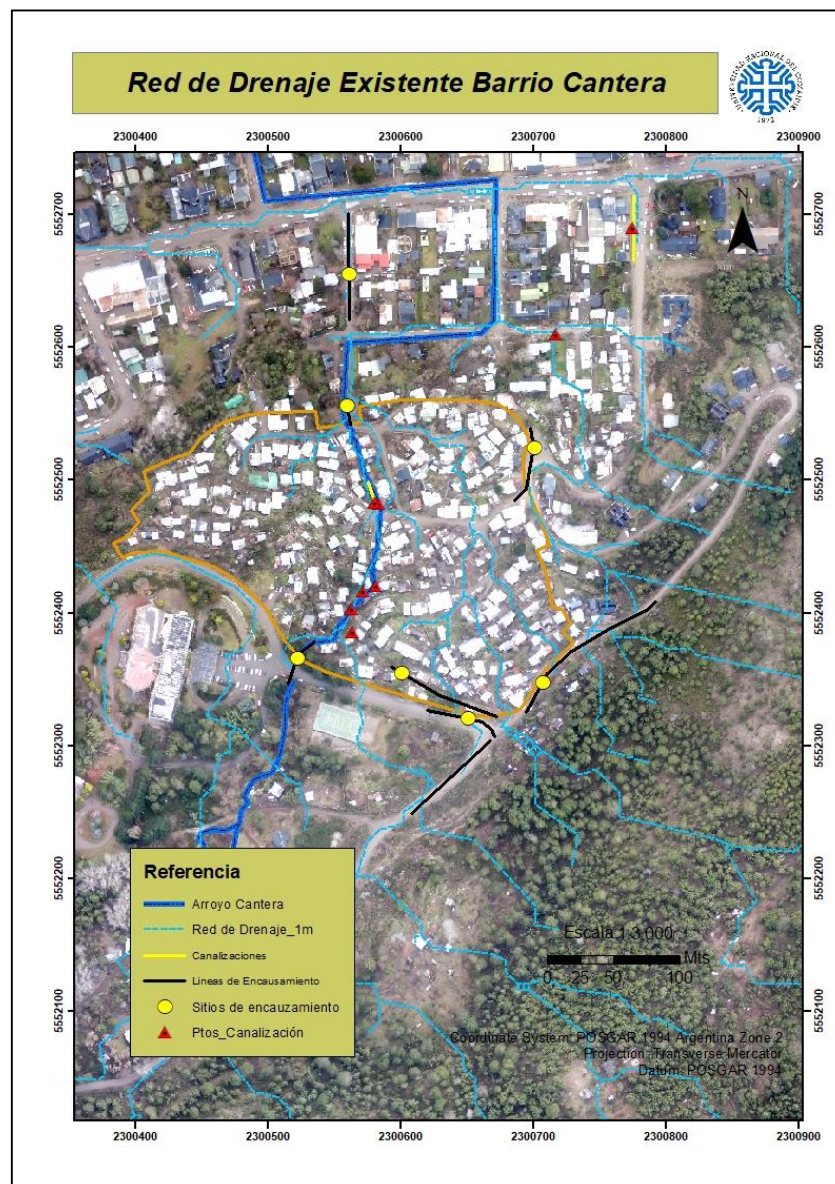


Figura 3.1.6: Red de drenaje existente. Fuente: Cauces de la red de drenaje y cauces sobre las curvas de nivel cada 1m. Se identificaron los sectores donde los cauces están canalizados y los posibles encauzamientos sobre calles. Fuente: Elaboración propia en base a Estudio de Riesgo Geomorfológico UFLO 2018.

Para una primera aproximación a estimar la peligrosidad hidrológica se delimita mediante dos franjas de **línea de ribera** u orilla del curso de agua de 7,5m y 15m

tomadas como base de la Ord N° 92/84: Restricciones Hidrológicas en márgenes de arroyos (modif. por Ord N° 9862/13), la cual impone una restricción al uso de la tierra, de determinada extensión, en las márgenes de los arroyos Pocahullo, Calbuco, Trabunco, Chapelco Chico y Maipú, siendo para los demás cursos de agua se mantiene una restricción de 15 metros en cada margen, "hasta que el Departamento Ejecutivo efectúe el relevamiento correspondiente y proponga su reglamentación."

Las mismas se zonificaron para determinar el grado de exposición en: Muy Expuesto: 1 (desde eje del cauce hasta 5m), Expuesto: 0,75 (entre 5 m y hasta líneas de ribera de 7,5 m y 15 m), Expuesto Condicionado: 0,5 (entre líneas de riberas y hasta 2 m más), Poco Expuesto: 0,25 (desde limite anterior y hasta 2 m más)), No Expuesto: 0 (mayor a 4 m de la línea de ribera).

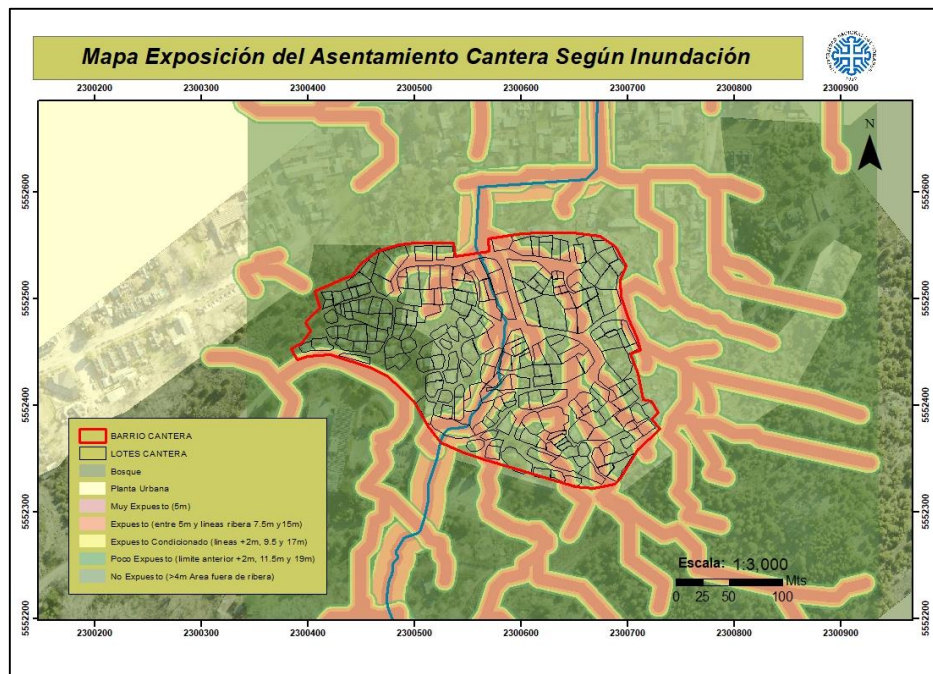


Figura 3.1.7: Mapa de exposición de la urbanización según inundación (Superposición de mapa; líneas de ribera, mapa uso del suelo, indicador de exposición).

De esta manera se evidencia la existencia de 136 lotes que poseen más de 2 e incluso 3 tipos de exposición en el barrio Cantera.

Dado que existe más de una vivienda construida en cada lote, para poder contabilizar con exactitud la cantidad de viviendas que están interrumpiendo el escurrimiento natural y causando obstrucciones al mismo (ubicadas dentro de los límites para cauce principal y secundarios) se superpuso a estos mapas de líneas de ribera el ortomosaico de fotografías aéreas del barrio georeferenciado de precisión (0.17 m) obtenido con Drone a mayor escala (ver Figura A-4 Anexo A). Lo cual permitió identificar con exactitud aquellas construcciones que obstruyen el drenaje

natural de la ladera (indicadas con puntos y cuadrado). En total se identificaron 105 intercepciones de viviendas y 3 garajes dentro de líneas de ribera que dan origen a un plan de intervención futuro.

En este sentido, la amenaza mixta en un híbrido de relaciones y procesos naturales y antropogénicos, y no puede existir sin el concurso de ambos tipos de factores. Es parte del contexto de Cantera que tipifica la problemática ambiental en general y en la mayoría de los casos es generada por la dinámica de la degradación ambiental. La escala de análisis en esta primera aproximación, en esencia es a nivel local del barrio.

3.1 C) **Amenazas Antrópicas.**

C1) Contaminantes.

Cabe aclarar que Cantera no presenta amenazas tecnológicas, ya que estas se asocian a los procesos de producción y distribución industrial modernos, y no existen zonas industriales cercanas al centro urbano de SMA o próximo al barrio. Sin embargo, si padece las contaminantes.

Este tipo de amenaza está estrechamente ligada con los procesos de contaminación derivados de los residuos sólidos urbanos – RSU – dentro y en la periferia del barrio, como así también con los vertidos de sustancias químico-patógenas, generando drenajes de agua servida sin canalización debido a deficiencias o ausencia de sistemas de tratamiento, sumado al aporte del sistema fluvial que presenta el barrio con obstrucciones por desechos y basura, sin desvíos y control técnico pluvial. Todas estas variables inciden notablemente en la amenaza por contaminación del arroyo y en consecuencia del entorno del barrio.

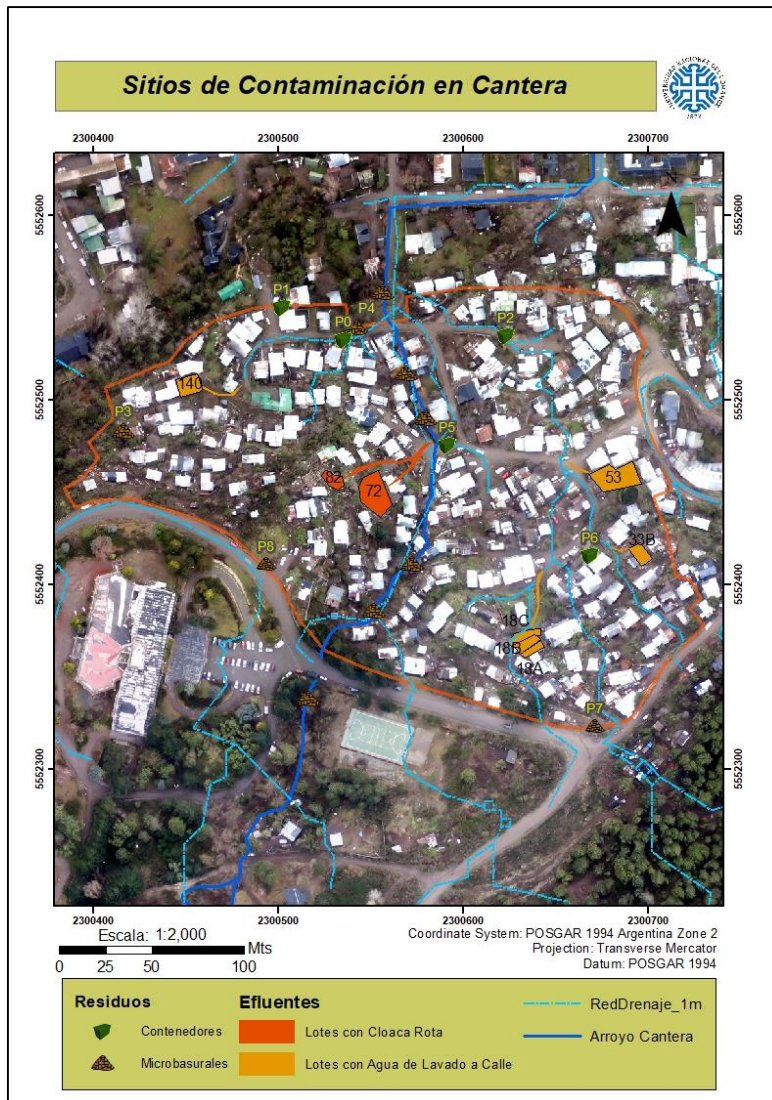


Figura 3.1.8: Mapa de sitios de contaminación en Cantera obtenido mediante la geolocalización de lotes y adaptación de causas.

Por un lado, en la Figura 3.1.8 se puede observar que existe contaminación tanto por el aporte de aguas servidas de los lotes N° 72 y 82 ya que presentan el sistema de cloacas averiado y colapsado, como así también por vertidos por efluentes de lavado de varios lotes N° 18 A,B,C, 33B, 53, 140. La localización del asentamiento, desarrollado sobre laderas con pendientes relativamente altas, lleva a generar causas temporarios de aguas pluviales con cierto grado de contaminación y vertidos de efluentes producto de conexiones precarias e irregulares del sistema de cloacas y de lavado con averías que drenan hacia el cauce y viviendas vecinas.

Por otro lado, se evidencian zonas con residuos sólidos acumulados en los puntos de microbasurales y contenedores. Lamentablemente el arroyo presenta tramos con obstrucciones de desechos y basura que son arrojados al mismo, los cuales limitan el escurrimiento y reducen secciones de las canalizaciones que presenta el barrio por

construcciones sobre el cauce notando la falta de limpieza del mismo y la precariedad de la construcción de encauzamientos (ver Imágenes 64 y 65).



Imagen 63: Tramo del arroyo con edificaciones de "garajes" precaria.



Imagen 64: Tramo del arroyo contaminado por residuos sólidos urbanos (RSU).

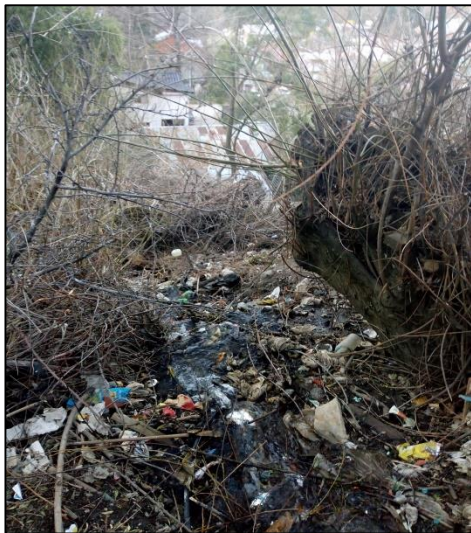


Imagen 65: Tramo del arroyo con contaminación en inicio escalera acceso a Cantera.

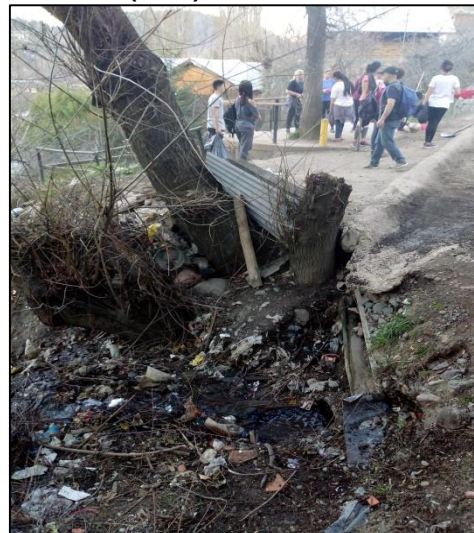


Imagen 66: Tramo del arroyo con contaminación en inicio escalera acceso a Cantera en la jornada de limpieza.

Los puntos de residuos con canastos, si bien poseen un recipiente donde colocar los mismos, a menudo se colapsan al no ser retirados de manera regular por el servicio de recolección de residuos municipal y aumentan día a día su volumen. Este problema de acumulación bajo incidencia de lluvias genera desbordamientos y transportes hacia el arroyo, motivo por el cual se los considera también en el mapa como amenaza por contaminación.

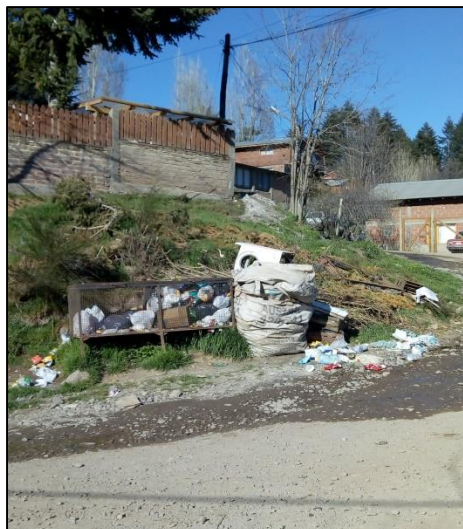


Imagen 67: Basura acumulada entorno al canasto de residuos. Signos de agua de efluentes provenientes de viviendas de arriba.

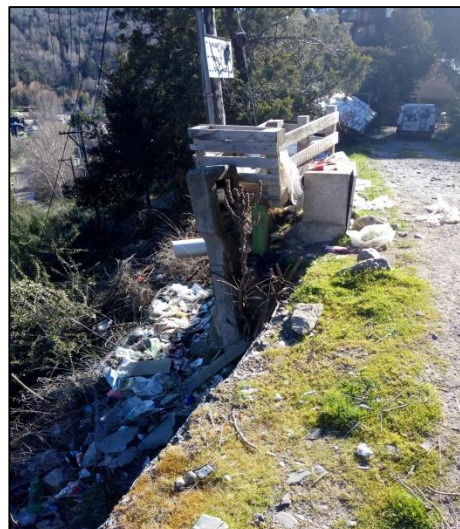


Imagen 68: Canasto de residuo colapsado y basura dispersa.

El resultado, no solo se ve en términos de la contaminación del suelo y agua, sino también como potenciales peligros de salud para la población, como infecciones de piel, diarreas y problemas gastrointestinales. Los drenajes en calles, de aguas de escorrentía superficial, subterráneas y otros vertidos de aguas servidas (efluentes domiciliarios), además del continuo deterioro por erosión del suelo, provocan condiciones de alto riesgo sanitario para los pobladores del barrio.

Las causas se hallan enteramente en la esfera de lo social y requieren de previsión, controles y normatividad que influyan sobre las prácticas de los actores sociales involucrados. Sería de sumo aporte realizar un ensayo microbiológico y/o físico-químico de calidad del agua de manera de determinar con exactitud la cantidad (UFC/100ml de muestra) de bacterias coliformes totales y/o fecales que presenta el cauce del arroyo y algún otro tipo de contaminantes proveniente de efluentes de lavado. Cabe aclarar que las muestras de agua fueron tomadas por el grupo de investigación. Sin embargo, debido a la presente pandemia del virus SARS-CoV-2 (COVID-19) se suspendió la actividad presencial en laboratorio, motivo por el cual aún no se cuenta con dichos datos.

La importancia de las amenazas mencionadas, en términos de un potencial riesgo ambiental de Canteras, reside, en el problema de la ocupación humana en torno a ellas, producto en gran número de casos de la pobreza, la falta de opciones de ubicación alternativa para la vivienda, la ausencia de infraestructura y servicios urbanos adecuados, de la falta de implementación de controles y zonificación en el uso del suelo (planificación urbana) y de la propia negligencia.

Si bien es cierto que se detectan y describen diversos tipos de amenazas, a raíz de esta primera aproximación y evaluando los principales problemas detectados en el diagnóstico, se resolvió en este análisis hacer hincapié en la amenaza hidrológica. En este sentido se profundizará a nivel barrial en la peligrosidad hidrológica debido a que tal amenaza constituye factores desencadenantes “inducidos” de problemáticas de anegamiento, inundaciones en el barrio, cuyos efectos se ven agravados por la problemática de ordenamiento urbano que complejizan aún más las posibles alternativas de solución, por lo que es necesario eliminarlos lo antes posible.

3.2. Análisis de vulnerabilidades.

Las manifestaciones o dimensiones prevaletentes de la vulnerabilidad que se detectaron en el barrio se detallan a continuación:

- ❖ *Ubicación y concentración de la población*, en suelos inestables o con mala ubicación de infraestructura en áreas de potencial impacto como lo es una ladera de montaña (Cerro Comandante Díaz).
- ❖ *Calidad el medio construido*, en cuanto a densificación en altura y los materiales de construcción adoptados para las estructuras físicas de viviendas y otras edificaciones.
- ❖ *Condiciones de infraestructura de accesibilidad y circulación interna*, respecto al estado de accesos al barrio, estrechos e intrincados que muestra la fragilidad del entorno ante una amenaza.
- ❖ *Niveles socio económico de la población*, condiciones de necesidades básicas insatisfechas que inciden en su capacidad de mitigar y, sobre todo, en su capacidad de recuperación.
- ❖ *Percepción*, opiniones y representaciones sociales de los residentes del barrio respecto a los riesgos.
- ❖ *Tenencia de la tierra*, asociada a la inseguridad dominial y la existencia del asentamiento irregular.

Si bien existen múltiples dimensiones, que se vinculan entre sí, es importante considerar dentro del análisis de vulnerabilidad aspectos vinculado al nivel socio-económico que tiene cada familia. Considerando el contexto de pandemia y crisis social económica mundial, las proyecciones censales han cambiado. Aun sin generar un mapa, es posible prever un agravamiento de los niveles de pobreza de los habitantes de Cantera, sobre todo teniendo en cuenta que las principales actividades

laborales dependen fuertemente del turismo local y regional. Por lo tanto, esta variable de vulnerabilidad se dejará de lado en el análisis, dado la situación económica es estimativa del año 2016 y actualmente cambiante

En esta investigación se hará hincapié en (2) tipos, el análisis particular de la dimensión física o del medio socio-construido y la dimensión social sin dejar de lado el componente económico para su comprensión. Las siguientes son consideradas de mayor representatividad para describir las condiciones de vulnerabilidad en Cantera frente a situaciones de riesgo y que permiten entender la dinámica del medio socio construido y social del asentamiento.

3.2.A) Vulnerabilidad Física del Medio Socio-Construido:

A1) Calidad del medio.

Respecto a la vulnerabilidad física de Cantera vinculada a la exposición, está dada por una serie de aspectos como lo son la densidad poblacional, y su localización, junto con la calidad del medio construido y las condiciones de infraestructura de accesibilidad y circulación.

Por un lado, en base a la caracterización del barrio sabemos que el mismo no fue planificado y no está ubicado en una zona de planicie, ni respeta normas urbanísticas de la localidad. Al contrario, se halla al pie de una ladera de pendientes pronunciadas superiores al 30% y accesos reducidos, motivo por el cual el grado de exposición es aún mayor. Por otro lado, teniendo en cuenta la descripción poblacional por lotes del mapa de *densidad habitacional* (ver Figura 3.2.1), predominan aquellos con densificación media y baja marcados en amarillo (132 lotes) y verde (65 lotes) respectivamente. Sin embargo, existen otros con una alta densidad poblacional llegando a ocupar entre 6 y 12 habitantes un mismo lote. Esta densidad concentrada en espacios reducidos incide indirectamente con la capacidad de actuar frente alguna manifestación y en los medios de movilidad. Sumado a esto la capacidad sanitaria del lote se ve colapsada en algunos casos dado no están diseñados para esta cantidad de habitantes.

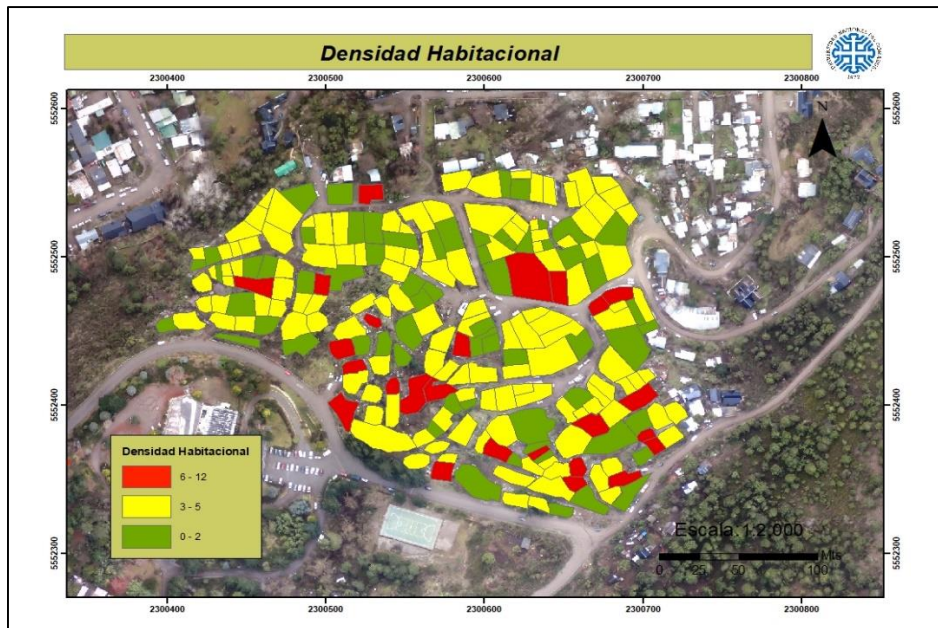


Figura 3.2.1: Densidad habitante por lote en Cantera. Fuente: Elaboración propia en base a datos censales IPVU Neuquén, septiembre 2016.

Respecto a la *calidad de los materiales*, si bien hay viviendas que presentan mejores condiciones estructurales que otras, existen viviendas todavía en construcción o incompletas.

En base al relevamiento a partir del cual se determina la calidad de los materiales con los que se han construido las viviendas, se pudo evaluar y diagnosticar el estado de situación de las viviendas en Cantera construyendo el indicador compuesto CALMAT (ver Tabla B-4 Anexo B).

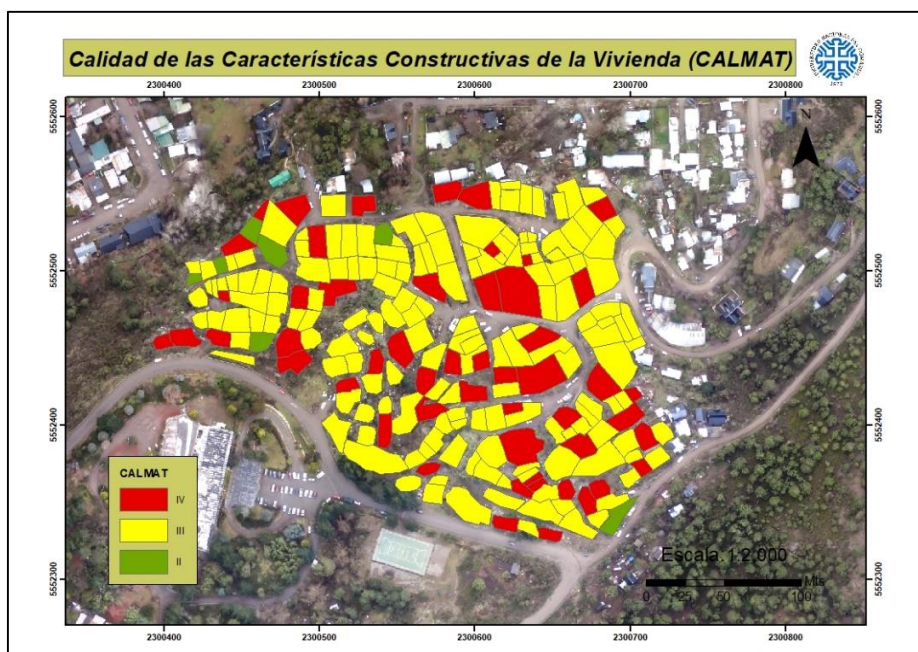


Figura 3.2.2: Indicador CALMAT por lote en Cantera. Fuente: Elaboración propia en base a datos censales IPVU Neuquén, septiembre 2016.

En el ámbito de referencia existe una variedad de calidades de la vivienda en relación a los materiales. Recorriendo el barrio se observaron varias obras en ejecución, siendo estas ampliaciones, reformas y terminaciones. El indicador arrojó como resultado un total de 7 lotes con una categoría CALMAT de II, 163 lotes con un CALMAT de III y los restantes 52 lotes con un CALMAT de IV. Evidenciando la predominancia de la calidad de los materiales estructurales de las viviendas en Cantera de los niveles III y IV. Es decir que la mayoría de lotes (163) presentan materiales resistentes en todos los componentes, pero le faltan elementos de aislación o terminación en todos sus componentes, o bien presenta techos de chapa de metal o fibrocemento u otros sin cielorraso; o paredes de chapa de metal o fibrocemento, siendo que los restantes lotes (52) presentan viviendas con materiales no resistentes al menos en uno de los componentes. Esto demuestra que las edificaciones poseen un alto grado de vulnerabilidad estructural.



Imagen 69: Vivienda de Calidad I



Imagen 70: Vivienda de Calidad II

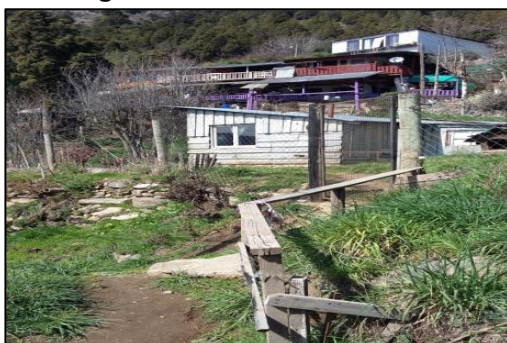


Imagen 71: Vivienda de Calidad III



Imagen 72: Vivienda de Calidad IV

Fuente: Proyecto de Intervención Integral Sector Cantera San Martín de los Andes, Neuquén. Secretaría de Vivienda y Hábitat de Nación. Subsecretaría de Hábitat y de desarrollo Humano. Programa: Acciones para la provisión de la tierra para el hábitat social octubre 2016.

Para la *densidad en altura* se procedió a clasificar los lotes que tuvieran una planta y/o una planta más entre piso con valor de uno, dos plantas con valor de 2 y más de dos plantas un valor de 3. La misma se representa a continuación.

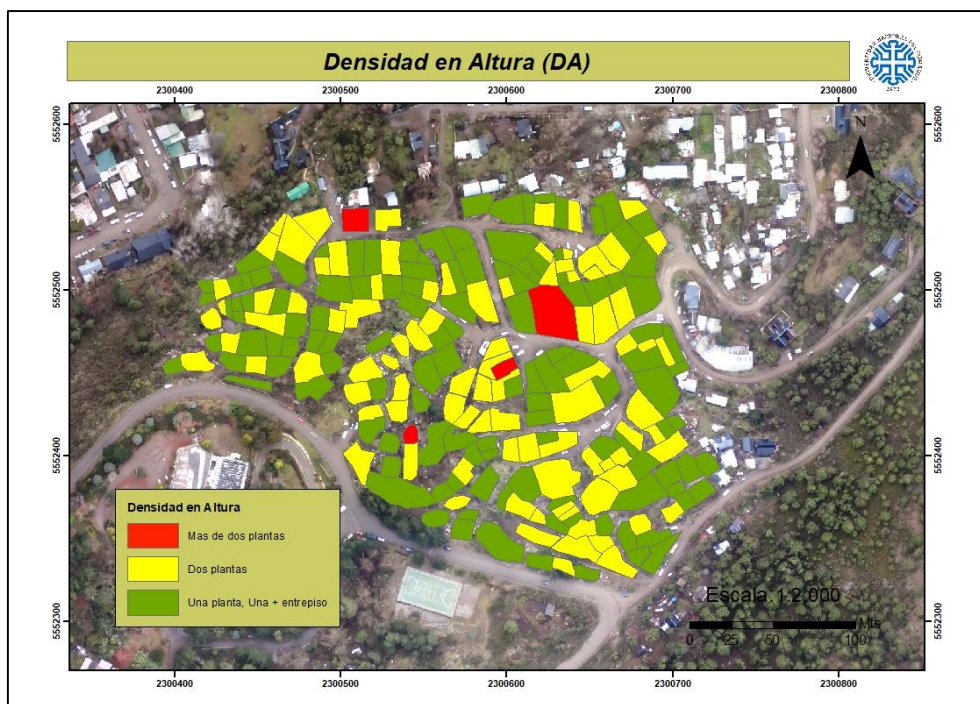


Figura 3.2.3: Densificación en altura en cantera. Fuente: Elaboración propia en base a datos censales IPVU Neuquén, septiembre 2016.

En cuanto a la densificación en altura de Cantera del año 2016, se observa que predominan las viviendas de una planta o una planta más un entresuelo y las viviendas de dos plantas. Sin embargo, esta tendencia original de la vivienda de baja altura, comenzó a verse modificada sobre los últimos años. Puesto que, según relevamientos técnicos del IPVU, entre 2016 y 2020, el crecimiento por edificación vertical se ha estimado casi del 30%¹⁶. Según la consulta a personal técnico de IPVU que relevó el barrio en 2020 se pudieron identificar dichos lotes, evidenciando que las viviendas de una planta más entresuelo constituyen actualmente 86 lotes (verde), las de dos plantas 66 lotes (amarillo) y los restantes 70 de más de dos plantas (rojo).

¹⁶ Entrevista MMO IPVU (Verónica Riquelme) 17-08-2020 en la oficina técnica de la Dirección de Hábitat y Desarrollo Urbano

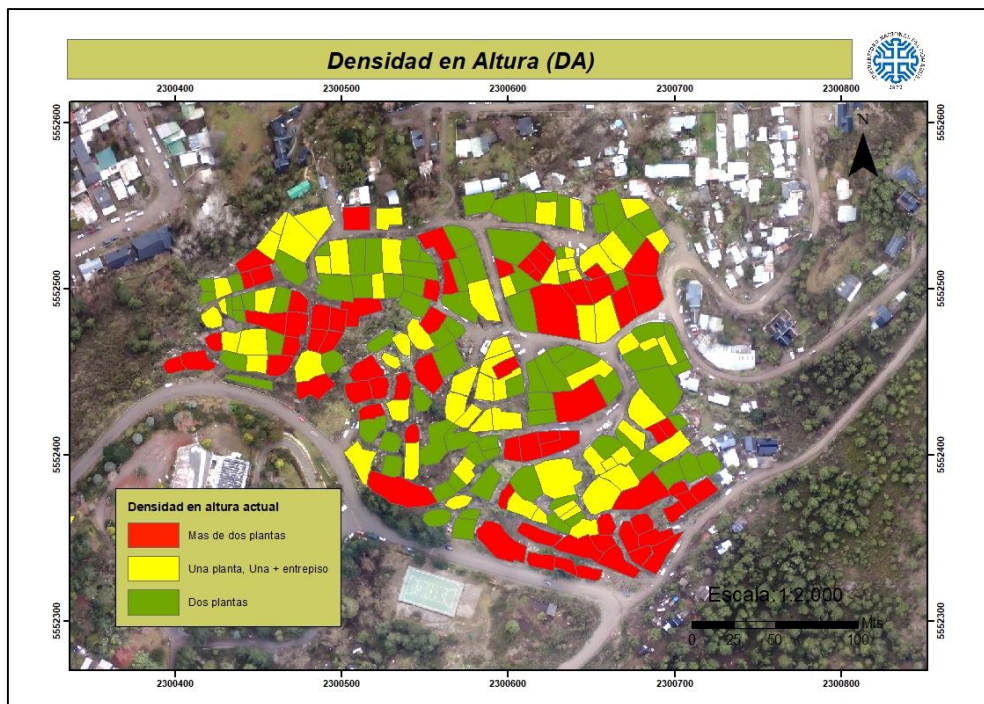


Figura 3.2.4: Crecimiento por edificación vertical actual en Cantera se estima ha sido casi del 30% entre 2016 y 2020. Fuente: Elaboración propia en base a datos IPVU año 2021.

Es evidente la existencia de viviendas estructuradas sin bases de platea sólida, sobre suelos de ladera alterados, la coexistencia de viviendas apoyadas sobre materiales blandos p.e. neumáticos, casas en desnivel con muros de distintas dimensiones, irrumpiendo el drenaje natural, sin seguir mínimas normas edilicias en zonas sísmicas y sin calculo estructurales. Por lo tanto, la densificación en altura de construcciones espontáneas y sin control de la edificación, constituye uno de los factores agravantes del riesgo debido a un aumento de sobrecarga del terreno y una débil estructura de la vivienda, que pone en peligro la vida de los pobladores por colapso estructural frente a condiciones de precipitaciones o sismos.

Respecto a la *cobertura de los servicios básicos* en Cantera, siendo estos: agua potable, red eléctrica, red de gas y red cloacal, se consideraron las categorías en función del tipo de acceso a los servicios que presenta cada lote del barrio. Por lo tanto, la variable cobertura de servicios quedo establecida en 3 grupos según el grado de cobertura: Completa asume un valor de 1, Deficitaria un valor de 2 e Incompleta un valor de 3.

En tal sentido, que el lote cuente con conexión a los cuatros servicios esenciales, corresponde a la primera categoría de cobertura completa, la óptima. En segundo lugar, que tengan todos los servicios, pero con alguna deficiencia en el sistema por fallas o deterioros en la red cloacal, en particular. En tercer lugar, debido a que se trata

de un asentamiento de origen informal, se clasifico la existencia de lotes que presentan al menos un servicio compartido, y aquellos lotes sin conexión de gas, en cuyas viviendas se utiliza leña, garrafa o electricidad.

Cabe aclarar que los lotes originarios sobre dominio público tienen cobertura de servicios legalizada, siendo los lotes de crecimientos posteriores lo que comenzaron a utilizar algún servicio compartido.

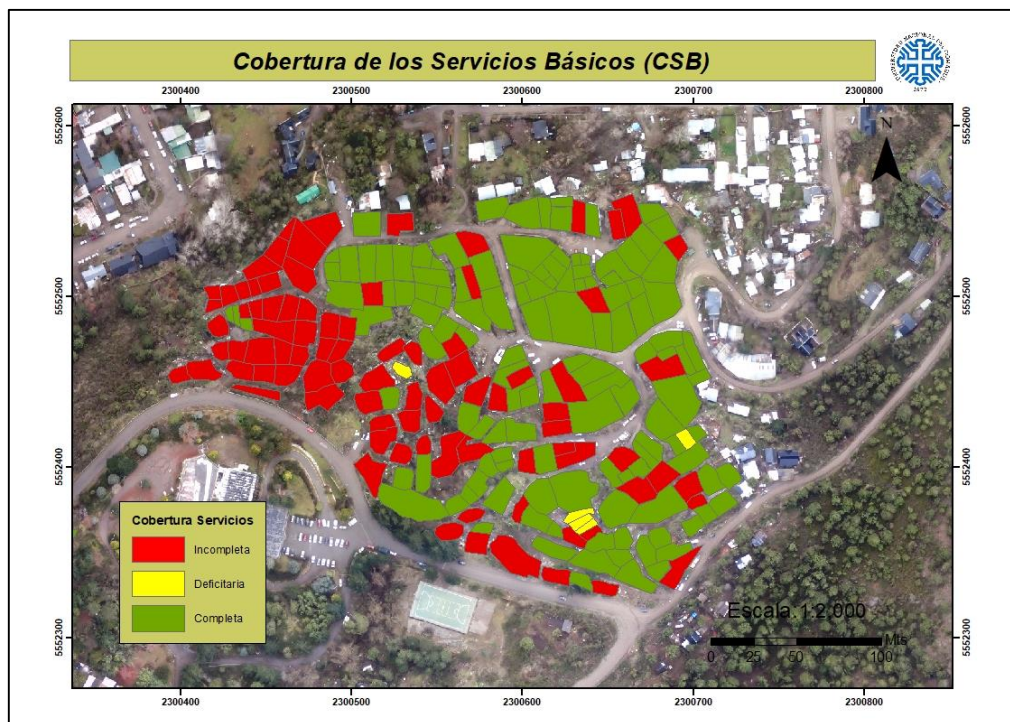


Figura 3.2.5: Cobertura de Servicios Básicos en Cantera. Fuente: Elaboración propia en base a datos censales IPVU Neuquén, septiembre 2016.

Las condiciones de necesidades básicas insatisfechas inciden en su capacidad de mitigación y, sobre todo, en su capacidad de recuperación luego de un evento. Como se mencionó en el apartado 2.2.5.3 *Infraestructura y Servicios*, la cobertura y tipo de instalación de los servicios básicos en el barrio es diversa. La gran mayoría, 128 lotes presentan cobertura completa de los cuatro servicios básicos. Mientras que 89 lotes presentan cobertura incompleta de alguno de los servicios, en su mayoría lotes sin conexión regular de gas y red eléctrica y lotes con alguno de los servicios compartidos. Siendo solo 5 lotes con cobertura deficitaria ya sea porque tienen la red cloaca averiada, o presentan todos los servicios excepto un adecuado desagüe para el agua de lavado. Cabe aclarar que realmente los lotes que presentan averías en las conexiones cloacal y de lavado son 8, de los cuales 4 además no tienen servicio de gas tampoco motivo por el cual se los pondero con un valor (3) de cobertura incompleta, dado se considera la peor condición.

A2) Condiciones de infraestructura de accesibilidad y circulación

La importancia del tramado urbano conformado radica en que el mismo da carácter y determina el patrón de configuración del viario en el sector. Siguiendo la Figura 2.2.27 del mapa de vías de acceso de la sección 2.2.5.3 *Infraestructura y Servicios*, se señala el patrón de configuración o estructura de circulación que establece una jerarquización en vías de accesos en primario, secundario y terciario.

Como se puede apreciar, la movilidad vehicular en el interior del barrio presenta fuerte limitaciones, puesto que la misma ha sido resultante de las adaptaciones a la topografía propia de una ladera de montaña. A esto se suma la presencia de calles sin salida, que en muchos casos permiten el ingreso peatonal hasta las viviendas y estas calles comparten el espacio para la movilidad tanto vehicular como peatonal, lo que genera una propensión a los accidentes. Vemos señalizados los espacios comunes de estacionamiento con círculos naranja, los cuales constituyen un conflicto permanente entre vecinos y las zonas de escalera en rojo tipificados como “sitios peligrosos” según comentarios de vecinos.

Esta forma de distribución que adquiere la accesibilidad del barrio, implica problemas vinculados a la deficiencia en los accesos peatonales y automovilísticos internos del barrio, incluyendo limitaciones en la correcta funcionalidad de los servicios de emergencia como lo son la asistencia del equipo de bomberos, ambulancia, etc. Por tal motivo el tramado y limitación de movilidad infiere directamente en la capacidad que tiene la comunidad de actuar ante algún evento. Es preciso añadir que conjuntamente a las limitaciones, el estado de los caminos hace a las condiciones de aislamiento frente alguna amenaza.

3.2.B) Vulnerabilidad del Medio Social:

B1) Percepción:

Análisis de las entrevistas y encuentros participativos.

Para abordar esta variable se consideró tener en cuenta las opiniones de vecinos de Cantera respecto al riesgo de origen natural, mixto y antrópico junto a problemas generales y el reconocimiento de los factores de riesgo ambiental tanto en las entrevistas como los encuentros participativos durante los días 23, 24, 25 y 26 de septiembre del año 2019.

La construcción social del riesgo, desde esta perspectiva, remite en su esencia a las formas en que la sociedad construye contextos frágiles que se asocian e incrementan las dimensiones de la vulnerabilidad. Todo ello se traduce en una falta de

adaptación al medio físico que provoca, incluso, que el propio medio se convierta en una amenaza e, incluso, en un factor de generación de riesgo.

Una tipología de las formas cómo se fue creando el riesgo en Cantera a través de la exposición a fenómenos físicos potencialmente peligrosos, implicó:

- ❖ Un grupo de población pobre, expulsada del campo por distintos procesos económicos o de conflictos políticos en Chile, obligados a ocupar los lugares inseguros en pendientes escarpadas y zonas de inundación, debido a su marginación o exclusión de los mercados formales de tierra urbana.
- ❖ Población de ingreso medio o medio bajo, ocupando viviendas regulares, construidas de manera formal, pero ubicadas en zonas sujetas a la ocurrencia de eventos peligrosos, y sin adecuados sistemas de protección (base de hormigón, sistemas de drenaje, etc). u ocupando zonas de conocida peligrosidad, sin que los consumidores tengan acceso a información sobre los niveles de peligro que tienen y donde los municipios conceden permisos de construcción sin el adecuado conocimiento del medio y sus limitaciones u oportunidades.
- ❖ Rumores en la localidad de que la provincia tenía un proyecto de expropiación de las tierras de dominio privado para completar el desarrollo del “Hotel Sol de los Andes”. La municipalidad entrega permisos de ocupación a aquellos que se encuentran ubicados sobre las tierras de dominio municipal, intensificando la ocupación del cerro, aunque siempre progresiva, de forma gradual.

En la mayoría de los casos su ubicación en zonas inseguras se “compensó” por la oportunidad de tener un lote y por la relativa cercanía a fuentes de ingresos laborales. Por lo tanto, en la determinación de la existencia del riesgo y sus niveles, actúan fuerzas derivadas de la sociedad y de la naturaleza.

Un aspecto a tener en cuenta en este tipo de “construcción social” es el asociado con la relación entre riesgo cotidiano y riesgo ambiental. Así, al tener que enfrentar diariamente los vecinos el riesgo cotidiano asociado con la pobreza (falta de empleo e ingresos, problemas de salud, violencia doméstica y social, alcoholismo, entre otros.), la población percibe el riesgo ambiental o construye imaginarios en torno a éste de tal manera que parecen estar minimizando la importancia de lo que objetivamente es de una dimensión significativa. En otras palabras, se posterga la toma de decisiones y la inversión de esfuerzos en la reducción del riesgo ambiental, para poder lidiar y enfrentar el riesgo cotidiano. Esto influye enormemente en la capacidad de acción e intervención y sobre los mecanismos de toma de decisión.

Los factores que pueden influir en las diversas percepciones son variados, incluyendo los relacionados con clase social, género y edad, niveles educativos, creencia religiosa, experiencias previas y participación organizacional, la historia, la cultura, el cambio social, las dinámicas económicas, migratorias, entre otras cosas, los cuales se vuelven elementos indispensables en el análisis del riesgo.

Apuntando a conocer las creencias, las opiniones acerca de la participación en reuniones y actividades barriales como talleres, se evidenció que los vecinos que participan son los mismos de siempre, y en menor proporción un grupo de nuevos que se han acercado. Algunos manifiestan estar cansados de las promesas políticas y que después no se cumpla con lo establecido, razón por la cual no participan. Otros alquilan y parecen no estar interesados en el barrio, por ende, no se involucran, ni colaboran con sus pares, ni siquiera cuando se tocan intereses compartidos (espacio para el estacionamiento, conexiones, recolección de residuos, otros).

El procesamiento de las entrevistas, permitió interpretar y comprender las diversidades en las formas de vivir, de hacer, y valorar las realidades de los pobladores de Cantera. Se evidenció que existen bastantes coincidencias respecto a los riesgos que perciben y a ciertos aspectos positivos, que tienen un *valor de existencia*¹⁷, razones por las cuales ellos decidieron asentarse en esas tierras y otros negativos del barrio que les gustaría mejorar.

Se les propuso que visualizaran un Cantera mejor y surgieron muchas ideas. Se les pudo notar motivados, con visos de sostenibilidad en la comunidad futura de Cantera, en la familia, sus hijos, los nietos, proponiendo mejoras en relación a las condiciones de su hábitat, como espacios recreativos y de esparcimiento, mejoras en los senderos y accesos, organización de ferias de artesanías y productos locales, inclusive el desarrollo de huertas familiares orgánicas. Todos estos significados de arraigo y acciones concretas del *valor de opción*¹⁸ que se le puede dar al barrio, y que los sujetos y población de Cantera están dispuestos a lograr de su propio territorio.

Aspectos positivos de Cantera según perspectiva de vecinos:

1. El barrio tiene una maravillosa vista de la ciudad de San Martín de los Andes, sumado a que la ladera tiene cara norte al sol la mayoría del año.
2. Se encuentra localizado en cercanías de la ciudad y del centro de San Martín de los Andes.

¹⁷ valor que tiene la biodiversidad en sí misma para los humanos, que implica aspectos culturales, estéticos, sociales, éticos, religiosos. El cual es culturalmente variable.

¹⁸ Valor futuro que se le da a la biodiversidad, pero no actual.

3. Es tranquilo, ya que al ser un barrio que surgió en conjunto, la mayoría de los vecinos se conocen desde hace años. Existe una sectorización del barrio en sector "A" y "B", manifestando que los vecinos del lado "B" son más unidos.
4. Es un barrio seguro, los vecinos son trabajadores, no han ocurrido actos vandálicos, robos ni peleas callejeras.
5. Si bien surgió sin planificación urbana, presenta un espacio recreativo para que jueguen los chicos; el playón de esparcimiento en cercanías al ex Hotel Sol de Los Andes.
6. Manifiestan que han ocurrido acontecimientos de incendios, aluviones y siempre se han ayudado entre ellos lo cual resalta los vínculos entre los propios vecinos.

Aspectos negativos de Cantera según perspectiva de vecinos:

1. Deficiencia en los servicios de iluminación, red de agua, red cloacal, conexiones de gas, sistema de recolección de residuos. Algunos vecinos no poseen servicios, y otros humildemente los comparten y dejan conectarse a "microconexiones" peligrosas.
2. Presenta un crecimiento no planificado, lo que generó accesos dificultosos para el tránsito peatonal, quedando poco espacio para estacionar los autos y la circulación vehicular interna.
3. Accesos peatonales inseguros, resbaladizos, sin barandas, poco iluminados. La mayor cantidad de accidentes físicos manifiestan ocurren en invierno en las escaleras y accesos con nieve.
4. Existe un porcentaje de vecinos al que no le interesa mejorar el barrio, manifiestan actitudes egoístas al no colaboran entre ellos, ni les interesa participar de las reuniones barriales o talleres, solo cuando les tocan sus intereses (particularmente la regularización de la tierra). Algunos viven en Cantera hace años y están cansados de las promesas políticas sin cumplir.
5. No existe tenencia responsable de mascotas por parte algunos vecinos, hay muchos perros sueltos o por casa hay más de 3-5 perros y no los cuidan debidamente. Se han realizado campañas de castración gratuitas, pero no los han llevado.
6. Solo 3 personas manifestaron que, si bien no ha habido actos de inseguridad al estar poco iluminado, perciben ciertas zonas como más inseguras.
7. La llegada de nuevos vecinos por viviendas en alquiler representa para una gran proporción de habitantes una amenaza a la seguridad barrial y de los bienes (aumento de robos en viviendas).

8. La mayoría manifiesta problemas continuos de los residuos, perros que rompen y dispersan la basura, vecinos poco respetuosos con el retiro y permanentes reclamos al Municipio.
9. Se destaca que vecinos cercanos a zonas con desnivel, presentan conflictos entre ellos en el mantenimiento de espacios particulares (lotes) y comunes (escaleras, cestos de residuos, senderos) por cloaca rotas y residuos.

Esta caracterización descriptiva y explicativa de la problemática, permitió verificar el problema del trabajo formulado, junto con la obtención de criterios orientadores para realizar la selección de los sectores a intervenir con distintos tipos de riesgos y trabajar a futuro.

3.3. RESULTADOS Y DISCUSION

A partir del procesamiento de los datos recolectados en las etapas previas y los valores arrojados por los parámetros criterio elegidos, se procede a realizar el análisis por cada dimensión de los resultados obtenidos y la discusión comparando con la bibliografía de referencia.

3.3.1. Análisis y estimación de riesgo ambiental.

3.3.1 A) Dimensión Natural: Escala de Cuenca.

El mapa de pendientes (Figura 3.3.1) mostró la magnitud y distribución de las mismas a lo largo de la cuenca, permitiendo un análisis detallado. El ráster generado arrojó que el 11.83% de la superficie de la cuenca presenta una clase de pendiente menor a 15%, el 23.10% de la cuenca posee una clase de pendientes entre 15 y 30 %, y el 60.04 % de la superficie de la cuenca presenta pendientes mayores al 30%. Es decir que el mayor porcentaje de superficie de la cuenca presenta pendientes muy altas con inicios de inestabilidad.

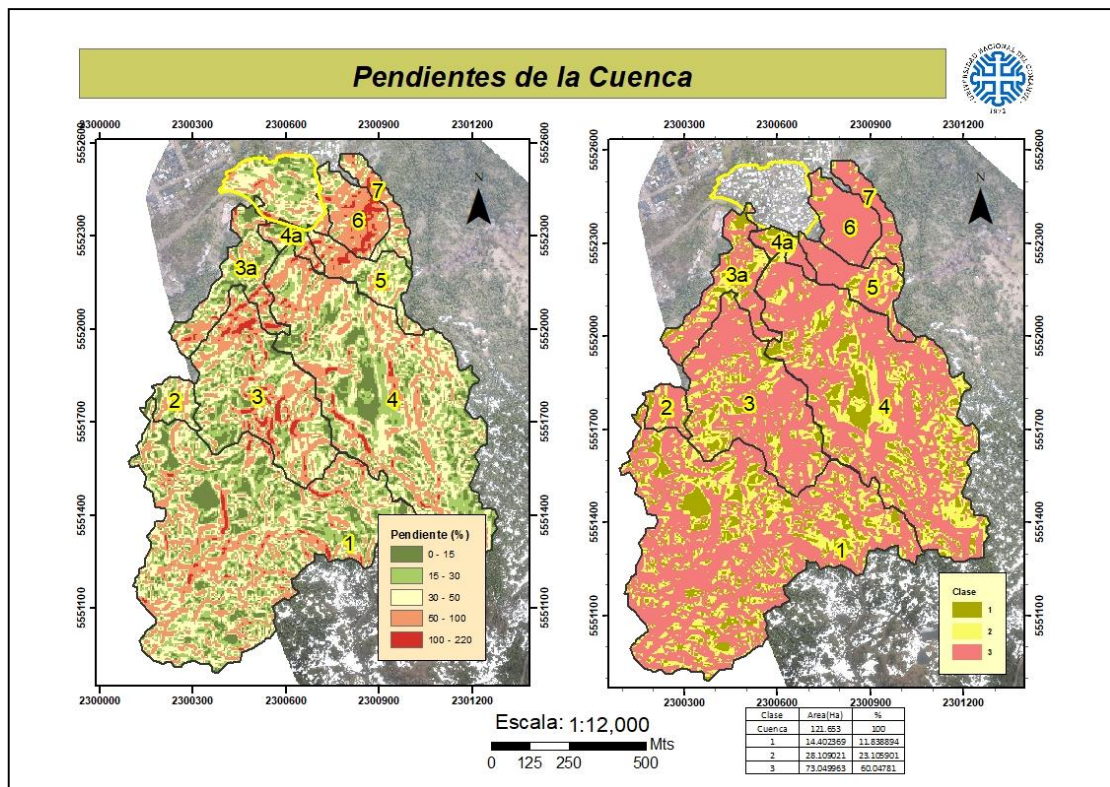


Figura 3.3.1: Pendientes de la cuenca de análisis obtenida mediante las herramientas de geoprocésamiento *Slope* y *Reclassify* del MDE5m. Clasificación valores de 0% a 220% (izquierda) valores de pendiente <15% a >30% (derecha).

A fin de visualizar con exactitud las áreas con mayor problema de estabilidad de pendientes se elaboró el mapa de pendientes mayores a 30% de solo 2 clases (Figura A-6).

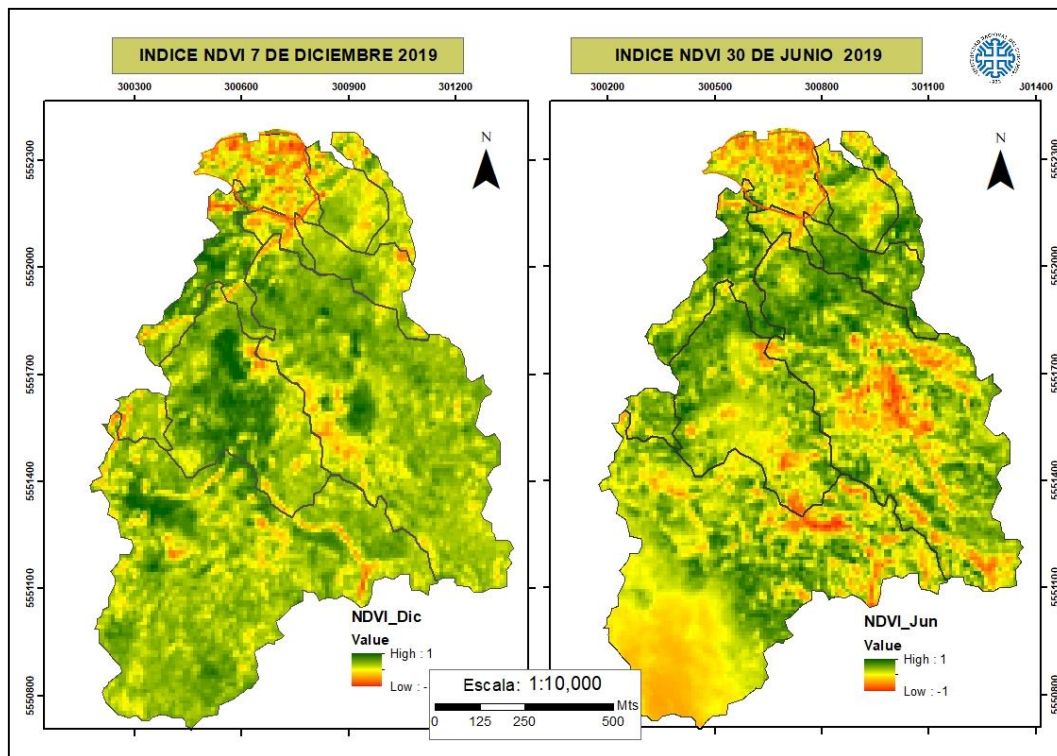


Figura 3.3.2: Índices NDVI 7 de diciembre y 30 junio año 2019 obtenido mediante método Carlson y Ripley (1997).

El índice NDVI permitió visualizar los distintos niveles de cobertura vegetal del área. Como puede apreciarse en el NDVI del 7 de diciembre, representativo del mes de verano, las áreas de menor cobertura son calles, senderos y edificación de la zona urbana de SMA y el área de estudio, debido al proceso de urbanización y modificación del paisaje natural. Sin embargo, el área de la cuenca posee niveles de cobertura más altos con valores elevados cercanos a 1, que corresponden a zona de bosque con casi nula intervención antrópica. El centro de la cuenca y parte sur presenta valores cercanos a 0.2 de suelo natural correspondiente a accesos de tierra y valores 0.1 de sectores áridos con arbustos y pastizales de cobertura afectada por la época de invierno.

En el NDVI del 30 de junio, representativo del mes de invierno, se observa que mantiene el patrón para el casco urbano y área del barrio con valores bajos de NDVI. A pesar de eso cambia notablemente en la zona de la cuenca ya que en la zona sur y este de la misma presenta valores de 0.005 y entre -0.02 y -0.09 correspondientes a superficies constituida por roca o cubierta por nieve del cerro y valores entre 0.1 y 0.3

de suelo desnudo de los caminos y vías de circulación.

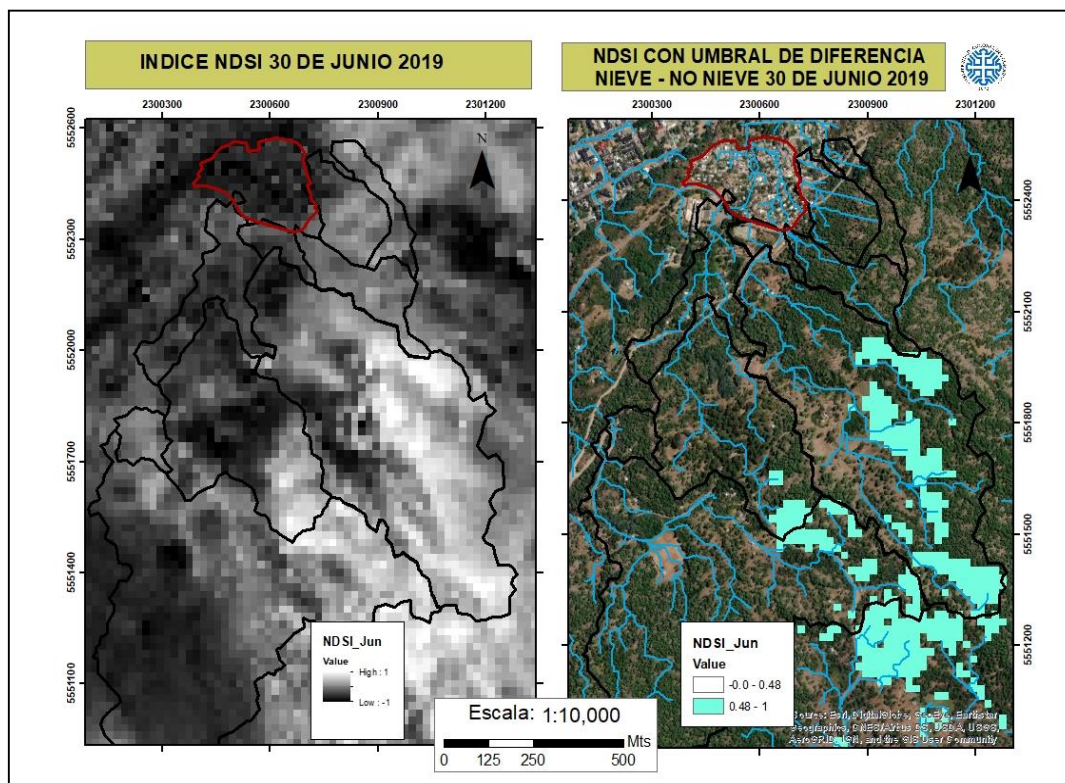


Figura 3.3.3: Índices NDSI 30 de junio año 2019 representativo invierno umbral obtenido mediante método modificado por Abisko, Sweden, Vogel en Gareth Rees (2006).

Al ráster generado se le aplicó el criterio de corte en el rango de valores que asume el índice - mapa de la derecha - y se le cargo la capa "red de drenaje", para determinar el recorrido estimado de agua solida con peso, que al derretirse desciende por la misma cuenca. Con ello se obtuvieron zonas con acumulación de nieve para el periodo de invierno del mes de junio del año 2019, indicadas en celeste. Es decir, que parte importante de las precipitaciones en forma de nieve, se acumula en la parte sureste de la cuenca, siendo las zonas más elevadas - entre 900 y 1000 msnm -, mientras que en la parte media y baja la porción que precipita demostró ser en forma de lluvia. Por ende, la zona del barrio no posee niveles indicativos de presencia de nieve para este momento del año.

El calendario histórico y los gráficos muestran las nevadas a partir del 29 de junio hasta el 3 de octubre del año 2019, registradas o procedentes directamente de la estación de esquí Chapelco e incluyen los datos históricos de nieve disponibles, independientemente de si la estación de esquí estaba abierta o no. Registrando un total de 15 días nevados durante esos meses y un total de nieve acumulada de 110cm (ver Figura A3 Anexo A).

Debido a que las nevadas fuertes se registran¹⁹ a partir de los meses de Julio y agosto, la acumulación de nieve para el día en que se toma la imagen satelital (30 Junio) es baja respecto a las grandes nevadas que padece la localidad en determinados años. De todas formas, el recorrido estimado mediante la red de drenaje de agua solida con peso al derretirse, puede descender por dos de las tres subcuencas (SC3 y SC4), incidiendo directamente hacia la cuneta de la calle Juez de Paz J. C. Quiroga e indirectamente al barrio, lo cual es importante a la hora de considerar las previsiones hidrológicas y meteorológicas.

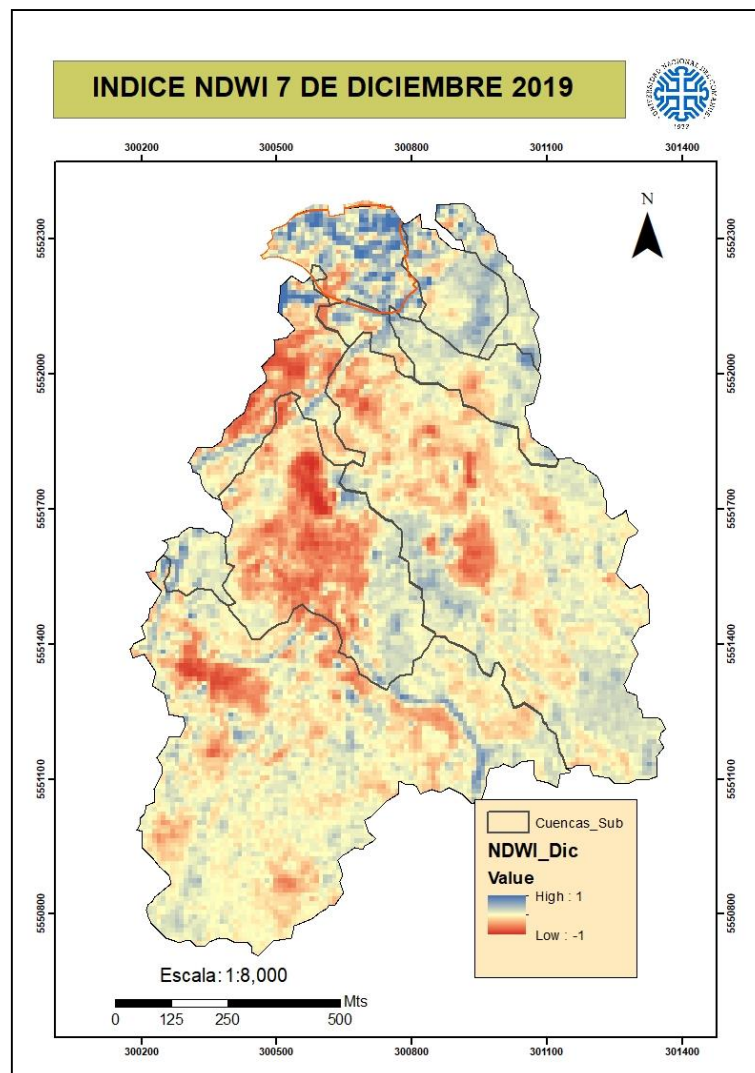


Figura 3.3.4: Índice NDWI 7 diciembre año 2019 representativo verano obtenido mediante el método de McFeeters (1996).

Los valores más altos del NDWI indican suficiente humedad. En el mapa el barrio presenta un NDWI entre 0.01 y 0.3 valores cercanos a 1 el cual permite detectar que

¹⁹ Los resultados de la imagen se corroboraron con los datos disponibles del registro histórico del sitio web (<https://www.skiinfo.es/argentina/chapelco/historico.html?y=2019&q=top> visitado en agosto 2020) *Ski Info (Noruega)* y *On The Snow (Estados Unidos)*, dos grandes portales web de esquí a nivel internacional.

existe presencia de agua, siendo que en la cuenca la zona centro este y norte poseen valores altos de 0.3 y 0.4.

La cuenca presenta cuatro zonas definidas en rojo con valores bajos del NDWI los cuales representan parte de los sectores con suelo desmontado y cobertura escasa por intervención antrópica, esto sumado al efecto de la nieve, indica un cierto grado de estrés hídrico.

Estimación de Riesgo a Escala de la Cuenca.

El reescalado de los ráster de (P), (NDVI), (NDSI) y (NDWI) descriptos, permitió obtener las capas de información necesarias del algoritmo empleado para el cálculo de riesgo representativo en dos momentos del año mostrados a continuación.

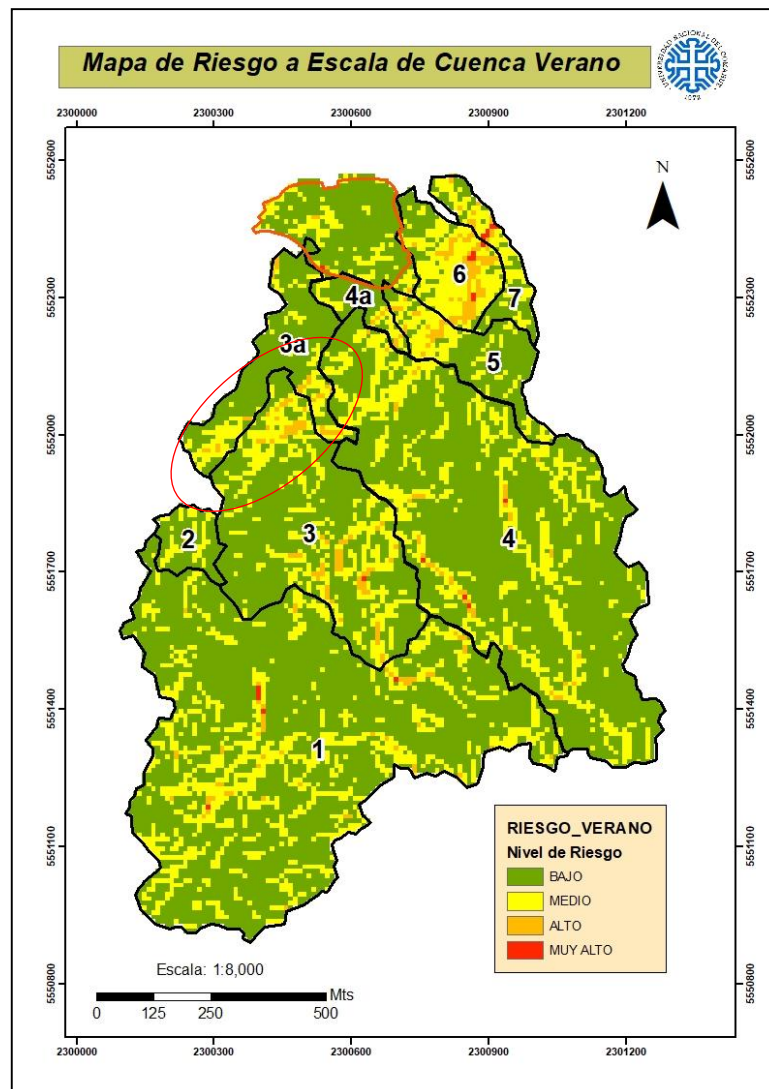


Figura 3.3.5: Riesgo representativo de verano a escala de cuenca obtenido mediante el producto entre NDVIr, NDWIr y la pendiente reescalada (Pr) para el 7 de diciembre.

No se observan valores iguales a 210 ni por encima de este. Sin embargo, si se obtuvieron valores dispersos por encima de 150 los cuales representan la peor condición de riesgo.

Los sitios que obtuvieron valores más bajos de riesgo corresponden a áreas mejor conservadas de la cuenca y de mayor estabilidad, siendo éstas naturales, con pendientes leves y mayor cobertura y humedad del suelo, tal es el caso de las zonas de valores de NDVI y NDWI altos asociadas sectores húmedos próximos a las líneas de drenaje y dentro de un área natural protegida el Parque Nacional Lanín.

Los valores medios comprenden áreas en las que las variables no representan un estado de inestabilidad notorio. Sin embargo, representan el horizonte para el desarrollo de procesos degradativos. Debido a que la pérdida de suelo es uno de los principales factores de menor cobertura vegetal y mayor escorrentía, se aprecia del análisis digital y visual el desarrollo de procesos erosivos de pérdida de suelo en la Subcuenca 3 (SC3), el cual de manera acelerada puede llevar a una pérdida gradual en dicho sector. Mientras que, en las SC5, SC6 y SC7 si bien poseen valores de riesgo medio asociado a la pendiente, presentan mayor cobertura vegetal.

Los valores altos representan áreas que exhiben fuertes pendientes y avanzado estado de deterioro, asociado a la intervención y pérdida de cobertura vegetal resultado de actividades tales como la extracción de materiales, el emplazamiento de edificaciones y el turismo. Las SC5, SC6 y SC7 presentan valores predominantes de riesgo alto, lo cual se verifica con las pendientes abruptas que van desde 113% a 166% (127% la SC5, 132% la SC6, 166% la SC7) y valores de NDVI cercanos a -1.

Como se detalló en la sección 2.2.3. A3) *Hidrografía* de Cantera las SC que drenan naturalmente hacia el barrio son las 3, 3a, 4, 4a y 5. Siendo la SC3a por la cual el cauce del barrio recibe la mayor cantidad de aportes superficiales e inicia su recorrido al barrio. En cuanto a la dinámica del agua, muestra poca capacidad de retención de la misma por su textura predominantemente arenolimoso con fracción de grava. Es decir, una mezcla de granulometrías (grava-arena-limos), siendo las arenas las más complejas, desde el punto de vista de la estabilidad, porque están sujetas a procesos de licuación, cuando las arenas se mojan y pierden la capacidad portante fluyendo ladera abajo.

Precisamente en las SC3, SC3a, SC4 y SC4a predominan valores de riesgo bajo y medio, debido a NDVI cercanos a 1 (entre 0,4 y 0,7), salvo en la SC4a que posee valores un poco más bajos de NDVI (entre 0,1 y 0,2), dado que posee más parches de suelo desnudo por el grado de intervención que presenta, ya que en la misma se

encuentran el playón de juegos y varios accesos como RP N°19 y Calle J.C Quiroga que permiten el ingreso a los barrios lindantes y al cerro Chapelco.

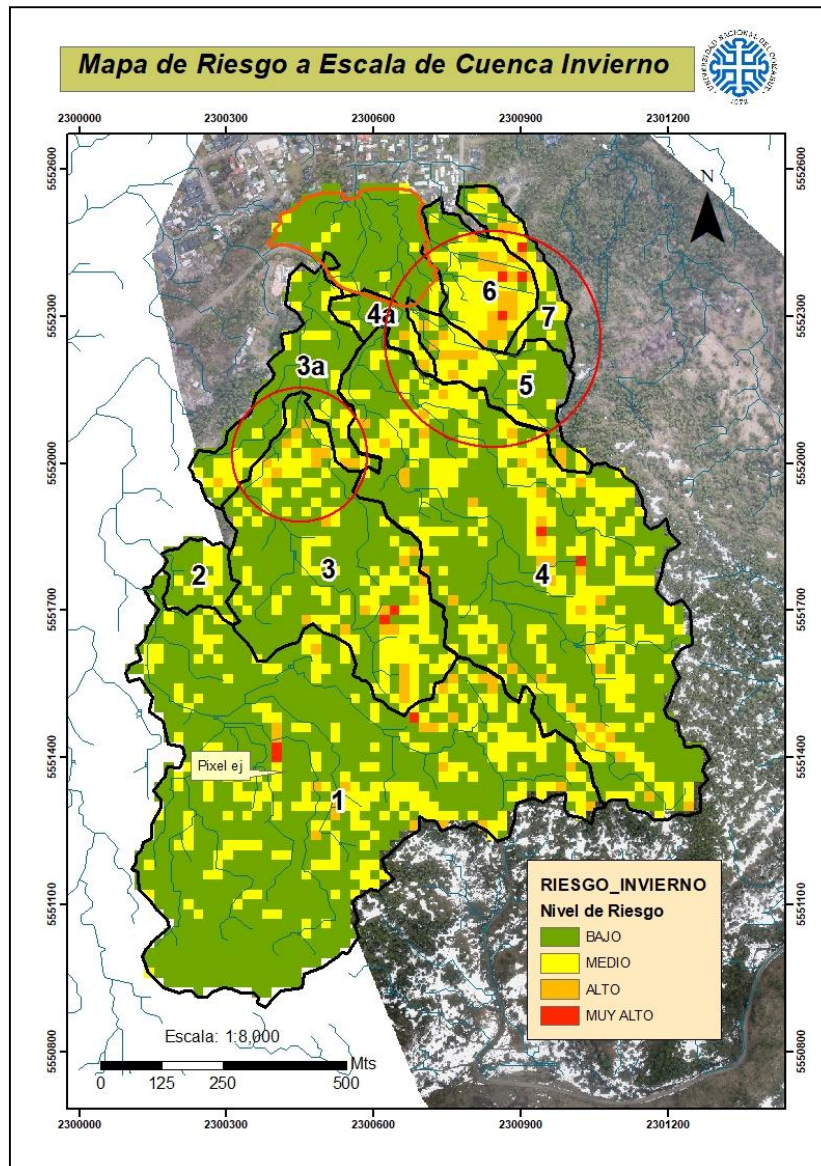


Figura 3.3.6: Riesgo representativo de invierno a escala de cuenca obtenido mediante el producto entre NDVIr, NDSI_r y la pendiente reescalada (Pr) para el 30 junio 2019.

El mapa generado presenta un comportamiento del patrón de distribución espacial similar al mapa de riesgo representativo de verano. Se evidencian pocas áreas con valores altos y muy altos, encontrando valores por encima de 250, siendo el valor más alto 326.

Los valores de riesgo bajo representan áreas donde las pendientes son más suaves, poseen mayor cobertura vegetal y ausencia de nieve. Para estos valores la variable que más peso tomó fue el NDVI junio entre 0,2 y 0,5.

Los valores medios se encuentran ampliamente representados y su distribución es bastante heterogénea, concentrándose principalmente en las zonas de SC4, SC5, SC6 y SC7 con transiciones suaves entre SC1, SC2 y SC3. Los valores de riesgo medio de la cuenca alta, constituyen áreas donde se aprecia el avance de procesos de pérdida del suelo. Esto se deba quizás a la erosión por deshielo, donde la escorrentía va desprendiendo partículas finas de la superficie del suelo y disminuyendo la tasa de infiltración cuando el suelo se congela.

Los valores de riesgo altos representan pequeñas áreas y se localizan en aquellas SC en las que las transiciones entre las pendientes son más abruptas y la cobertura vegetal y nival son menores. En las SC5, SC6 y SC7, si bien reflejan ausencia de nieve, la pendiente es superior a 30%, motivo por el cual esa variable influyo notoriamente en la ecuación de riesgo.

Para el procesamiento se utilizó el Modelo Digital de Elevación del IGN de resolución de 5m (MDE5m), dado el Modelo Digital del Terreno de resolución de 0.85m (MDT0.85) y el de Superficie de resolución de 0.17m (MDS0.17), tenían información reducida de las cuencas drenantes, motivo por el cual no se utilizaron para el cálculo de pendiente, cuencas y red de drenaje debido a que la extensión de las cuencas a calcular es mayor a la de este y además la caracterización de la red de drenaje es similar en los dos casos (ver Figura A-2 ANEXO A).

A la hora de analizar mapa de verano se tuvo en cuenta que las imágenes satelitales para el cálculo de riesgo del periodo de verano, corresponden al mes de diciembre, época estival de bajo contenido hídrico en superficie y a su vez de baja intensidad de precipitaciones, salvo la ocurrencia de tormentas aisladas. En este sentido lo ideal hubiese sido poder realizar una serie temporal de ambas estaciones. En el caso del periodo de verano, considerar al menos los meses de diciembre, enero y febrero de 2019 y poder calcular un promedio anual de esas series. Lo mismo para el periodo invernal, una serie para una ventana de tiempo de 3 meses - desde el 21 de junio al 21 de septiembre de 2019 - para que ese análisis sea más preciso. Sin embargo, debido a que la accesibilidad en los catálogos es acotada, sumado a que en los meses de agosto y septiembre de 2019 las imágenes satelitales de los catálogos USGS y Copernicus no evidenciaron nieve en el área de la cuenca no se pudo realizar para las dos épocas del año descartando esta vía de meta análisis.

La cuenca bajo análisis presenta pendientes pronunciadas (>30%), suelo rocoso y vegetación mixta entre nativa y exótica. A lo largo de toda la cuenca se encuentran viviendas distribuidas de manera dispersa, describiendo una interfaz caracterizada por

asentamientos rurales sobre terreno forestal. Los mismos han ido modificando el terreno, los barrios van extendiéndose hacia arriba día a día y en forma desordenada aumentando así la presión sobre la cuenca y agravando la situación de desequilibrio hidrogeológico natural. Dicha alteración de cauces naturales afecta el escurrimiento natural aguas abajo, pudiendo provocar secado artificial de árboles y deforestación con consecuente pérdida de suelo. Considerando la combinación de todas estas variables sumado a la inconsistencia del terreno por su pendiente pronunciada y el suelo característico del faldeo (mezcla de arenas, detritos de roca de variados tamaños y limos) el efecto que producen es ir desestabilizando la ladera.

Por lo tanto, se considera que el estado actual de conservación de la cuenca alta es bueno, en su estado natural general presenta áreas puntuales intervenidas antrópicamente por sobrecarga en el sector noroeste de la cuenca, sectores cercanos al camino de la RP N°19, que modifican el estado del bosque. Principalmente se observan cortes abruptos en el terreno de la red de drenaje en la SC3 y SC3a por la construcción de viviendas rurales, modificación de caminos, y leves signos de deforestación. Por lo tanto, podemos concluir que el riesgo de inestabilidad de la cuenca bajo análisis es **Bajo**. Sin embargo, se requiere una atención rutinaria en aquellas zonas desencadenantes de procesos degradativos que podrían experimentar un detrimento en su estabilidad en el caso de que se intensifiquen, los desmontes y la apertura de nuevos senderos y rutas modificando la naturalidad de la cuenca.

3.3.1 B) Dimensión del Medio Socio-construido: Escala Barrial.

El mapa de vulnerabilidad estructural (VE) generado (Figura 3.3.7) arrojó como resultado, niveles de vulnerabilidad media predominantes. Responde en líneas generales a la realidad del campo, ya que se evidenciaron algunas viviendas en proceso de construcción y no siempre de la misma calidad constructiva que la principal o protegidas de la misma manera.

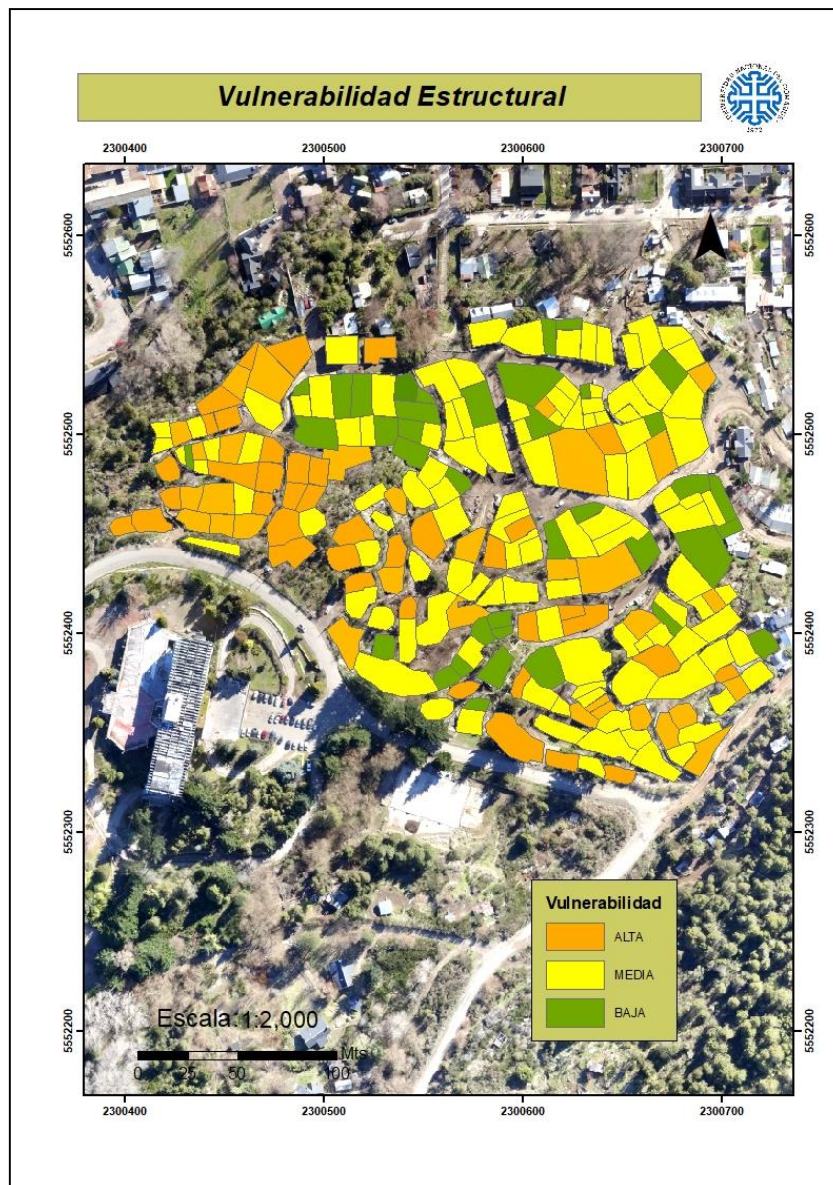


Figura 3.3.7: Vulnerabilidad estructural en Cantera obtenido mediante la sumatoria de los subíndices calidad de los materiales de la vivienda (CALMAT), cobertura de los servicios básicos (CBS) y densidad en altura (DA).

Los lotes/parcelas indicados como de alta vulnerabilidad, principalmente el cordón izquierdo del mapa, son las viviendas que presentan CSB incompleta y deficitaria: es decir falta de conexión regular de gas, caños de gas, agua y cloaca a la vista - a veces dentro de canales de escurrimiento de agua -, cañerías de todo tipo entrelazadas y absolutamente vulnerables a cualquier tipo de golpe o movimiento. Estos lotes tienen una distribución suroeste cercana a la calle J. de la Paz J. C. Quiroga y constituyen un total de 71 lotes. A su vez estos están construidos con materiales precarios, con reutilización de materiales o cerramientos improvisados y en mal estado de conservación - columnas o parantes improvisados de maderas irregulares o de hormigón armado de muy baja calidad -. Lo mismo se puede decir de las vigas o

soportes horizontales. Se observaron accesos insuficientes, pisos y plateas suspendidos sin columnas que contrapesen, lo cual representa viviendas con materiales no resistentes al menos en uno de los componentes. Se debe aclarar que el cordón pertenece a la zona con mayor pendiente en la ladera. Además, se demuestra el estilo constructivo en altura, cuya densificación en vertical continúa en aumento. Aquellos lotes con viviendas que sufrieron siniestro de incendio hoy en día tienen más de dos plantas.

La mayoría de los lotes del barrio presentan un nivel de vulnerabilidad estructural media, siendo 113 lotes encontrándose en el sector centro-este. En estos, reina la cobertura completa e incompleta de servicios. Presentan cañerías de gas y los cables de electricidad, descubiertas fuera de toda norma. Respecto a calidad de materiales, le faltan elementos de aislación o terminación y techos de chapa de metal o cartón sin cielorraso, junto con paredes de madera o chapa de metal vulnerables a fenómenos climáticos. El suelo bajo las plateas en dicho sector, ha sido rellenado con materiales varios (escombros, troncos, arena o tierra), lo cual incide en la inestabilidad al no estar debidamente rellenado.

Los lotes de baja vulnerabilidad señalados en verdes, constituyen un total de 38 lotes. Indican las viviendas construidas con métodos tradicionales y aparentemente según las reglas de tipología para construcción de la vivienda. Son construcciones sólidas, con columnas y vigas de hormigón armado, de sección razonable, techos con estructura de cabos regulares de madera de sección apropiada y cubiertas de techo de chapa. En cuanto a las instalaciones de servicios, corren la misma suerte que la calidad de las construcciones. Se observan, medidores en cada lote de todos los servicios, las cañerías se encuentran soterradas y los cables de electricidad son tomados por pilares reglamentarios. Respecto a la densificación en vertical, continúa un crecimiento moderado demostrando un estilo constructivo con la mayoría de lotes (86) de una planta. Sin embargo, existe una tendencia que va en aumento de lotes de dos (66) y más de dos plantas (70), siendo bastantes los que han edificado en altitud los últimos años demostrando un estilo constructivo en altura.

La Figura 3.3.8 representa el mapa de la Peligrosidad Hidrológica (PH) en superficie resultado del algoritmo empleado (ver Ecuación 4-2).

Tanto en las recorridas por los sectores más altos del barrio como en el mapa de pendientes fuertes generado (ver Figura A-6 Anexo A) se evidenció que el barrio presenta el sector noroeste más elevado. Las zonas de mayor pendiente están más

expuestas y por ende son más vulnerables a los aluviones lo cual implica aproximadamente el 60% de las viviendas existentes (160) con peligro de inestabilidad e hidrológico (ver Figura A-5 Anexo A).

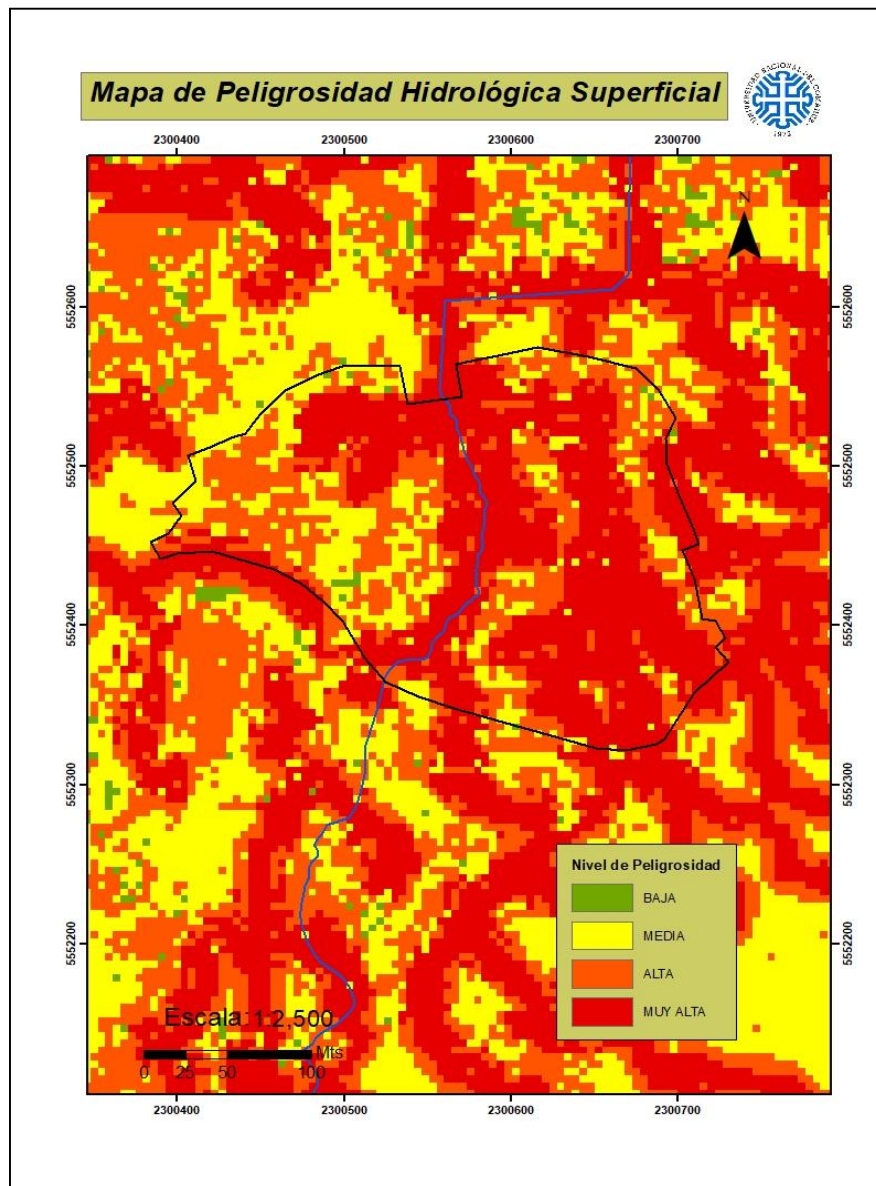


Figura 3.3.8: Peligrosidad hidrológica en superficie y recorrido del arroyo Cantera a escala barrial obtenido mediante el algoritmo $0,4 \cdot Cv + 0,4 \cdot CC + 0,4 \cdot P$ (UFLO-CONFLUENCIA 2017) y geolocalización del arroyo.

Aquellas zonas rojas donde la peligrosidad es muy alta asume valores entre 7,5 y 10 dado las variables toman el mayor valor asignado (10). La cercanía a cauces es una variable clave en la dinámica hidrológica, la cual junto con la ausencia de cobertura vegetal en dichas zonas y la pendiente abrupta, potencian el peligro en dichos píxeles, por lo que son coincidentes en su mayoría con la red de drenaje desarrollada con el DEM5m.

Los valores de peligro alto de 6 a 7,5 resultan de la ausencia de cobertura vegetal (10), fuertes pendientes (10) y un valor bajo asignado (1) para la CC dado se encuentra por fuera de los límites influyentes de ribera.

Los valores medios señalizados en amarillo asumen valores entre 3 y 6, representan presencia de cobertura vegetal (3) y se hallan distantes de los márgenes de ribera (1). Sin embargo, la variable P es la que más peso toma, representando en casi la totalidad del barrio valores de 10, salvo algunos pixeles aislados.

Los valores verdes bajos de 0 a 3 son escasos, tanto la pendiente como la cobertura vegetal y la cercanía de cauces asumen valores más bajos.

Un aspecto a considerar es el tramo inicial del arroyo al barrio al curso aguas arriba, vemos que no se corresponde con la imagen. Este hecho se debe a que se trabajó con un DEM de resolución espacial de $\pm 5\text{m}$, por lo tanto el error es de hasta 5m. A su vez el motivo de la pérdida abrupta de continuidad y el desvío del cauce permanente original se interpretan como origen de las modificaciones antrópicas realizadas.

El peligro hidrológico entonces se halla directamente relacionado con las crecidas de cauces del barrio ocupando terrenos adyacentes. En casos extremos y favorecidos por las modificaciones antrópicas realizadas del terreno, podrían producirse desviaciones marcadas a partir de los cauces afectando zonas por fuera de la red hidrológica original. Los inconvenientes de origen hidro-meteorológicos a partir de las precipitaciones de rasgo pluvionival sumando aquella agua que llega por infiltración. Este caudal de agua aflora sobre los sustratos impermeables y se canaliza por los drenajes aluvionales produciendo escorrentías, anegamientos del suelo, derivación de cauces por taponamiento de sistema de drenaje, inundaciones en viviendas ocasionados por la dinámica natural pero potenciadas por la intervención humana.

Debido a las intervenciones antrópicas realizadas en torno a los cauces que alteran el régimen hidrológico, modificando la red, resulta en una peligrosidad muy alta de escurrimiento de grandes masas de agua en corto tiempo, lo que constituye un peligro asociado con los aluviones.

Estimación de Riesgo a Escala Barrial

El mapa de riesgo generado a raíz de las variables contempladas: CV, CC, P y VE de los lotes, junto al ortomosaico de fotografías aéreas de resolución de 0.17 m permitió llevar los análisis a escala exhaustiva para la escala de barrio, indicando que casi la totalidad de Cantera es vulnerable a la amenaza hidrológica.

Los resultados muestran valores de riesgo hidrológico alto en 11 lotes (7, 17, 18B, 28, 35B, 35D, 36A, 60A, 61C, 71B, 144) sometidos a problemas serios de inundación, anegamiento de suelo y fuertes escorrentías que pueden derribar y/o dañar las estructuras de las viviendas de dichos lotes. Presentan una vulnerabilidad estructural que no permite hacer frente ante estas amenazas hidrológicas. Los dos lotes que arrojaron valores más altos son el 60A y el 35B (ver Tabla 27).

Los valores de riesgo hidrológico medio cubren la mayor superficie de Cantera siendo estos un 84% de los lotes (188). Los mismos evidencian una tipología de materiales precarios empleados en las estructuras edilicias, influenciados por las pendientes abruptas del lateral suroeste y el centro del barrio y por supuesto la cercanía al cauce principal y a cauces temporarios, con viviendas construidas incluso sobre los mismos.

El algoritmo arrojó valores de riesgo hidrológico bajo en 23 lotes (14A, 38A, 38B, 38C, 39B, 41, 50, 63, 74, 85, 89, 98, 99C, 101A, 101B, 102, 107B, 108B, 108C, 108D, 113B, 132C, 157). Esta diferencia radica puntualmente por el índice de VE que manifiesta una aptitud estructural compatible de los lotes con sus atributos de DA, CSB y CALMAT a pesar de estar asentados sobre zonas de PH alta y muy alta. Los lotes 38B, 50 y 74 arrojaron los valores medio de RH más bajos.

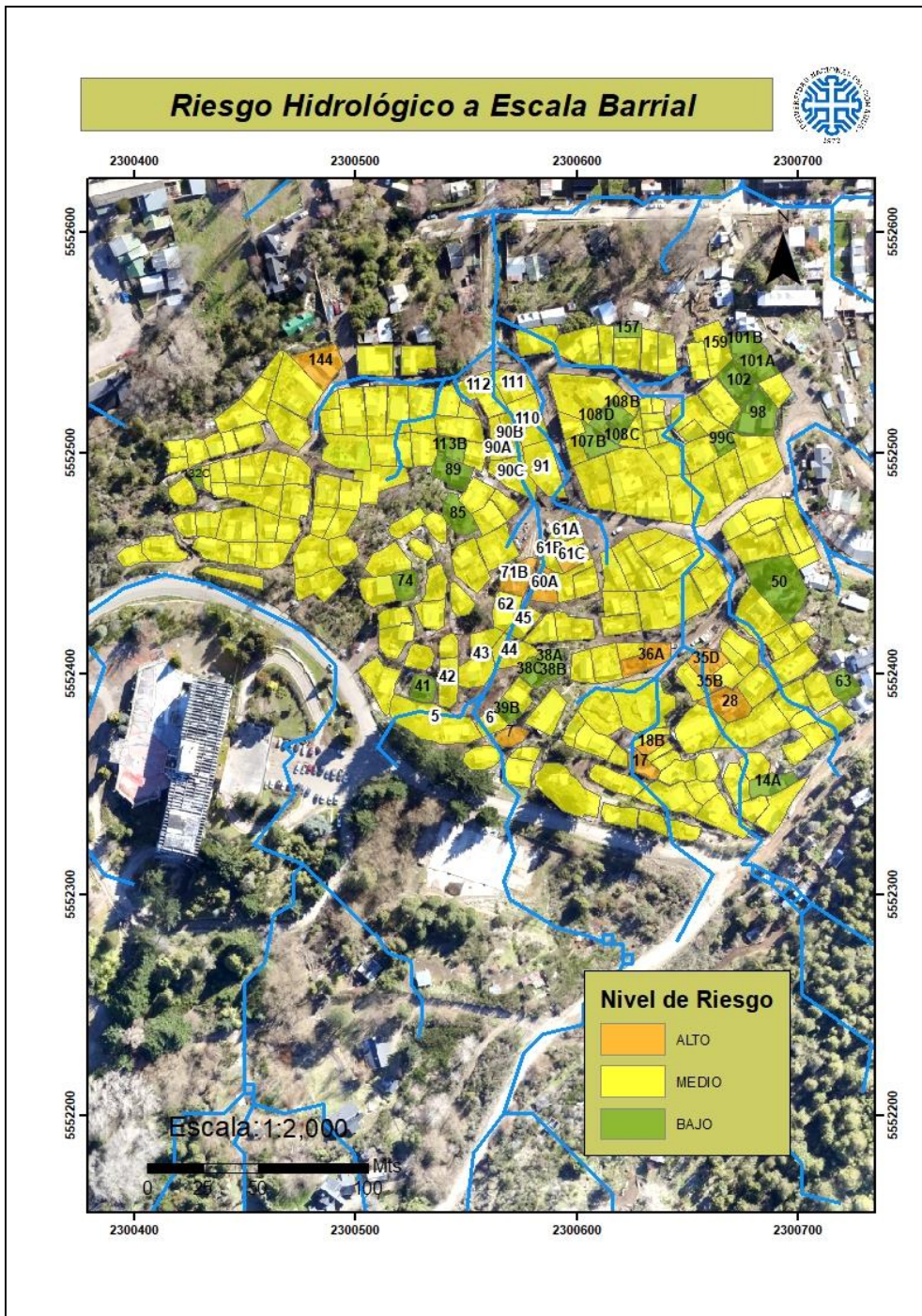


Figura 3.3.9: Mapa de riesgo estructural de la población de Cantera frente a eventos hidrológicos obtenido mediante el producto entre la peligrosidad hidrológica (PH) y la vulnerabilidad estructural (VE).

Por un lado, la estructura de hormigón de grandes dimensiones en el acceso del arroyo al barrio tapado con sedimento, hojas y vegetación, irrumpe el drenaje de la cuenca alta por el cauce natural del barrio - arroyo Cantera - provocando sectores potenciales de inundación en caminos y senderos como también encauzamiento por otros cauces temporarios distintos al aflorar dicha humedad en superficie. Esta

alteración del drenaje natural favorece la erosión del suelo y formación de cárcavas, que van socavando estructuras de las viviendas más expuestas.

Por otro lado, la vulnerabilidad bajo análisis también toma en cuenta la exposición a la inundación, además de la aptitud de las viviendas por lo que en este caso existen 16 lotes lindantes al curso del arroyo Cantera (5, 6, 42, 43, 44, 45, 61A, 61B, 62, 90A, 90B, 90C, 91, 110, 11, 112) con riesgo hídrico superficial medio y 3 con riesgo alto (60A, 61C y 71B), por lo cual deberán ser objeto de atención a la hora de tomar las medidas de resguardo y protección frente a la amenaza de crecidas.

El arroyo Cantera se encuentra obstruido en todo el tramo de su recorrido por construcciones espontáneas de viviendas y “garajes”, y distintos encausamientos artesanales de capacidad y diseño insuficiente. Se identificaron 105 intercepciones de viviendas en las líneas de ribera, de las cuales 71 corresponden a cauces transitorios y 34 al principal. A su vez, 2 de los garajes corresponden al cauce principal y 1 a cauces secundarios (ver Figura A-4 Anexo A).

En la siguiente tabla se muestran los lotes con valores de riesgo alto y bajo mencionados y algunos lotes con riesgo medio seleccionados aleatoriamente.

Tabla 25: Valores variables y media de RH por número de lote.

Lote	ID	Propietario	CALMAT	CSB	DA	VE	PH	RH	MIN	MAX	MEAN RH	STD
7	7	Vázquez Miriam	3	3	2	8	8	64	64	80	69.333	7.5425
14A	14	Figueroa José	2	1	3	6	8	48	25.6	32	29.867	3.017
17	17	Soto Ángela María	3	3	1	7	10	70	56	70	67.667	5.2175
18B	18.1	Aqueveque Elsa Beatriz	2	2	2	6	10	60	56	70	64	6.1644
28	28	Figueroa Patricio	3	3	2	8	8	64	32	80	63.018	13.952
35B	35.1	Maldonado Feliciano	2	1	2	5	10	50	80	80	80	0
35D	35.3	Maldonado Gabriela	3	3	1	7	10	70	40	70	60.857	11.4071
36A	36	Inzunza Eva Isabel	2	3	3	8	10	80	42	70	61.6	9.2865
38A	38	Veriz Escaide Haide	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	25.6	25.6	0
38B	38.1	Orrene Brian	2	1	1	4	5	20	20	25.6	22.8	2.8
38C	38.2	Orrene Manuel	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	32	27.2	2.7713
39B	39.1	Bermedo Mayra	2	1	1	4	5.2	20.8	20.8	32	26.133	4.5879
41	41	Figueroa Rosa	2	1	1	4	8	32	20	32	27.771	5.2671
50	50	Pérez Ruth	2	1	1	4	5	20	20	26.4	22.848	2.9769
60A	60	Astete Jose	3	3	2	8	10	80	64	80	77.714	5.5988
61C	61.2	Arriagada Oscar	2	3	3	8	8	64	50	64	61.667	5.2175
63	63	Jara Patricia	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	32	27.2	2.7713
71B	71.1	Salinas Cristian	2	3	2	7	10	70	46.2	70	64.244	8.5654
74	74	Olave Raúl	2	1	3	6	6.4	38.4	20	25.6	23.733	2.6399
85	85	Argel Isabel	2	1	2	5	5	25	25	32	28.5	3.5
89	89	Azocar Juan Antonio	2	1	1	4	6.4	25.6	20	25.6	24.473	2.1205

98	98	Olave Juan Carlos	2	1	3	6	6.4	38.4	17.6	32	26	3.9279
99C	99.2	Silva Matías	2	1	1	4	6.4	25.6	20	30	25.36	3.1759
101A	101	Fernández Nilda Rosana	3	1	1	5	6.4	32	11	32	25	7.4833
101B	101.1	Fernández Carlos	2	1	2	5	6.4	32	14	32	28.429	6.3664
102	102	Naigual Carina	2	1	1	4	6.4	25.6	20	32	24.6	3.3629
107B	107.1	Torres Miranda Mauro	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	44.8	29.725	6.4054
108B	108.1	Gutiérrez Fuentes Omar	2	1	3	6	6.4	38.4	24	32	27.6	3.1917
108C	108.2	Auad Elias Yasir	2	1	3	6	6.4	38.4	25.6	32	28.8	3.2
108D	108.3	Durbano Santiago	3	1	3	7	6.4	44.8	25.6	32	29.867	3.017
113B	113.1	Campos Gabriela	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	32	27.543	2.8319
125	125	Obando Irma	2	3	2	7	6.4	44.8	30	44.8	37.307	5.766
126A	126	Inostroza Ramos Morlene	3	3	1	7	6.4	44.8	35	56	46.9	7.3082
129	129	Jara Susana	2	3	3	8	6.4	51.2	35	44.8	40.386	4.5459
130A	130	Ríos Juana Alexandra	2	3	3	8	6.4	51.2	35	56	43.12	7.7898
132C	132.2	Gonzales Verónica	3	1	2	6	6.4	38.4	25.6	25.6	25.6	0
140	140	Cardozo Juan Marcelo	2	3	3	8	6.4	51.2	30	38.4	36	3.7947
141	141	Aguilera José	3	3	3	9	6.4	57.6	35	44.8	43.82	2.94
142A	142	Nirian Cabrapan Emenelio	2	3	2	7	5	35	35	51.2	42.914	5.453
142B	142.1	Arriagada Pineda Rosa Yanet	3	3	2	8	5	40	40	44.8	41.6	2.2627
144	144	Ili Adolfo Silvio	3	3	2	8	8	64	40	80	61.292	10.8224
157	157	Vera Juan Martin	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	25.6	25.6	0

En la tabla B-6 del Anexo B se presentan los lotes con su respectiva vulnerabilidad estructural, peligrosidad hidrológica y el riesgo hidrológico medio.

Posibles causas de las crecientes.

El desarrollo de crecientes que pudieren desbordar las canalizaciones habituales y ocupar zonas adyacentes podría provocar consecuencias negativas sobre los habitantes de Cantera como la destrucción de sus viviendas. Los factores en el área bajo estudio son naturales y antrópicos, y están documentados por el relevamiento de campo realizado y trabajos previos.

Los factores naturales presentes en el área de estudio son: a. *Frentes montañosos perpendiculares a los vientos húmedos y enfriamiento súbito de los niveles altos de la atmósfera*, b. *Fusión rápida de hielos y nieve* y c. *Obstrucciones naturales de los cauces*.

Los factores antrópicos que alteran el régimen hidrológico normal presentes en el área, que generan un escurrimiento superficial de los excedentes son: 1. *Deforestación y eliminación tanto del suelo natural como la cubierta vegetal*, 2. *Trazado de calles y caminos que cortan cauces originales*, 3. *Desvíos y canalizaciones*

de cauces sin control técnico, 4. Construcciones directamente sobre cauces y 5. Obstrucciones y reducción de secciones por desechos y basura.

Los antecedentes analizados del Estudio de Riesgo Hidrológico de UFLO-Confluencia 2017, se considera que ofrece resultados no comparables con este estudio, puesto que se observaron las siguientes limitaciones:

- No se desarrolla la variable vulnerabilidad social desde sus aspectos económicos, físicos y subjetivos de la comunidad, solo se limitó a señalar bajo ese ítem, la ubicación de la concentración de la población.
- Presenta un grado de precisión menor, aplicando un DEM de resolución de 30mx30m. En esta investigación se utilizó un DEM de 5mx5m.
- Además, no se conoce la escala de trabajo, la delimitación de la cuenca, ni la red de drenaje calculadas.

Por lo tanto, en esta investigación ha quedado demostrado que se realizaron formulaciones más sofisticadas e integradoras que superaron una visión lineal para la evaluación de amenazas. De esta manera, se adaptó y combinó la evaluación de la amenaza hidrológica con zonas de influencia de ribera según normativa local, con información sobre la vulnerabilidad física de las parcelas a partir de datos de relevamientos sociales, en la ubicación del barrio susceptible a dicha amenaza.

3.3.1 C) Dimensión Social: Escala Poblacional.

Análisis de la percepción social respecto a los aspectos destacados del barrio.

Desde la percepción social de los *aspectos positivos* en el barrio se rescata que la totalidad de vecinos perciben una alta calidad paisajística del barrio que comprende el conjunto de características, visuales y emocionales que califican la belleza de la ciudad y el entorno del mismo, junto a una percepción de cierta comodidad y accesibilidad del barrio al hallarse cercano al centro cívico. A su vez perciben y vivencian vínculos comunales de relaciones entre vecinos al ser un barrio que se fue desarrollando en conjunto con vecinos que se conocen hace largo tiempo y se detectan indicios de la relación solidaria entre vecinos al prestarse servicios y colaborar mutuamente ante la manifestación de alguna problemática y/o amenaza. Perciben seguridad, tranquilidad y vivencian vínculos comunales de relaciones entre vecinos, al manifestar que es una comunidad trabajadora. El playón de juegos es percibido como sector de interés y valor, sobre todo para sus hijos y nietos.

Desde los *aspectos negativos* que manifestaron, se percibe un grado de insatisfacción del acceso a los servicios básicos por parte de la totalidad de

entrevistados y los vecinos que participaron de los encuentros. La mayor insatisfacción que padecen es del servicio de agua por cortes recurrentes (insuficiencia en el suministro) y la recolección de residuos (deficiencia en el servicio de recolección), frente a los cuales han realizado reclamos y denuncias. A si mismo viven problemas de inseguridad frente al ataque de perros callejeros y problemas con la dispersión de residuos que estos animales generan al generarse grandes volúmenes y no ser retirados. Lo cual fortalece que perciben un grado de insatisfacción del sistema de recolección de residuos y la tenencia irresponsable de mascotas. El primero representa en cierto grado el paisaje visualmente perturbado por las actividades humanas cotidianas y el segundo la susceptibilidad del territorio al cambio de ese patrón de considerados mascota a pasar a ser animales callejeros peligrosos. Perciben zonas inseguras por pendientes abruptas y desniveles, además de vivenciar problemas cotidianos vinculados a la deficiencia en los accesos internos del barrio peatonal y automovilístico, junto a dificultades en la capacidad de movilidad de la población.

Perciben zonas particulares - escaleras, senderes internos y sector sur de la calle J. P. Quiroga - como inseguros sin protección e iluminación. Los adultos mayores de edad avanzada perciben y vivencian más los riesgos de accidentes personales - caídas, quebraduras, aislamiento - respecto a problemas de inseguridad; iluminación del barrio, escaleras en mal estado. A la vez que, relacionan los problemas de inseguridad con los residentes nuevos, focalizando en los inquilinos, objeto de estigmatización. Situación que explica la contradicción existente entre imagen positiva de barrio seguro con esta negativa.

Respecto de la participación comunitaria, el 30% manifiesta que no participa porque siente desconfianza y descreencia hacia el estado, sumado a que *“con las reuniones no pasa nada”*, predomina en ese grupo el sentido de ineficacia de las actividades vecinales, desencadenando una posición de negativa a participar.

Se detectan conflictos en los espacios comunes como disparadores de problemas cotidianos como rotura de cloacas, y residuos que molestan a vecinos en desnivel o frentistas de espacios colectivo (senderos, escaleras o zona de residuos). Por tratarse de una urbanización informal sobre ladera de montaña, adquiere alta relevancia para un plan de ordenamiento territorial el plano tridimensional, surgiendo la necesidad de responsables de mantener dichos sitios, aspectos sin resolver que no los soluciona la planificación territorial, pero si un trabajo participativo entre vecinos.

De las entrevistas realizadas, se destaca la inquietud de los vecinos de poder crear un espacio para comercializar productos regionales, como artesanías, alimentos, etc. en el ingreso al barrio, de esta manera invitaría al turista a conocer el mismo y contribuir a la economía local de los pobladores.

Análisis de la Percepción Social en Cantera respecto a los Riesgos del Barrio.



Figura 3.3.10: Mapa de las representaciones y percepciones sociales del riesgo de la población de Cantera obtenido mediante georreferenciación de la matriz de puntos en base a datos de las entrevistas y encuentros participativos para los años 2019 - 2020.

La siguiente figura representa el mapa de las percepciones y significaciones sociales del riesgo de los vecinos de Cantera para los años 2019-2020. La abundancia de sitios reconocidos, representativos de la percepción de factores de riesgos y problemas generales identificados por la población, se asocia a que existe un elevado grado de conciencia respecto de las condiciones ambientales en las cuales viven.

Respecto a las percepciones de riesgos se observó que en la mayoría de las entrevistas (13 entrevistas) y los encuentros (taller y jornada), el riesgo que sensibilizan como el de mayor preocupación o el de más gravedad los vecinos es el desmoronamiento de laderas, ya que todos recuerdan o han sufrido de algún acontecimiento en viviendas y/o muros de contención, al ceder el terreno por eventos de lluvias intensas, y malas ubicaciones de determinados hogares. Este tipo se señala en la matriz de puntos con su icono correspondiente y a su vez se realizaron líneas de reptación de los sectores señalados por personal de IPVU que actualmente se están

erosionando y dando desprendimientos potenciados por la dinámica de las precipitaciones, siendo algunos coincidentes con los puntos señalados.

El segundo riesgo, el cual reflejan preocupación creciente debido a los accidentes reiterados que han ocurrido en Cantera es el riesgo de incendio. Respecto a éste tipo, los vecinos recuerdan siniestros desde el 2018 en adelante siendo un total de 9 lotes afectados, de los cuales 8 viviendas sufrieron incendios totales y 4 viviendas incendios parciales. Particularmente éste riesgo se ve condicionado por los accesos dificultosos y estrechos de vehículos de emergencia para acceder ante un incidente, la falta de servicios de iluminación en algunos sectores del barrio como escaleras y senderos fueron marcados como sitios inseguros tanto por déficit de luminaria como por falta de infraestructura de seguridad (escalones, rampas, barandas). A su vez la zona sur de la calle Juez de la Paz J.C. Quiroga y un tramo de la RP N° 19 fueron señalados como sitios oscuros sin alumbrado público. Esta situación lleva a realizar “microconexiones” precarias o emplear leña para calefacción o iluminación, y por último el tipo de materiales empleado para la construcción de viviendas, contribuyen a aumentar la carga de fuego ya que muchas de ellas cuentan con madera, chapa-cartón, cartón o materiales mixtos.

Por último, dando la misma libertad para exteriorizar sus sentimientos, significados, y vivencias los riesgos que se vislumbraron desde la perspectiva de los sujetos, fueron el de casos de siniestros de inundación y problemas de anegamiento por lluvias intensas y finalmente la deficiencia de servicios de toda índole; iluminación, red cloacal, conexión al gas, agua potable y recolección de residuos. Por un lado, la población más expuesta al cauce principal tiene conciencia en la zona alta del ingreso del arroyo al barrio, aunque sea parcial, de que se encuentran en riesgo permanente y que en cualquier momento les puede ocurrir una situación de inundación o emergencia derivada de ésta. Por otro lado, la población de la zona baja no percibe el riesgo de que ocurra un aluvión e ingrese agua a la vivienda como el más problemático, sino el de anegamiento del suelo.

En este sentido la percepción social se corresponde con una relación proporcional, las personas identificaron factores y reconocieron categorías de problemas, cuantos más se reiteraron implicó que más conocimiento tienen al respecto de los riesgos y por ende mayor grado de percepción social. Es decir que se percibe el riesgo por parte de la comunidad y de alguna forma lo reconoce por lo tanto Cantera presenta un grado de percepción *Alto*. Agregar que fueron tan solo 2 entrevistados y un grupo del taller, quienes no percibieron ningún riesgo, si problemas de servicios, lo cual implicaría que

es mayor la vulnerabilidad en cuanto a conocimiento de estas personas de los factores de riesgos.

La percepción como vulnerabilidad del asentamiento Cantera está ligada íntimamente a los procesos sociales que allí se fueron desarrollando y puede manifestarse a través de distintos componentes o elementos, representados por los iconos, cada uno resultado de un proceso social particular. Esta vulnerabilidad se construye a lo largo del tiempo, va cambiando de manera dinámica, se acumula y alimenta el riesgo.

El contexto de la comunidad de Cantera analizado, donde la población vive en condiciones de escasez o pobreza y sus oportunidades reales de evitar o reducir el riesgo son mínimas, debido a los pocos recursos con los cuales cuentan para enfrentar el problema, la percepción que tengan no constituye una variable clave en términos de explicar su comportamiento frente al riesgo. Aun en estas condiciones de una alta percepción “correcta” de los tipos de amenaza y riesgo, el comportamiento posible estará condicionado por factores estructurales ligados al contexto vivencial y las condiciones de vida y cotidianeidad de los individuos o familias, y no por sus niveles de percepción respecto de la situación de riesgo como tal.

3.3.2. Recomendaciones.

3.3.2.1 Medidas de prevención y mitigación para la reducción de riesgos.

Las medidas proyectadas se seleccionaron con mucho detalle ya que el mejoramiento barrial se hará con la población viviendo en el sitio de estudio. Para esto fue necesaria una visión integral que establezca las bases para futuras actuaciones y dé a los involucrados, herramientas para fundamentar sus acciones.

Se determinaron dos tipos de medidas a adoptar para disminuir el riesgo mediante la regulación y el control del área bajo estudio; *Estructurales* y *No Estructurales*. Estas se deberán definir a partir de consensos técnicos y sociales, donde los vecinos, como principales agentes involucrados, sean partícipes. Además, las mismas deberán ser monitoreadas a través de un procedimiento de vigilancia y control ambiental²⁰ a fin de asegurar su aplicación correcta, detectar desvíos para realizar ajustes y mejorar las actividades programadas.

²⁰ Las actividades a programar podrán ser inspecciones, controles y acciones de mantenimiento, de carácter periódico, las que se cumplimentarán en base a los rubros posibles de actuaciones.

Medidas de Prevención (No Estructurales).**MNE1: Realizar campañas de educación ambiental y capacitación.**

Comunicar el riesgo existente y las actividades que se desarrollen a las entidades públicas, privadas y a la población, a fines de compartir la información pública y la toma de conciencia. La realización de espacios de encuentro directo con la comunidad, como talleres participativos, jornadas educativas y de restauración, actividades y campañas propuestas por los mismos vecinos o instituciones de la localidad.

En este sentido se podrá concientizar a los habitantes de Cantera respecto al cuidado que debe tener el cuerpo de agua, la importancia de evitar acumulaciones de residuos y mantener limpias las vías de escurrimiento, los puntos de residuos y canales que confluyen al arroyo. De la misma forma concientizar a la población sobre posibles eventos meteorológicos, alertas de lluvias y/o nevadas extraordinarias, protocolos de rescate y asistencia, a tener en cuenta para evitar situaciones de estrés y conflictos entre pares y tener un comportamiento rápido y efectivo.

MNE2: Diseñar un plan de evacuación o acción ante emergencias.

Diagramar un plan de evacuación que permita un sistema de circulación tanto peatonal como vehicular de los vecinos poder llegar a los puntos definidos como "sector de asistencia", de manera de recibir de manera rápida la atención necesaria por los servicios de socorro para cada caso. En este sentido se plantea aumentar la resiliencia de la comunidad de Cantera, mejorando la preparación de la comunidad para lograr una efectiva respuesta ante eventos extremos.

MNE3: Reforzar el sistema de gestión de los RSU.

Mejorar la logística del sistema de recolección municipal diario y sustituir los cestos metálicos actuales por contenedores de material plástico o metálico con tapa en los sitios de disposición de residuos sólidos urbanos, para minimizar las pérdidas por desbordes, roturas por vectores y animales. Fomentar la separación en el barrio, y evaluar líneas de acción vinculadas a la economía verde con el recupero, reciclado, y la reutilización.

Medidas de Mitigación (Estructurales)**ME1: Terminar las viviendas en construcción según reglamento constructivo local y mantener la densidad de viviendas en el barrio.**

Finalizar obras empezadas y no favorecer la construcción de nuevas viviendas en las zonas más altas topográficamente y ningún sector del barrio. Evitar que se siga edificando en altura y abarcando terreno de espacio público especialmente en los lotes dentro de las líneas de ribera – Lotes 5, 6, 42, 43, 44, 45, 60A, 61ABC, 62, 71B, 90ABC 91, 110, 111 y 112.

ME2: Adecuar los sistemas de desagües y recuperación de cuencas.

Realizar una campaña de limpieza y restauración del cauce principal y secundarios, entubamientos obstruidos, garajes que afecten el escurrimiento, y mantener los mismos. Se propone, no solo la limpieza de la red de drenaje actual, sino el aumento de las secciones útiles de los canales de evacuación de crecientes que bajan del cerro.

Iniciar obras de saneamiento básico y encauzamiento del arroyo dentro del barrio y planificar canalizaciones en laterales de vías principales de acceso al barrio (RPNº19 y Félix Amador) para soportar volúmenes de lluvias extraordinarias y evitar que caudales excesivos ingresen al barrio. Implementar un proyecto de sistematización que permita el libre escurrimiento de las aguas afluentes al barrio con correctas derivaciones al Lago Lacar. Realizar canalizaciones a cielo abierto sobre calles y caminos que se han transformado en vías de escurrimiento a modo de reconstruir la dinámica de la red de drenaje lo más similar a la original dándole continuidad al proceso de escorrentía y priorizando los puntos de cambio abrupto de pendientes. Finalmente construir vías de escurrimientos impermeables en laterales de calles y senderos, similares a las existentes en la calle Virgen de las Nieves, para unificar la red de escurrimiento hacia el cauce.

Se propone organizar la circulación peatonal mediante escaleras y descansos paralelos a los canales, con pasarelas de cruce seguras e iluminadas. En lo posible utilizando material natural de la región. Los canales podrán contar con tapas fácilmente removibles (pequeñas losetas formando cubiertas removibles) a fin de evitar la caída de personas y permitir asimismo la limpieza y remoción de sedimentos.

ME3: Mejorar el tratamiento de efluentes cloacales y pluviales.

Realizar obras de drenaje pluvio-aluvional y regularización de sistema cloacal para lotes afectados. Mejorar el sistema de tratamiento cloacal de aquellas viviendas que presentan sistema estático de pozo ciego con posibilidad de conexionado futuro a red cloacal. Arreglar las cañerías dañadas de los Lotes Nº 72, 82, 18ABC, 33B, 53, 140 con pérdidas y las cañerías precarias expuestas a nivel de superficie, además de

regularizar conexiones prestadas/irregulares como el sistema de agua de lavado con vertido a calles.

ME4: Mejorar la red eléctrica y red de gas

Regularizar tramado de alumbrado público en escaleras, senderos y el acceso sur de la RPNº19 para mejorar la luminaria del barrio y evitar accidentes y actos de vandalismo. Evaluar posibilidad de utilizar fuentes renovables o luminaria LED. Regularizar servicio de la red de gas para los 30 lotes sin servicio de gas.

ME5: Ejecutar un Proyecto de parquización, arbolado y cobertura vegetal.

Conservar el bosque natural periférico del barrio, como así también el suelo natural intrabarrial para el desarrollo de vegetación autóctona. Desarrollo de tareas de mejora de los espacios públicos y de esparcimiento; colocación de barandas, señalización, siembra, riego y mantenimiento de espacios verdes.

ME6: Desarrollar un "Mirador" como atractivo turístico de la localidad.

Llevar a cabo del sector suroeste de la zona alta del barrio, un mirador con sendero interno de pasarelas metálicas o madera que permita acceder y circular con el menor impacto posible, con sitio de descanso y fotografía para integrar el barrio con la actividad turística de la localidad. Deberá incluir cartelería informativa que invite a recorrer el barrio como actividad de senderismo y posibilidad de vinculación con otros miradores – Arrayan, Centenario -. Se propone utilizar troncos de árboles para las barandas de senderos y el mirador, puentes de hormigón para atravesar el arroyo y canales disipadores de hormigón revestido en rocas para el sector bajo de la escalera de acceso al barrio, a modo de lograr un sendero atractivo para los habitantes y turistas.

La participación comunitaria es de vital importancia para asegurar el éxito de cada medida propuesta. La comunidad es la parte activa de la gestión integral del riesgo (de la alerta temprana y respuesta) para salvar las vidas, bienes y prevenir nuevas condiciones de riesgo.

3.3.2.2. Recomendaciones y Propuestas para la Sostenibilidad.

A continuación, se desarrollan las recomendaciones de lineamientos y directrices a seguir para el proyecto a posteriori de las medidas organizativas como estructurales seleccionadas, para disminuir los riesgos identificados y proponer un diseño efectivo de solución para la población de Canteras.

Recomendación para una colaboración regional en materia de riesgos y desastres.

Al tratarse de una problemática transversal, es imprescindible que surja la necesidad de potenciar las relaciones e intervenciones conjuntas en torno al riesgo, el desarrollo, el ambiente y por supuesto la sostenibilidad en SMA. Por ello la importancia de trabajar con áreas de Municipio con injerencia (Dirección de Defensa Civil, Obras y Servicios Públicos, Vivienda, Secretaria de Planificación y Desarrollo Sustentable, Subsecretaria de Planificación Urbana, Subsecretaria de Gestión Ambiental, entre otros), de las cuales surja una fuerza ejemplar de la normatividad regional.

Intervenir en la problemática de la reducción del riesgo exige considerar y movilizar actores sociales en distintas jurisdicciones territoriales con el objeto de buscar esquemas integrados y eficaces de reducción, previsión y control del riesgo. Lo local, lo regional y lo nacional representan esferas diferentes, con roles y funciones distintas, es por ello que en el marco de este trabajo de tesis se recomienda una labor interdisciplinaria entre los distintos sectores y organismos intervinientes dentro de lo que es el enfoque de la gestión del riesgo integrando, la atención de desastres y la reducción de riesgos. Aplicar el SiMGRID para la Gestión de Riesgos en el Área Urbanizada de la ladera del Cerro Comandante Díaz. Incorporar este modelo sistémico y holístico, cuya aplicación lograría integrar la gestión del riesgo en la planificación del desarrollo sostenible, el involucramiento de los actores sociales y el fortalecimiento de la comunidad, mejorando así la seguridad de la población de los barrios de la ladera, y contribuyendo al desarrollo territorial de SMA.

Propuestas de gestión pública y participativa abocadas a la protección y mitigación.

Las propuestas detalladas pueden brindar la oportunidad de invertir en soluciones y alternativas para el desarrollo local basadas en el fortalecimiento urbano y acciones colectivas. Comprender que los propios habitantes son verdaderos agentes en el cuidado ambiental pero que las tareas de reducción de riesgos son responsabilidad de todos los sectores.

Propuestas para minimizar los impactos de *Peligro Volcánico y Sísmico*:

- 1) Concientizar a la población aumentando el conocimiento sobre los fenómenos.
- 2) Seguir las recomendaciones de construcción sugeridas por el Instituto de Prevención Sísmica (INPRES), con las normas de edificación y de ordenamiento territorial local (Ord. N° 2570/97 Código Edificación. Modificado por Ord. 9387/12), especialmente en las construcciones sobre laderas.

- 3) En caso de entrar en erupción alguno de los volcanes mencionados, tener en cuenta pronósticos de vientos para la región y zona de SMA. Esto ayuda a prepararse con tiempo para enfrentar el fenómeno de caída de cenizas.
- 4) En caso de caída de cenizas realizar la limpieza de techos y vías de escurrimiento del barrio en el menor tiempo posible.
- 5) Utilizar elementos personales de protección como barbijos y antiparras para trabajar al aire libre.

Propuestas para minimizar los impactos del *Riesgo por deslizamientos del terreno*:

- 1) Evitar o minimizar la generación de vibraciones por explosiones al realizar obras públicas. Las vibraciones provocan en el suelo una aceleración que favorece la pérdida de cohesión.
- 2) Mejorar las vías de comunicación estrictamente necesarias. No construir nuevas. Las ya realizadas han cambiado la estabilidad natural de la cuenca.
- 3) Estimular la observación in situ de fenómenos como árboles inclinados y troncos arqueados, la presencia de grietas en suelos o muros e inclinaciones de cercos y muros, mediante campaña de concientización.
- 4) Evitar la instalación de huertas y jardines en zonas cercanas que tengan evidencias de deslizamientos del terreno debido a que el riego artificial puede acelerar los movimientos de materiales.
- 5) Considerar los fenómenos de movimientos lentos, ya que no son inmediatos y tienen un “retardo” temporal. Se producen posteriormente a las lluvias excepcionales.

Propuestas para minimizar los efectos del *Riesgo de Incendios*:

- 1) Fortalecer y preparar las viviendas para este tipo de eventos, sobre todo si presentan CALMAT III y IV y si se ubican en áreas lindantes a zonas de riesgo de incendio, reforzando techos de chapa de cartón o madera y paredes.
- 2) Reforzar el abastecimiento y la disponibilidad de agua en viviendas ubicadas en zonas de riesgo. Implementando reservorios para almacenar agua que estén disponibles en caso de un incendio forestal o estructural.
- 3) Fortalecer e implementar los espacios de supervivencia junto a la gestión de riesgos de incendios forestales en zonas de interfaz urbano-forestal. Aplicando silvicultura de mitigación a nivel predial (poda, raleos, cortafuegos, anillos de protección, plantación de ejemplares de baja inflamabilidad, ordenar leña a distancia correcta, sistema de riego para humedecer la vegetación, otro).

- 4) Elaborar un plan de restauración de la cobertura vegetal buscando rehabilitar la zona de incendio y a su vez darle estabilidad a la ladera.
- 5) Diseñar e implementar un Plan de evacuación con los vecinos del cerro con todos los casos supuestos de desarrollo de un incendio en distintos escenarios. Cada habitante debe tener cierta idea de qué hacer, a quién llamar, cómo actuar y hacia dónde dirigirse en caso se produzca el mismo. El Plan deberá contar con la implementación de cartelera informativa sobre el riesgo de incendio de interfaz en el Cerro Comandante Díaz, vías de evacuación y salida en caso de incendio, con la finalidad de concientizar a la sociedad (población local como turista) sobre el riesgo que tiene asociado vivir en dicha zona.

Propuestas para minimizar los impactos del *Riesgo por Contaminación*:

- 1) Elevar el conocimiento de la comunidad en términos de materia de riesgo ambiental sanitario derivados de la contaminación. Realizar talleres, charlas y capacitaciones con el objeto de fortalecer la capacidad de la población para conservar el entorno y disminuir los focos de contaminación.
- 2) Mejorar la disposición de cestos de residuos en sitios estratégicos y colocar cartelera en conjunto con la comunidad para preservar la limpieza urbana del barrio.

Propuestas para minimizar los impactos del *Riesgo Hidrológico Superficial*:

- 1) Realizar una canalización del cauce a modo de contener en parte los avances erosivos del suelo natural, utilizando material local.
- 2) Limitar, con barreras físicas y legales, el avance de lotes sobre ribera del cauce.
- 3) Para aquellos lotes más cercanos al área de influencia establecida por la cercanía de cauces (16 lotes) deberá replantearse una mejora estructural en cuanto a encauzamiento del arroyo y posibilidades de desborde.
- 4) Las construcciones espontaneas de los 3 “garajes” ubicados dentro de las líneas de ribera del cauce principal, en tramos que obstruyen el recorrido del arroyo, deberán ser removidas de dichos sitios y ver otra alternativa de relocalización. De esta manera se podrá en forma paulatina ir desalojando el cauce del arroyo y reemplazando los obstáculos al escurrimiento de aguas por obras de bioingeniería.
- 5) Evaluar las construcciones teniendo en cuenta la precipitación máxima probable para distintos períodos de retorno y las crecidas máximas probables asociadas a fin de contar con un parámetro real de diseño de las obras, y

lograr una estabilización y liberación del escurrimiento de todos los cauces de drenaje de la cuenca con alternativas de manejo para resolver los excedentes hídricos afluentes al barrio Canteras:

- A. Derivación al Lago Lacar: desvío de caudales directo al lago, por canal de drenaje (cuneta) de la calle Juez de Paz J. C. Quiroga.
- B. Derivación por RPN°19: desvío sobre la traza de la RPN°19 hasta finalizar en la calle Los Notros en donde descargaría sobre el arroyo Trabunco.
- C. Sistematización del arroyo dentro del barrio: considerando realizar obras en el cauce natural que atraviesa el barrio y adecuar su capacidad y funcionalidad según caudales de proyecto.

Las estrategias de reducción de riesgos que se adopten, deben ir adaptándose a la realidad y ser factibles, para que no susciten expectativas que no puedan cumplirse. Será necesario generar espacios de escucha activa de vecinos ligados a estos riesgos, para poder contrastar con informes, y ajustar las medidas y el proceso de comunicación.

3.3.2.3 Directrices y Lineamientos.

Lineamiento I: Consolidar el proceso de integración barrial.

- Apoyar las medidas propuestas para reducir los riesgos ambientales.
- Intensificar la cooperación y coordinación entre los vecinos y administraciones implicadas como Defensa Civil y Guardas Ambientales a fin de definir el Plan de monitoreo, el Plan de alerta a la población de la ladera y el Plan de contingencia ante un evento extremo o varios simultáneos (tormenta, sismo, cenizas, etc) y asegurar el logro de las propuestas trazadas.
- Elaborar el Plan de obras definitivo y los proyectos ejecutivos de las obras de infraestructura (canales, drenes, redes de servicio, mallas elásticas de protección ante desprendimientos de rocas). Se deberá revisar el diseño de las medidas estructurales desde una óptica de manejo integral de subcuencas hidrográficas, desde sus cabeceras hasta sus desembocaduras, ampliando los alcances de la intervención estructural y no estructural a toda la cuenca.

Lineamiento II: Continuar con la planificación de la infraestructura, los servicios y equipamiento para el desarrollo con equidad territorial en Cantera.

- Elaborar un Plan de mejoramiento de la infraestructura estratégica (agua potable, saneamiento, energía eléctrica, gas y comunicaciones), llevando a cabo reuniones con las empresas de suministro de servicios a fin de planificar la mejora de redes existentes y la correcta instalación de nuevas redes de distribución que sigan estrictos estándares de seguridad.
- Determinar la infraestructura del barrio a intervenir con acciones estructurales de corrección (adecuación) o retiro (demolición) concretas: garajes, caminos, pasantes, cañerías de agua potable y de gas, líneas eléctricas, canales, etc. teniendo en cuenta los resultados de los mapas de riesgo. Considerar el detalle de aquellas viviendas que, por la zonificación de riesgo sean consideradas no mitigable, y deban mejorar su estructura de defensa.

Lineamiento III: Fortalecer la incorporación de la prevención y la reducción del riesgo ambiental en la planificación.

- Concientizar a los agentes sociales, públicos y privados sobre los riesgos potenciales resultantes de las actividades humanas y sus efectos en el entorno, así como sobre la necesidad de ejecutar obras de prevención y mitigación, establecer sistemas de alarma temprana que anticipen y mitiguen el impacto de desastres originados por eventos naturales y/o antrópicos, para construir territorios más seguros.
- Elaborar un Plan de acción ante emergencias - PAE -. Reduciendo las amenazas antrópicas y evaluar económicamente las intervenciones.
- Elaborar un Plan de contingencia - PCON -. En conjunto con Defensa Civil de la localidad y jurisdicciones aledañas, armar un plan para emergencias y coordinación de sistema de alerta temprana, control y vigilancia con Guardas Ambientales.

3.4. CONCLUSIONES FINALES

Tanto el trabajo en campo como el análisis digital en gabinete, poseen ventajas distintivas que, utilizadas en forma complementaria, contribuyeron a una mayor comprensión de los hechos espaciales permitiendo además extraer un mayor volumen de información.

El análisis digital en gabinete permitió:

- Corregir y ajustar los límites de lotes y subdivisiones.

- Distinguir la cobertura vegetal, el suelo desnudo y viviendas.
- Combinar y obtener un único DEM5m para obtener capas de información de pendientes, orientación, sombreado topográfico y drenaje en toda la cuenca y calcular los índices de diferencia normalizada NDVI, NDWI, NDSI.
- Elaborar un índice de vulnerabilidad estructural y calcular la peligrosidad hidrológica superficial. Los cuales lograron:
 - Identificar la calidad de la infraestructura edilicia de los lotes.
 - Obtener capas de información con los valores de peligrosidad hidrológica.
 - Identificar invasión e intercepción de cauces, como así también irregularidad en redes de gas y redes de agua potable.
 - Realizar una aproximación al cálculo y estimación del riesgo existente.

El análisis en campo permitió:

- Identificar el recorrido del arroyo, la tipología de las viviendas, las instalaciones de infraestructura, como así también la presencia de senderos y accesos, sitios de microbasurales y residuos, y la relación entre ellos.
- Conocer de primera mano los conflictos que enfrentan a diario, las representaciones y percepciones de los habitantes.

Integración de Resultados: Cuenca - Barrio - Población.

A raíz del análisis macro, se demostró que la cuenca hídrica se encuentra atropizada, y que existen amenazas naturales e inducidas que exhiben una fragilidad sobre el ecosistema, debido al avance del territorio intra y periurbano, afectando la cuenca y su topografía. Por lo que se recomienda evaluar los causes activos, y los perennes para realizar obras de ingeniería. La inestabilidad de pendientes y las precipitaciones constituyen los principales factores agravantes de riesgo natural a nivel de cuenca, a lo que debe sumarse por intervención antrópica la degradación del paisaje, de la vegetación y de los suelos. Los valores de riesgo de inestabilidad de la cuenca para ambos periodos no resultaron significativos para inferir respecto al estado general de la misma dada la resolución temporal de trabajo, razón por la cual es recomendable continuar los estudios con trabajos de campo e imágenes satelitales que permitan realizar series temporales de ambas estaciones y poder calcular un promedio anual de esas series.

A escala barrial, se evidenció la sobrepoblación que tiene el sector y la sobrecarga existente a nivel de suelo. Se recomienda realizar ensayos geofísicos como sísmica o georradar para tener detalles más acertados a niveles de mayor profundidad. El

principal riesgo al que está expuesta la población es *higrológico* por inundaciones. Debido a las pendientes abruptas superiores a 30% y a la pérdida de capacidad de carga del suelo por saturación de agua, son frecuentes los aluviones y cursos de agua que se activan con en época de lluvias y de deshielo. Respecto a los índices de PH y VE fue necesario interpretar su significado teniendo en cuenta el entorno al cual se aplicaron. Por un lado, resultó interesante tener valores altos de peligrosidad hidrológica ya que implicó zonas a considerar, que permiten un desarrollo condicionado de los procesos hidrológicos y sociales. Por otro lado, los valores de VE son fieles indicadores de las condiciones en las cuales viven actualmente los habitantes de Cantera. Sin embargo, esta información debe ir actualizándose dado también existen lotes sobre los cuales se continúa edificando, en los que el tipo de material, servicio, o densificación se modifica, dando lugar a espacios públicos cada vez más reducidos y obstruidos, sin cobertura vegetal y adecuado drenaje. Por lo tanto, en este estudio los valores bajos de riesgo hidrológico pueden adquirir atención a futuro. Los valores intermedios representan áreas en las que es necesaria la pronta intervención para detener el avance de edificaciones precarias sobre terreno inestable y consecuente inundación y pérdida de viviendas. Los valores más altos tienen una representatividad considerable y constituyen aquellos lotes con viviendas muy vulnerables estructuralmente en estado avanzado de deterioro y consecuente riesgo frente a la dinámica hidrológica. En las condiciones actuales debido a la inexistencia de suficiente área para readecuar los límites de lotes, en virtud de la densificación de viviendas de manera desordenada, el riesgo por inundación no es evitable. Solo es posible minimizar sus potenciales impactos a las viviendas y la población. Se han construido viviendas en los Lotes N° 5, 6, 42, 43, 44, 45, 61A, 61B, 62, 90A, 90B, 90C, 91, 110, 11, 112 con riesgo hídrico superficial medio y 3 lotes; 60A, 61C y 71B con riesgo alto, invadiendo parcialmente los cauces naturales de drenaje de la ladera, modificando la red natural y sobre todo del arroyo Cantera. Por lo cual se aconseja intervenir sobre estos para resolver los problemas de drenaje y refuerzo de estructuras que eviten el colapso de dichas viviendas, y tratar de recuperar la continuidad de la escorrentía superficial y subsuperficial del arroyo de manera de restablecer la mayor naturalidad posible.

A escala de población se pudo notar la coincidencia entre el análisis técnico y la percepción social. Se evidenció que los vecinos tienen noción del riesgo con el que conviven y que se deberán realizar obras ingenieriles importantes para mitigarlo. No solo destacan las amenazas de origen natural o mixtas de desmoronamientos, siniestros de incendios e inundación, sino que además se ponen de relieve emergencias diarias como condiciones de vivienda inseguras en función de la calidad

de las mismas o el acceso limitado a los servicios y asistencia sanitaria, conflictos entre vecinos por los vertidos de efluentes y la disposición de residuos. En definitiva, problemas que se tornan más graves durante un determinado evento como lluvias y nevadas. También fue posible destacar los recursos y capacidades locales que ayudan a la población a hacer frente a algún acontecimiento, como son sus conocimientos, experiencias, organizaciones comunitarias e interbarriales, liderazgos locales, actitudes proactivas de los vecinos, como así también valores culturales y posibilidades de solidaridad y respaldo de instituciones involucradas con el barrio como lo es la Municipalidad de SMA, IPVU de Neuquén, Defensa Civil. En este sentido, la participación social de la población afectada o en riesgo fue un factor obligatorio en la búsqueda e implementación de soluciones. Se debe involucrar dinámicamente a los sujetos mismos del riesgo y es lo que se intentó y llevó a cabo en el presente trabajo para lograr una investigación transversal de esta construcción social, dinámica y cambiante del riesgo.

Los aportes de este trabajo han sido significativos y han contribuido de manera importante al establecimiento de información de base mediante el desarrollo específico de un SIG articulado, incorporando a la población vulnerable del barrio, y han permitido reconocer un aspecto clave y fundamental al momento de realizar el análisis, la combinación de variables duras y sociales en la representación del riesgo ambiental, el conocimiento de las amenazas de Cantera, vulnerabilidades de la población, su proyección, cartografía, y análisis, logrando una seriedad disciplinaria enmarcada dentro de una visión que reconoce los aportes y enfoques dados por las perspectivas locales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (s.f.). Recuperado el marzo de 2020, de <https://www.ign.gob.ar/>
- El Pequeño Larousse Ilustrado*. (2000). Larousse, Ediciones, S. A. de C. V.
- Earth Observing System*. (30 de Agosto de 2019). Recuperado el 23 de Septiembre de 2020, de EOS: <https://eos.com/blog/ndvi-faq-all-you-need-to-know-about-ndvi/>
- Acosta, V. (Septiembre- Diciembre de 2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos. *Desacatos. Revista Social de Ciencias Sociales*(19), 11-24.
- Anderson, M. A. (1991). Wich Cost More Prevention or Recovey? *Managing Natural Disasters and the Environment*, 17-27.
- Anderson, M., & Woodrow, P. (1989). *Rising from the Ashes; Development Strategies in Time of Disaster*. Boulder: Westwiew Press.
- Aneas de Castro, S. (15 de Marzo de 2000). Riesgos y Peligros una visión desde la Geografía. *Scripta Nova*(60).
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2001). *Geology and Tectonics of Northen South America*. Boletín de Geología, Caracas-Venezuela.
- Beck, U. (1992). *Risk Society: Towards a New Modernity*. London: SAGE.
- Blaikie, P. (1996). *Vulnerabilidad: El entorno social, político y económico de los desastres*. LA RED, Soluciones Prácticas-ITDG.
- Brown, J. K. (1974). Handbook for inventorying downed woody material. *Gen. Tech. Rep. INT-16*. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station., 24.
- Cardona, O. (1991). *Evaluación de la Amenaza, la Vulnerabilidad y el Riesgo. Taller Regional de Capacitación para la Administración de Desastres NAD/PNUD/OPS/UNDRO*. Bogotá.
- Cardona, O. (2003). The Need for Rethinking the Concepts of Vulnerability and Risk from a Holistic Perspective: A Necessary Review and Criticism for Effective Risk Management. *Research Gate*.

- Cardona, O. D. (1993). Evaluación de la Amenaza, la Vulnerabilidad y el Riesgo elementos para el Ordenamiento y la Planeación del Desarrollo. En M. (. A., *Los Desastres No Son Naturales* (págs. 45 - 65). Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Carlson, T., & Ripley, D. (01 de 12 de 1997). On the Relation between NDVI, Fractional Vegetation Cover, and Leaf Area Index. *Remote Sensing of Environment*, 62.
- Casasola, F. I. (2016). *Implementación de herramientas de Teledetección e Inteligencia Artificial para la optimización de los recursos del Ejército Argentino en situaciones de emergencias volcánicas*. Córdoba.
- Censos, I. N. (Febrero de 2020). *INDEC República Argentina*. Recuperado el 25 de Marzo de 2020, de INDEC: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/canasta_03_201CBB63AC21.pdf
- CEPAL, C. E. (2016). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe*. Santiago: Naciones Unidas.
- Clichevsky, N. (2002). Pobreza y políticas Urbano-ambientales en Argentina. En D. d. Urbanos, *Medio Ambiente y Desarrollo* (págs. 49-78). Santiago de Chile.
- Comisión del Centenario y Fundación San Martín de los Andes. (1999). *El libro de los 100 años*. San Martín de los Andes: Publisher S.A.
- D'Ercole, R., & Metzger, P. (2004). La vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito. *IRD / MDMQ.*, 496.
- Delgado Saborit, J. M. (2007). *MapfreSeguridad*. Recuperado el 26 de Marzo de 2020, de <https://app.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/prev-ma/revista-seguridad/n107-art4-La-medida-del-riesgo-medioambiental.pdf>
- D'Ercole, R. (2005). Criterios de reflexión por la determinación de Prioridades para la Reducción de los Riesgos en el Ecuador (Preparación del Plan IV DIEPECHO). *ResearchGate*, 9-10.
- Dölling, O. R. (2017). *Diseño Ejecutivo Sistema de Prevención de Riesgo de Desastres del Cerro Curruhuinca*. San Martín de los Andes: Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda. Presidencia de la Nación.

- Fernandez, M. A. (1996). *Ciudades en Riesgo: Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres*. Lima, Perú: LA RED, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Ferrer, J., & Irisarri, J. y. (1990). *Estudio Regional de Suelos de la Provincia del Neuquén Consejo Federal de Inversiones (CFI) – Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo (COPADEV)*. Volumen II. Tomo I. Neuquén: INTA.
- Garcia-Tornel, C. (Noviembre de 1984). *GEO Crítica*. Recuperado el 12 de Agosto de 2020, de GEO Crítica: <http://www.ub.edu/geocrit/geo54.htm>
- Gonzalez Diaz, E. F. (1980). Cordillera Neuquina. *Geología Regional Argentina-Academia Nacional de Ciencias*, 1099-1147.
- Gonzalez, B. F. (1979). Esquema de la evolución geológica de la Cordillera Nordpatagónica. *Asociación Geológica Argentina, Versión 4.0*.
- Gurevich, R., & Herzer, H. (1996). Construyendo el Riesgo Ambiental en la Ciudad. *Desastres y Sociedad*(No. 7).
- Halcrow. (2009). *Estudio de Diagnóstico y Evaluación de Riesgo Geofísico en la Ladera Urbanizada del Cerro Curruhuinca, San Martín de los Andes, con Propuesta y Proyecto Ejecutivo de las Medidas Estructurales de Mitigación*. San Martín de los Andes.
- Hall, D. K., & Riggs, G. A. (2011). Encyclopedia of Snow, Ice and Glaciers. En V. P. Singh, P. Singh, & U. K. Haritashya, *Normalized-Difference Snow Index (NDSI)*. Dordrecht, Países Bajos: Springer.
- Instituto Geográfico Nacional*. (s.f.). Recuperado el Abril de 2020, de <https://www.ign.gob.ar/>
- IPVU. (2019). *RED DE DRENAJE Y PROTECCIÓN ALUVIOPLUVIAL – INFORME N°1 (ANTEPROYECTO)*. San Martín de los Andes.
- IPVU, N. (2019). *RED DE DRENAJE Y PROTECCIÓN ALUVIOPLUVIAL – INFORME N°1 (ANTEPROYECTO)*. San Martín de los Andes.
- Kalambach, R. (2015). *Estudio de Fragilidad Ambiental y Expansión de la mancha Urbana en San Martín de los Andes*. Córdoba, Argentina.

- Lavell, A. (1996). Degradación Ambiental, Riesgo y Desastre Urbano: Problemas y Conceptos. En A. Fernandez, *Ciudades en Riesgo*. Lima, Perú: La Red.
- Lavell, A. (1996). *Estado, Sociedad y Gestión de los Desastres en América Latina y el Caribe. En busca del paradigma perdido*. Perú: La Red, ITDG.
- Lavell, A. (1999). *Desastres en América Latina: avances teóricos y prácticos: 1990-1999*. Anuario Social y Político de América Latina y el Caribe. FLACSO-Nueva Sociedad.
- Lavell, A. (1999). Un Encuentro con la Verdad: Los Desastres en América Latina durante 1988. *Anuario Político y Social de America Latina Núm. 2*, 11-12.
- Lavell, A. (2000). Desastres y Desarrollo: Hacia un Entendimiento de las Formas de Construcción Social de un Desastre: El Caso de Mitch en Centroamérica. En A. Lavell, *Del Desastre al Desarrollo Sostenible: Huracán Mitch en Centroamérica* (págs. BID, CIDHS). San Jose: Costa Rica.
- Lavell, A. (2001). *United Nations Development Programme* . Recuperado el 19 de enero de 2020, de Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una Definición de :
https://www.undp.org/content/dam/undp/documents/cpr/disred/espanol_/glr_andino/docs/METODOLOGIA%20DE%20SISTEMATIZACION%20PARA%20DIAGRAMAR/apuntes_hacia_una_definicion_de_la_gestion_de_riesgo_Allan_Lavell.pdf
- Lavell, A. (2002). Riesgo desaste y territorio. La necidades de los enfoques regionales transnacionales. *Nueva sociedad*, 140-147.
- Lavell, A. (2002). Riesgo, desastre y territorio. La necesidad de los enfoques regionales/transnacionales. *Nueva Sociedad - Anuario Social y Político de América Latina y El Caribe*, 1 - 9.
- Lavell, A. (2003). *La Gestión Local del Riesgo. Nociones y precisiones entorno al concepto y la práctica*. Cepredenac- PNUD.
- Lavell, A. (2004). Capítulo IV RIESGO, AMBIENTE, DESASTRE y DESARROLLO: Hacia un entendimiento de sus relaciones y significados y la intervención para el Desarrollo de Centro América. En S. H. Davis, *Desafíos del desarrollo social en Centroamérica* (pág. 253). Costa Rica: FLACSO.

- Lavell, A. (2005). *Los conceptos, estudios y práctica en torno al tema de los riesgos y desastres en América Latina: evolución y cambio, 1980-2004: el rol de la red, sus miembros y sus instituciones de apoyo*. Recuperado el 22 de Enero de 2020, de Red de Bibliotecas Virtuales de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe de la red CLACSO: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/flacso/secgen/lavell.pdf>
- Lavell, A. (2005). *Redes de Bibliotecas Virtuales de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe de la red CLACSO*. Recuperado el 2019, de Secretaría General, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-FLACSO.: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/flacso/secgen/lavell.pdf>
- Leff, E. (1998). *Saber Ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México DF: Siglo XXI editores.
- Marcano, A., & Cartaya, S. (2010). La Gestión de Riesgos de Desastres y el Uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG): Algunas Consideraciones. *Revista Universitaria Arbitrada de Investigación y Diálogo Académico*, 6(3), 48 - 54.
- Maskrey, A. (1993). *Los Desastres No Son Naturales*. Bogotá, Colombia: LA RED, Tercer Mundo Editores.
- Mayol, A. (2003). *Análisis de la ampliación del ejido municipal de San Martín de los Andes, provincia de Neuquén*. San Martín de los Andes: Consejo Federal de Inversiones.
- Molina, C. (2019). ¿Por qué hay que hablar de Resiliencia en la Reducción de Riesgos de Desastre? *Protección Civil*(11).
- Narvárez, L., Lavell, A., & Ortega, G. P. (2009). *La Gestión del Riesgo de Desastres. Un enfoque basado en procesos*. Lima, Perú: Secretaria General de la Comunidad Andina.
- ONU-EIRD. (2004). *Vivir con el Riesgo. Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastre*. Recuperado el 14 de Agosto de 2020, de UNDRR: <https://www.eird.org/vivir-con-el-riesgo/index2.htm>
- ONU-Hábitat. (2012). *Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe 2012. Rumbo a una nueva transición urbana*. Brasil.

- Panigatti, J., & Ferrer, J. (2010). *Argentina 200 años, 200 suelos*. Buenos Aires: INTA Buenos Aires.
- PNUD. (2017). *Manual para la Elaboración de Mapas de Riesgos*. Buenos Aires: Secretaria de Protección Civil y Abordaje Integral de Emergencias y Catástrofes; Ministerio de Seguridad de la Nación.
- Puntieri, J. (2012). *Birding Patagonia - Expediciones de Aventura*. Recuperado el 24 de Noviembre de 2019, de Birding Patagonia - Expediciones de Aventura: <http://www.birdingpatagonia.com/ecosistema.html>
- Rapoport, E., & Brion, C. (1991). *Malezas exóticas y plantas escapadas de cultivo en el noroeste patagónico : segunda aproximación. 300 Especies clasificadas, 7 malezas medicinales y sus aplicaciones*. San Carlos de Bariloche: Imaginaria.
- Rodríguez, H., & Toche, M. (1994). Preparación y Mitigación de Riesgos en Puerto Rico: Un análisis organizacional. *Desastres y Sociedad. LA RED(2)*, 3.
- Ruben, K. (2015). *Estudio de Fragilidad Ambiental y Expansión de la mancha Urbana en San Martín de los Andes*. Córdoba, Argentina.
- Salamanca, L. (2009). *Estudio de Resiliencia en Desastres Naturales en Seis Barrios de la Ciudad de la Paz, Bolivia*. La Paz.
- Salcedo, A. P. (2011). *Estimación de Área Cubierta de Nieve en Cuencas con Elevado Aporte de Fusión Utilizando Datos ERS-2*. Instituto de Altos Estudios Espaciales "Mario Gulich" - CONAE. Córdoba.: CONAE.
- Sanchez, G. (2018). *Estudio Geológico: Análisis Geomecánico del Suelo y Análisis de Riesgo y Percepción Social*.
- Sanpablo, M., Fernandez, R., Zapata, M., & Sánchez, M. (2016). *Proyecto de Intervención Integral Sector Canteras*. Neuquén.
- Torres, J. (2005). Recuperado el 16 de Agosto de 2020, de http://geofocus.rediris.es/2005/Informe7_2005.pdf
- Tula, E., Saavedra, J., Vello, L., Vera, S., Torcivia, S., & Barrios, C. (2018). *Evaluación de Riesgo de Incendio de Interfaz Urbano - Forestal Cerro Comandante Díaz*. San Martín de los Andes: Equipo Técnico y Coordinación General.

- UFLO, & IPVU. (2018). *Estudio de Riesgo Geomorfológico en Barrio Cantera*. San Martín de los Andes.
- UNDRO. (1979). *Natural disasters and vulnerability analysis. Informe de reunión del Grupo de Expertos*. Oficina Coordinadora de las Naciones Unidas, Ginebra.
- UNDRO. (1980). *Governing Council of the United Nations Development Programme. Informe de reunión del Grupo de Expertos*. Oficina Coordinadora de las Naciones Unidas, Nueva York.
- UNISDR. (2016). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2015*. Recuperado el 26 de Julio de 2020, de UNDRR: https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/gar-pdf/GAR2015_EN.pdf
- Urbansky, J. (2003). *Informe de Factibilidad Ambiental - Fraccionamiento parcial lote 19-I, Chacra 19*. San Martín de los Andes: Hábitat Consultora.
- Vanegas, A. C. (2017). *Gestión del Riesgo en Sistemas de Información Geográfica*. Bogotá D.C, Colombia.
- Vecinos. (Agosto de 2016). Recupero Histórico. Historia de Cantera. (R. María Asunta de las Nieves, Entrevistador)
- Viceministerio de Gestión Ambiental, Dirección General de Calidad Ambiental,. (2010). *Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales*. Perú: Ministerio del Ambiente – MINAM.
- Werner, F. (2007). *GEO San Martín de los Andes. Perspectivas del Ambiente Urbano*. Buenos Aires, Argentina.
- Wijkman, A., & Timberlake, L. (1985). *Desastres Naturales ¿Fuerza Mayor u Obra del Hombre?* Washington DC: Earthscan.
- Wilches, C. (1998). *Auge, Caída y Levantada de FELIPE PINILLO, Mecánico y Soldador o Yo Voy a Correr el Riesgo*. Quito, Ecuador: La Red IT Perú.

GLOSARIO

Alerta: Estado que se declara, con anterioridad a la manifestación de un fenómeno peligroso, con el fin de que los organismos operativos de emergencia activen procedimientos de acción preestablecidos y para que la población tome precauciones específicas debido a la inminente ocurrencia del evento previsible.

Amenaza: Cualquier factor externo de riesgo con potencial para provocar daños sociales, ambientales y económicos en una comunidad durante determinado periodo de tiempo. De acuerdo a su origen, las amenazas pueden ser:

Análisis de Riesgo: Comprende el uso de toda la información disponible y la generación de nueva información que sea necesaria, con el fin de determinar las múltiples causas del riesgo y prever la ocurrencia de eventos adversos y sus consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos, que permitan realizar un diagnóstico de los problemas lo más preciso posible y un diseño efectivo de solución.

Daño: Efecto adverso o grado de destrucción causado por un fenómeno sobre las personas, los bienes, sistemas de prestación de servicios y sistemas naturales o sociales.

Desastre: Se trata de eventos adversos de mayor magnitud que las emergencias, por lo que superan la capacidad de respuesta de la comunidad afectada y exigen el apoyo externo, ya sea de otra región, jurisdicción o nivel gubernamental.

Elementos en Riesgo: Es el contexto social, material y ambiental representado por la población, recursos, servicios públicos, utilidades y ecosistemas que pueden ser afectados por un fenómeno físico.

Emergencia: Es una alteración o daño de diverso tipo (a la salud, los bienes, el medio ambiente, etc.) que demanda respuesta inmediata de la comunidad afectada, causados por sucesos naturales, antrópicos o mixtos, cuyas acciones de respuesta pueden ser manejadas con los recursos localmente disponibles.

Escenario de Riesgo: Área física que comprende el área geográfica en riesgo.

Evento (Perturbación): Suceso o fenómeno natural, tecnológico o antrópico que se describe en términos de sus características, su severidad, ubicación y área de influencia. Es el registro en el tiempo y el espacio de un fenómeno que caracteriza una amenaza.

Exposición: es la condición de desventaja debido a la ubicación, posición o localización del sistema, sujeto u objeto expuesto al riesgo. Es un valor cuya asignación depende del tipo de Amenaza y sus límites de admisibilidad respecto a la cercanía de la población a la amenaza.

Gestión de Riesgo: Proceso social complejo que conduce al planeamiento y aplicación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a impedir, reducir, prever y controlar los efectos adversos de fenómenos peligrosos sobre la población, los bienes y servicios, y el ambiente. Implica acciones integradas de reducción de riesgos a través de actividades de prevención, mitigación, preparación y atención de emergencias y recuperación post impacto.

Intervención: Modificación intencional de las características de un fenómeno con el fin de reducir su amenaza o de las características intrínsecas de predisposición al daño de un elemento expuesto con el fin de reducir su vulnerabilidad. La intervención intenta modificar los factores de riesgo.

Mapas de riesgo: Representan un “escenario”, son representaciones cartográficas que permiten visualizar la distribución de determinados riesgos en un territorio específico, a partir de la combinación de mapas de amenazas y vulnerabilidades.

Medio Ambiente Construido: se entiende al componente antrópico, sea infraestructura, edificios, obras viales (caminos, rutas), sanitarias, energéticas, etc. asociados al proceso de colonización, de organización y de producción de la sociedad.

Mitigación: Planificación y ejecución de medidas de intervención dirigidas a reducir o disminuir el riesgo. La mitigación es el resultado de la aceptación de que no es posible controlar el riesgo totalmente; es decir, que en muchos casos no es posible impedir o evitar totalmente los daños y sus consecuencias y sólo es posible atenuarlas.

Plan de Acción ante Emergencias: Definición de funciones, responsabilidades procedimientos generales de reacción y alerta institucional, inventario de recursos, coordinación de actividades operativas y simulación para la capacitación y revisión, con el fin de salvaguardar la vida, proteger los bienes y recobrar la normalidad de la sociedad después de que se presente un fenómeno peligroso.

Plan de Contingencias: Procedimientos operativos específicos y preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la manifestación o la inminencia de un fenómeno peligroso particular para el cual se tienen escenarios definidos.

Prevención: Medidas y acciones dispuestas con anticipación con el fin de evitar o impedir que se presente un fenómeno peligroso o para evitar o reducir su incidencia sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente.

Recuperación: Proceso de restablecimiento de condiciones adecuadas y sostenibles de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción del área afectada, los bienes y servicios interrumpidos o deteriorados y la reactivación o impulso del desarrollo económico y social de la comunidad.

Reducción de Riesgos: Medidas de prevención, mitigación y preparación dirigidas a cambiar o disminuir las condiciones de riesgo existentes. Se adoptan con anterioridad, con el fin de evitar que se presente un fenómeno peligroso, que no generen daños, o para disminuir sus efectos sobre la población, los bienes, servicios y el ambiente.

Resiliencia: Capacidad de un ecosistema, de una comunidad o sociedad expuestos a una amenaza de resistir, absorber, adaptarse y recuperarse por sí sola, de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas.

Respuesta: Etapa de la atención que corresponde a la ejecución de las acciones previstas en la etapa de preparación, antecedidas por actividades de alistamiento y movilización, motivadas por la declaración de diferentes estados de alerta.

Riesgo: Remite a la probabilidad en una comunidad de sufrir daños sociales, ambientales y económicos, en determinado periodo de tiempo y en un sitio particular. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

Susceptibilidad: es el grado de fragilidad interna de un sujeto, objeto o sistema para enfrentar una amenaza y recibir un posible impacto debido a la ocurrencia de un evento adverso. La aptitud de las viviendas y pobladores para enfrentar las distintas amenazas se define aquí en función de las capacidades estructurales de la construcción y su ubicación en el terreno.

Vulnerabilidad: Es un factor interno de riesgo de una comunidad expuesta a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectada, de ser susceptible a sufrir un daño, y de encontrar dificultades en recuperarse posteriormente.

ANEXOS

ANEXO A: Mapas y Figuras

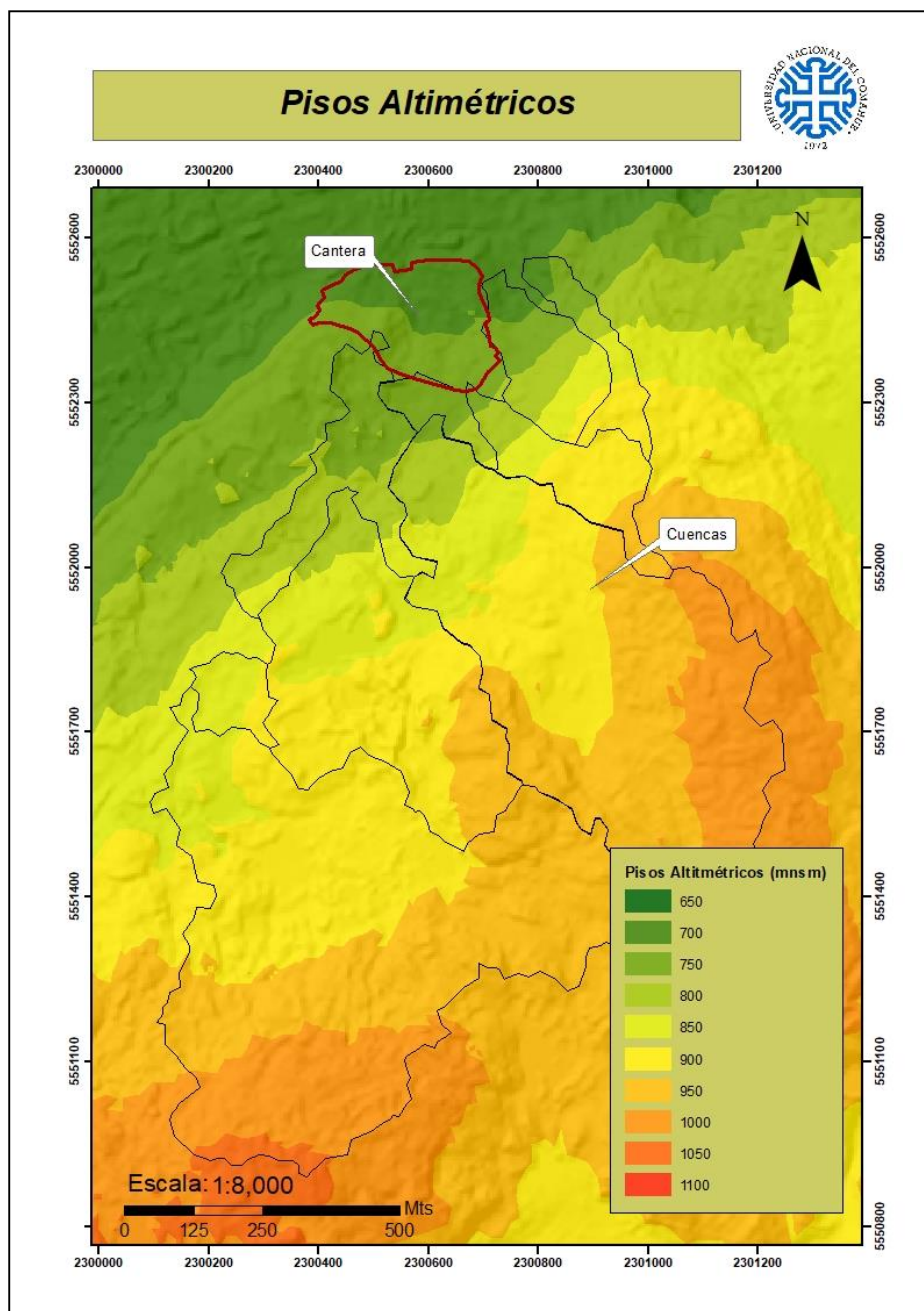


Figura A-1: Pisos Altimétricos de la Cuenca.

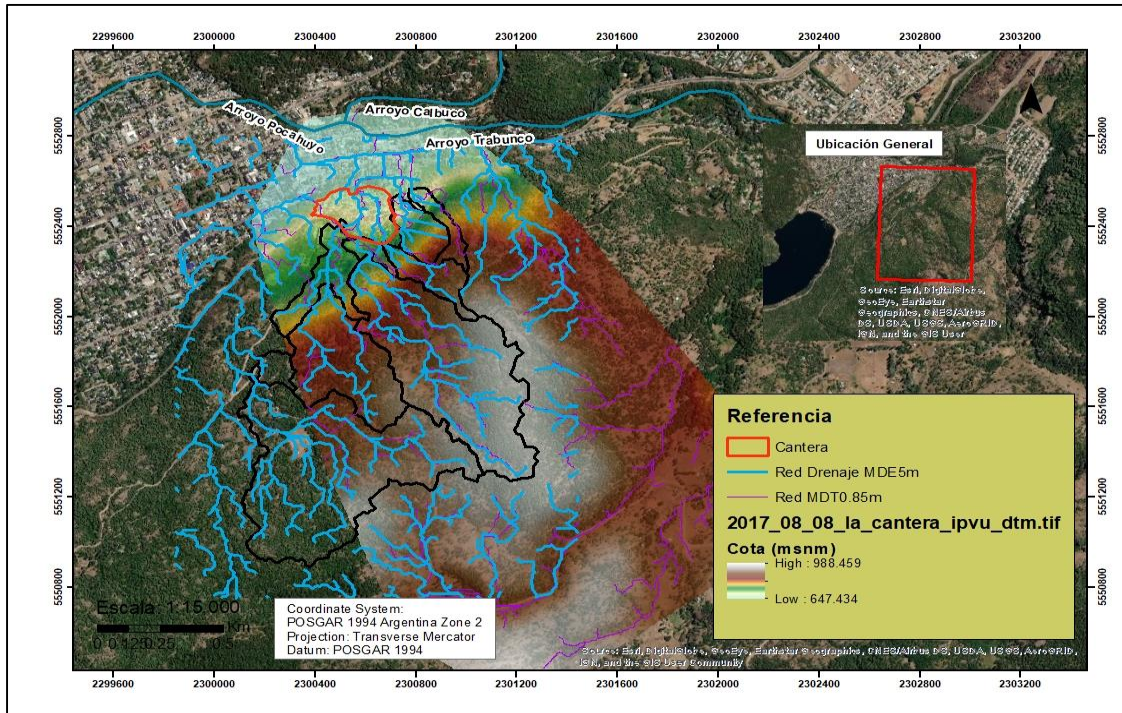


Figura A-2: Red de Drenaje DEM5m vs Red DTM0.85m. Fuente: Elaboración propia en base al Anteproyecto de las Obras de Conducción y Protección Aluviopluviales del barrio Cantera –SMA. Estudio Hidrológico de RED INGENIERIA SRL 2018.

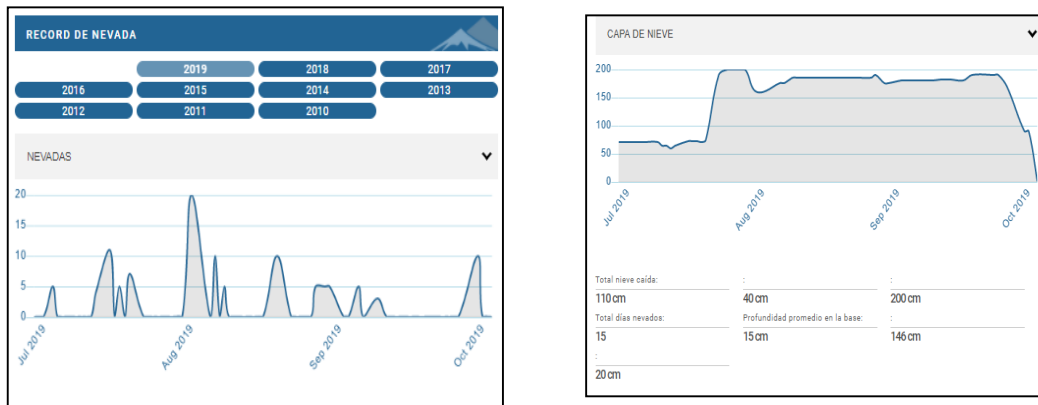


Figura A-3: Gráficos de Nevadas y Capa de nieve acumulada en el Cerro Chapelco para el periodo 2019. Fuente:

<https://www.skiinfo.es/argentina/chapelco/historico.html?y=2019&q=top>.

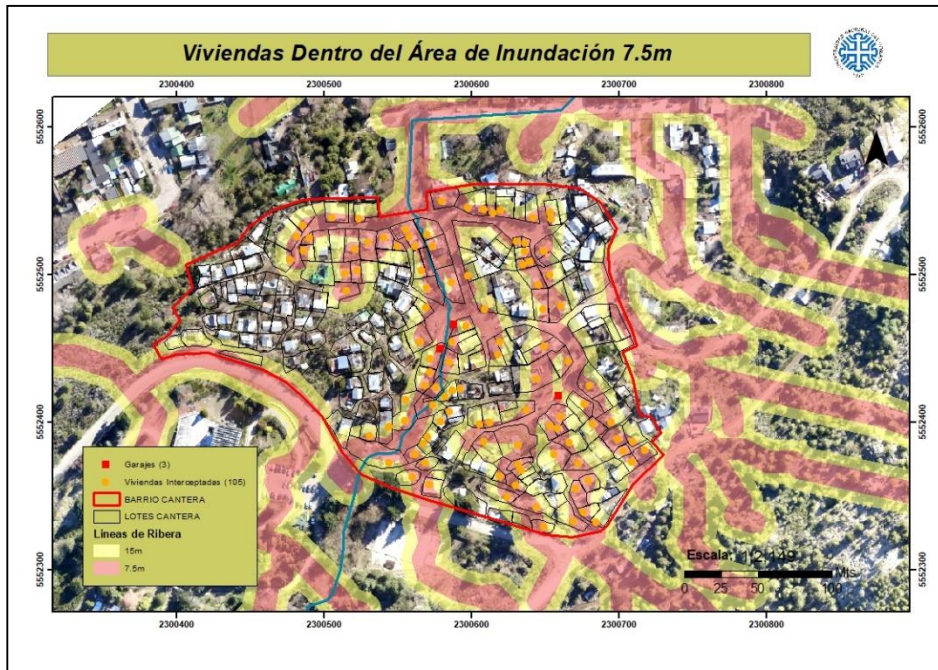


Figura A-4: Viviendas Interceptadas por Líneas de Ribera.

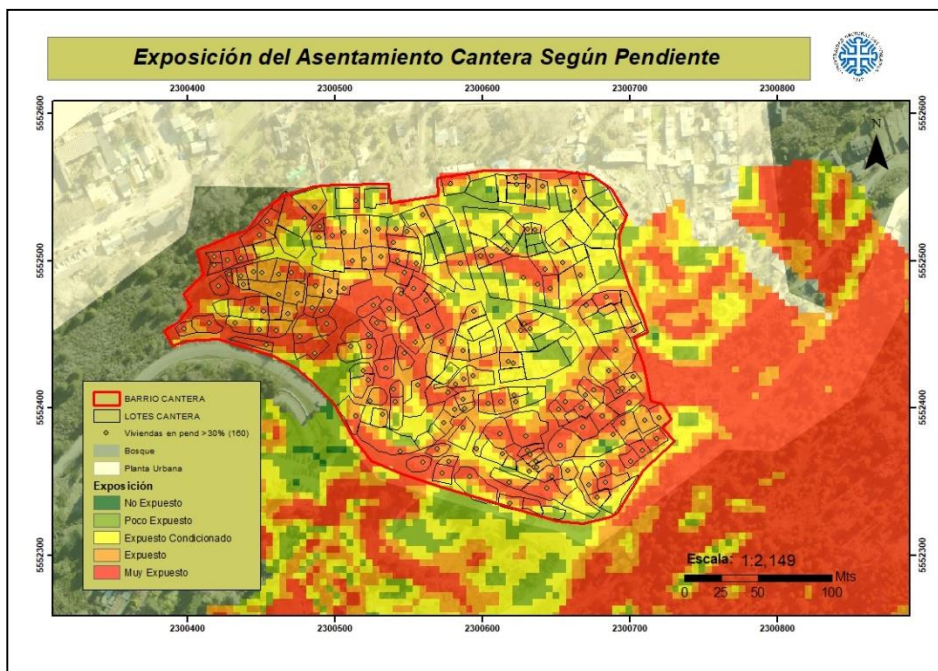


Figura A-5: Mapa de Exposición de Cantera según pendiente (Superposición de mapa pendiente (% en 5 clases: 0 – 2, 2 – 15, 15 – 30, 30 – 45, >45%) + el mapa de usos del suelo con el área de la planta urbana de SMA y área de bosque + el mapa de los lotes del barrio).

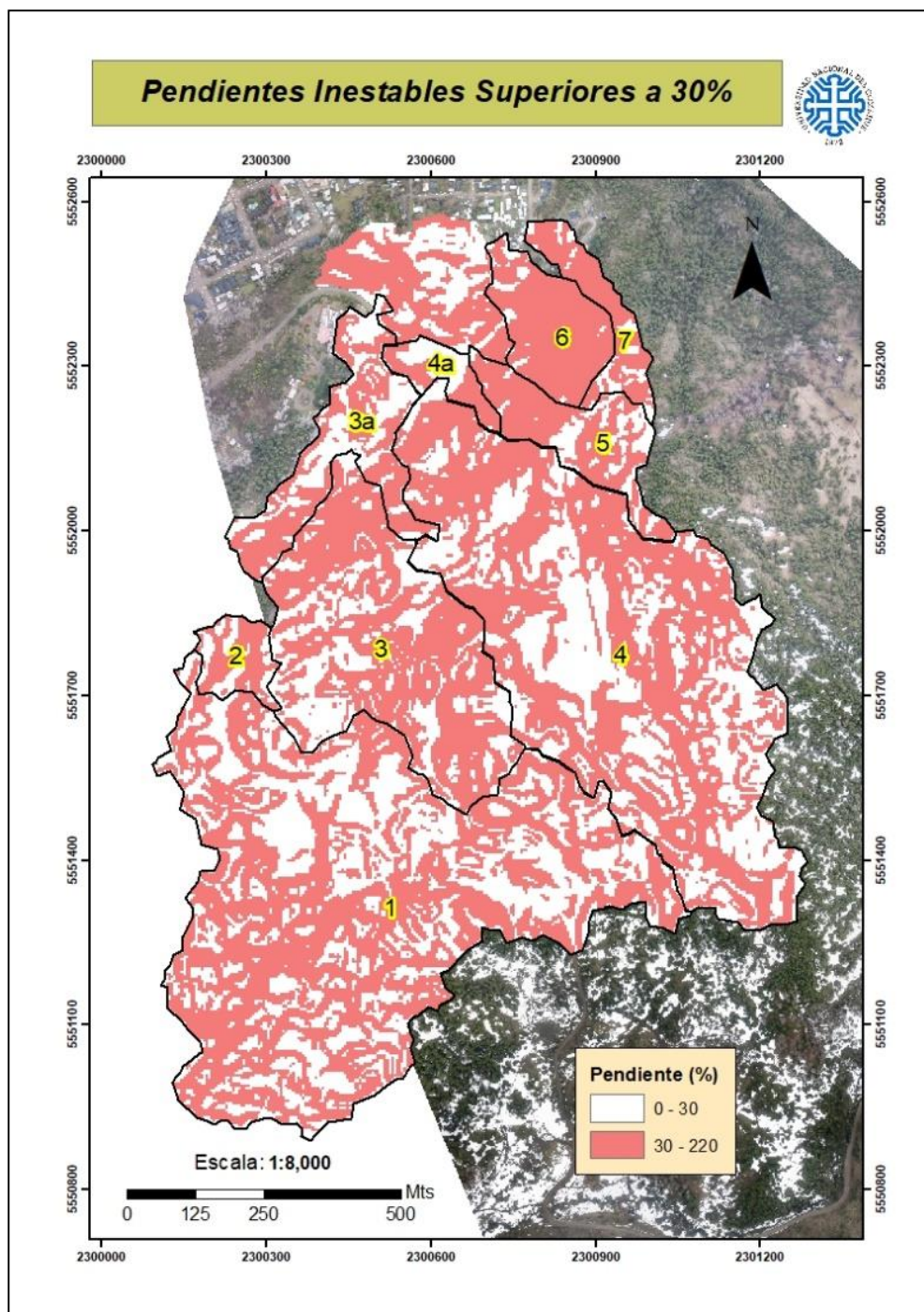


Figura A-6: Pendientes Superiores al 30 % de la Cuenca de Análisis.

ANEXO B: Tablas de datosTabla B-1: Normativa en Materia Urbanística, Ambiental y Gestión de Riesgos.

Jurisdicción	Norma
Municipal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carta Orgánica ▪ Ordenanza N° 83/84 del Uso del Suelo ▪ Ordenanza N° 92/84: Restricciones Hidrológicas en márgenes de arroyos (modif. Por Ord N° 9862/13) ▪ Ordenanza N° 1584/94 Evaluación de Impacto Ambiental TO Ordenanza 2007/96 ▪ Ordenanza N° 2210/96 Constitución de las Directrices Urbanísticas del Casco Central de San Martín de los Andes ▪ Ordenanza N° 2570/97 Código Edificación. Modificado por Ordenanza 9387/12 ▪ Ordenanza N° 2869/98 Modif. Ord. 2210/96 - Directrices, zonificación y usos e incorp. Barrio Bosque ▪ Ordenanza N° 3012/98 Ordenamiento Territorial de la Vega Plana y Áreas Contiguas. Complementaria Ordenanza N° 8390/09 ▪ Ordenanza N° 3632/00: Conexiones Red cloacal ▪ Ordenanza N° 4248/01: Mantenimiento de Terrenos Baldíos ▪ Ordenanza N° 4502/02: Sistema de Defensa Civil ▪ Ordenanza N° 6336/05: Drenajes Pluviales. ▪ Ordenanza N° 6787/06: Tenencia Responsable de Mascotas. ▪ Ordenanza N° 8250/09 Indicadores urbanísticos Área El Oasis. ▪ Ordenanza N° 8390/09 actualización y perfeccionamiento de la Ordenanza N° 3012 / 98 para la Vega y áreas contiguas. ▪ Ordenanza N° 9888/13 de adhesión a la Ley provincial N° 2713, de Enfoque de riesgos. ▪ Ordenanza N° 10261/14 del Plan de Contingencia y Mapeo de Riesgos 2015. ▪ Ordenanza N° 10795/16 de Ratificación de Convenio s/Plan Sistematización y prevención de riesgo de inundación en Arroyos Pocahullo, Calbuco y Trabunco. ▪ Plan Maestro Urbano Ambiental de las Zonas de Expansión Periférica de la Ciudad de San Martín de los Andes – Tomo I y II 2011-2013. ▪ Plan Estratégico de San Martín de los Andes – Ordenanza N° 9905/13.
Provincial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ley N° 841 Defensa Civil. Dto. reglamentario N° 1071/76 y Dto. N° 0975/08. ▪ Ley N° 899 Código de Aguas ▪ Ley sobre Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente N° 1875/91 modificada por Ley TO N° 2267/98. ▪ Ley N° 1918 Bomberos Voluntarios. ▪ Ley N° 2660/09 de Regularización Dominial. ▪ Ley N° 2713 Enfoque de Riesgo en las políticas de planificación y desarrollo territorial.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ley de Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos ▪ Ley N° 2813 Enfoque de riesgo en las políticas de planificación y desarrollo territorial. Adherida por Ordenanza 9888/13. ▪ Ley N° 3.076/17, de Alerta Hídrico-Ambiental141: complementaria de las Leyes N° 899 (Código de Aguas), 1875 (de Medio Ambiente) "y demás leyes y reglamentaciones provinciales vigentes." (art. 50). ▪ Decreto N° 1164/94 Convenios de inspección de obras públicas. ▪ Decreto N° 2511/13 del Sistema de Información Provincial de Riesgo de Desastres y Cambio Climático (SIPRIDEC)
Nacional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Constitución Nacional – Art. N° 41. ▪ Ley N° 25675/02 General del Ambiente. ▪ Anteproyecto de Ley Nacional de Planificación y Ordenamiento Territorial presentado en 2012. ▪ Ley N° 26331/07 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Decreto N° 91/09 Reglamentación ley 26.331. ▪ Plan Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres 2018 – 2023 – SINAGIR Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Ministerio de Seguridad. ▪ Mapa de Riesgos del Sector Público Nacional 2018 – Secretaria de Normativa e Innovación. ▪ Ley 27.287, de creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo y su Decreto Reglamentario 383/2017. ▪ Ley N° 25688 Presupuestos Mínimos Régimen de Gestión Ambiental de las Aguas. ▪ Ley N° 25831 Presupuestos Mínimos Libre acceso a la información pública ambiental. ▪ Ley N° 25916 Presupuestos Mínimos Gestión Integral de RSU. ▪ Resolución del Ministerio de Seguridad N° 766/17, del "PROGRAMA NACIONAL DE ASISTENCIA Y COLABORACIÓN EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA"
Internacional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programa 21. ▪ Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015 – 2030. ▪ Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. ▪ Acuerdo de París (ratificado por Ley nacional N° 27.270) Convención sobre el Cambio Climático.

Fuente: elaboración propia y extractos de Subsecretaría de Gestión Ambiental de SMA y Concejo Deliberante - DIGESTO MUNICIPAL.

Tabla B-2: Características de bandas espectrales del Satélite SENTINEL 2B:

Bandas	Resolución espacial (m)	Longitud de onda central (nm)	Descripción
B01	60	442.3	Ultra azul (Costa y Aerosol)
B02	10	492.1	Azul
B03	10	559.0	Verde
B04	10	665.0	Rojo
B05	20	703.8	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B06	20	739.1	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B07	20	779.7	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B08	10	833.0	Infrarrojo Cercano (NIR 1)
B08a	20	864.0	Infrarrojo Cercano de onda corta (Narrow NIR 2)
B09	60	943.2	Vapor de Agua (Water vapour)
B10	60	1376.9	Nubes Grises (SWIR - Cirrus)
B11	20	1610.4	Onda Corta Infrarroja (SWIR 1)
B12	20	2185.7	Onda Corta Infrarroja (SWIR 2)

Fuente: Página oficial de SentinelHub. **About Sentinel-2 L1C Data**

<https://docs.sentinel-hub.com/api/latest/data/sentinel-2-l1c/>

Tabla B-3: Dependencias de la Secretaria de Planificación y Desarrollo Sustentable

SECRETARIA DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE		
DEPENDENCIA	DIRECCION/ÁREA	FUNCIONES DE LAS SUBSECRETARIAS
SUBSECRETARÍA DE PLANIFICACIÓN URBANA	Dirección de Catastro	Instrumentar y viabilizar las políticas y estrategias de planificación urbana. Coordinar y Vincular las distintas áreas que intervienen en el proceso de revisión y aprobación de los proyectos urbanísticos privados y públicos. Evaluar los proyectos y su contexto urbano ambiental. Procurar soluciones a los problemas urbanos comunes.
	Dirección de Planificación	
	Dirección de Obras Particulares	
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL	Área de Monitoreo Ambiental	Instrumentar y viabilizar las políticas y estrategias de Gestión Ambiental. Realizar evaluaciones de proyectos de alto impacto ambiental. Efectuar la inspecciones técnicas ambientales de obras y/o proyectos que ingresen a la secretaria de planificación así como el seguimiento y monitoreo de proyectos ya aprobados y que deben cumplimentar con medidas de mitigación, u observaciones que se realizan en el proceso de evaluación /aprobación de

		impacto ambiental.
SUBSECRETARÍA DE ESPACIOS PÚBLICOS	Área Cementerio	Planificar, gestionar, administrar y mantener los espacios públicos de nuestra ciudad. Generar en casos que sea necesario la normativa correspondiente. Generar campañas de difusión para el cuidado y puesta en valor, entendiendo al espacio público como el ámbito de intercambio social por excelencia. Elaborar políticas de estado que tiendan a generar espacios dignos y a propiciar el encuentro entre los ciudadanos.
SUBSECRETARÍA DE VIVIENDA		Coordinar la ejecución de las políticas habitacionales fijadas y supervisar su ejecución. Promover la obtención e inversión de recursos en el campo del desarrollo urbano y de la vivienda a través de diferentes programas y alternativas de financiamiento provincial; nacional e internacional. Intervenir en la elaboración de proyectos y en la realización y financiación de obras de urbanización, de infraestructura de servicios, de equipamiento comunitario y obras complementarias destinadas al desarrollo de programas de desarrollo urbano y vivienda de los diferentes sectores sociales. Ejecutar y controlar los mejoramientos habitacionales que sean requeridos acordes a las necesidades sociales. Ejecutar y controlar tareas inherentes al mejoramiento del hábitat de las familias y barrios a los cuales se destinan los diversos programas.

Fuente Ordenanza N° 9471/12.

Tabla B-4: Método de clasificación indicador CALMAT

Material predominante de los Pisos de la vivienda	Material de los Techos de la Vivienda			
	Cubierta asfáltica o membrana, baldosa o losa (sin cubierta), pizarra o teja, chapa de metal (sin cubierta) <u>con cielorraso</u>	Cubierta asfáltica o membrana, baldosa o losa, pizarra o teja y otros <u>sin cielorraso</u>	Chapa de metal, chapa de fibrocemento o plástico <u>sin cielorraso</u>	Chapa de cartón, caña, tabla o paja con barro, paja sola

Material predominante de las Paredes de la vivienda	Ladrillo, piedra, bloque u hormigón, adobe con revestimiento, madera	Cerámica (..)	I	II	III	IV
		Cemento o ladrillo fijo, otros	II	II	III	IV
		Tierra o ladrillo suelto	IV	IV	IV	IV
	Ladrillo, piedra, bloque u hormigón, adobe sin revestimiento	Cerámica (..)	II	II	III	IV
		Cemento o ladrillo fijo, otros	II	III	III	IV
		Tierra o ladrillo suelto	IV	IV	IV	IV
	Chapa de metal o fibrocemento y otros	Cerámica (..)	III	III	III	IV
		Cemento o ladrillo fijo, otros	III	III	III	IV
		Tierra o ladrillo suelto	IV	IV	IV	IV
	Chorizo, cartón, palma paja sola o material desecho	Cerámica (..)	IV	IV	IV	IV
		Cemento o ladrillo fijo, otros	IV	IV	IV	IV
		Tierra o ladrillo suelto	IV	IV	IV	V

Fuente: Dirección Nacional de Estadísticas Sociales y de Población. Área de Información Derivada. Hábitat y Vivienda DT N° 13. Calidad de los materiales de la vivienda (CALMAT) Diciembre 2003.

(...) Cerámica, baldosa, mosaico, mármol madera o alfombrado

- ❖ CALMAT I: La vivienda presenta materiales resistentes en todos los componentes e incorpora todos los elementos de aislación y terminación.
- ❖ CALMAT II: La vivienda presenta materiales resistentes en todos los componentes pero le faltan elementos de aislación o terminación al menos en uno de sus componentes pero no en todos.
- ❖ CALMAT III: La vivienda presenta materiales resistentes en todos los componentes pero le faltan elementos de aislación o terminación en todos sus componentes, o bien presenta techos de chapa de metal o fibrocemento u otros sin cielorraso; o paredes de chapa de metal o fibrocemento.
- ❖ CALMAT IV: La vivienda presenta materiales no resistentes al menos en uno de los componentes pero no en todos.
- ❖ CALMAT V: La vivienda presenta materiales no resistentes en todos los componentes.

Tabla B-5: Características Geomorfológicas de las Subcuencas

Cuenca	Área(km ²)	Pend. Media(%)	Long. cauce principal(Km)	Cota Min (msnm)	Cota Máx (msnm)	Pend. Media curso principal (%)
1	0.047	41.0	1.574	806.9	959.4	9.7
2	0.020	37.5	0.338	801.6	869.7	20.1
3	0.013	48.8	0.988	760.2	930.1	17.2
3a	0.025	42.6	0.373	723.9	760.2	9.7
4	0.425	39.0	1.763	744.7	983.9	13.6
4a	0.160	47.2	0.134	728.8	744.7	11.9
5	0.878	47.9	0.666	733.5	956.1	33.4
6	0.222	76.5	0.304	694.7	864.3	55.8
7	0.378	61.9	0.408	722.3	890.5	41.3

Fuente: Estudio Hidrológico RED 2018.

Tabla B-6: Caudales Máximos para cada Subcuenca.

Cuenca	TR1.1	TR2	TR5	TR10	TR25	TR50	TR100
1	1.4	2.0	3.0	3.7	4.8	5.8	7.0
2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0
3	0.7	1.1	1.6	1.9	2.5	3.1	3.7
3a	0.4	0.6	0.9	1.1	1.5	1.8	2.2
4	1.1	1.6	2.4	3.0	3.9	4.7	5.7
4a	0.3	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3
5	0.3	0.4	0.6	0.7	1.0	1.2	1.4
6	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0
7	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5

Fuente: Estudio Hidrológico RED 2018.

Tabla B-6: Datos por Número de Lote.

N° Lote	ID	Viv x lote	Propietario	Hab x lote	Plantas	Piso	Pared	Techo	Ind CALMAT	Tipo Serv	Tipo Viv	Den alt	CALMAT	CSB	DA	VE	PH	RH	MIN	MAX	RH MEDIO	STD	SUM
1	1	1	Calful Claudio	2	1	M	M	CM	IV	Com	ENC	1	3	3	3	9	8	72	35	70	53.314	11.0851	373.2
2A	2	1	Maldonado Paloma	3	1	C	M	CZ	IV	ALLC	ENC	1	3	3	3	9	6.4	57.6	35	46.2	43.633	3.9114	261.8
2B	2.1	2	Ferreya Claudio Javier	2	1	C	M	Z	III	Com	CAS	1	2	3	3	8	6.4	51.2	18	48	34.582	6.1256	760.8
2C	2.2	2	Maldonado Virginia	5	2	RC	LM	Z	III	T	ENC	2	2	1	3	6	8.6	51.6	33	50	42.4	5.4259	212
3A	3	1	Bottino Beatriz Noemi	7	1	C	LM	Z	III	ALLC	CON	1	2	3	1	6	10	60	39.6	60	51.943	7.4999	363.6
3B	3.1	1	Martinez Antonia	3	1	RC	L	Z	III	T	ENC	1	2	1	1	4	8	32	20	51.6	36.3	13.7036	145.2
4	4	1	Calful jorgelina	3	1	M	M	Z	III	Com	ENC	1	2	3	1	6	8	48	39.6	60	50	6.9282	450
5	5	1	Calful marcelo	4	1	C	L	Z	III	T	CON	1	2	1	3	6	8.6	51.6	26.4	60.2	36.121	6.4753	1011.4
6	6	1	Millaguero Angelica	3	1	C	M	Z	III	T	ENC	1	2	1	1	4	10	40	26.4	40	34.533	6.0824	207.2
7	7	1	Vazques Miriam	5	2	R	M	N	IV	ALLP	ENC	2	3	3	2	8	8.6	68.8	64	80	69.333	7.5425	208
8	8	1	Barreado Ruth	5	1	R	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	8	32	20	40	30.48	6.0973	304.8
9A	9	1	Montesino Gladys	2	2	R	M	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	6.6	33	33	50	44.333	8.0139	133
9B	9.1	1	Beltran Garcia Rosa	6	2	RC	LMCH	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	6.4	32	32	40	35.667	3.8873	321
10	10	1	Quilapan Carlos	5	2	C	LM	Z	III	T	CON	2	2	1	3	6	8	48	33	50	44.778	6.1784	403
11	11	1	Astrosa Pamela Andrea	3	2	R	L	Z	III	T	ENC	2	2	1	3	6	10	60	32	50	45.143	5.9385	632
12	12	1	Hidalgo Jorge	1	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	3	6	8	48	40	50	44.615	4.9852	580
13A	13	1	Maldonado Mario Maximiliano	2	1	R	L	LM	II	ALLC	CON	1	1	3	3	7	8	56	32	50	37.273	5.5447	410
13B	13.1	1	Maldonado Luis Matias	3	1	C	LM	Z	III	T	CON	1	2	1	3	6	10	60	32	40	36.8	3.9192	184
14A	14	1	Figueroa Jose	6	1	R	LM	Z	III	T	CON	1	2	1	3	6	8	48	25.6	32	29.867	3.017	179.2
14B	14.1	1	Narvaez Pablo	3	1	R	L	M	IV	T	CON	1	3	1	3	7	10	70	40	50	47	4.3205	423
15	15	1	Soto Gustavo	6	2	RC	L	Z	III	T	CON	2	2	1	3	6	6.4	38.4	32	40	35.2	3.9192	176
16	16	1	Zabala Ailen	3	2	R	LM	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	8	40	25	40	33.429	6.276	234
17	17	1	Soto Angela Maria	5	1	M	M	M	IV	Com	CAS	1	3	3	1	7	10	70	56	70	67.667	5.2175	406

18A	18	1	Alancay Caludia Marcela	2	2	R	M	ZM	IV	T-D	CON	2	3	2	2	7	8	56	56	56	56	0	112
18B	18.1	1	Aqueveque Elsa Beatriz	6	2	M	M	ZM	III	T-D	CON	2	2	2	2	6	10	60	56	70	64	6.1644	256
18C	18.2	1	Contretas Alarcon Ezequiel	2	1	M	M	ZM	III	T-D	CON	1	2	2	1	5	10	50	50	60	55	5	110
19	19	1		7	1	M	M	CM	IV	T	CAS	1	3	1	3	7	8	56	32	40	37.333	3.7712	224
20	20	1		5	2	M	M	CM	IV	T	CAS	2	3	1	3	7	10	70	32	60	54.286	9.9959	380
21	21	1	Caitru Justo	1	2	R	LM	Z	III	T	CON	2	2	1	3	6	8	48	25	40	35.4	6.0531	177
22A	22	1	Currina Mariano	3	1	C	M	Z	III	T	CON	1	2	1	3	6	10	60	26.4	50	37.543	6.9494	262.8
22B	22.1	1	Currinca Yasmila	6	1	M	M	MC	IV	T	CAS	1	3	1	3	7	8	56	40	50	45	5	180
23	23	1	Cheuquepan Javier	7	1	R	L	Z	III	ALLC	CON	1	2	3	3	8	10	80	50	60	56.667	4.714	170
24	24	2	Gpirola Pascual	1	1	M	M	Z	III	T	CON	1	2	1	3	6	8	48	17.6	40	32.8	5.7966	787.2
25	25	2	Gonzalez Ana Rosa	5	2	R	M	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	8.6	43	40	50	44.059	4.5176	749
26	26	1	Maldonado Maria	2	2	M	M	M	IV	T	CON	2	3	1	2	6	8.6	51.6	39.6	60	52.848	6.1888	1321.2
27	27	1	Currican Jose	4	1	C	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	8	32	26.4	48	34.4	5.6163	481.6
28	28	1	Figueroa Patricio	7	2	R	LM	CZ	IV	ALLC	CAS	2	3	3	2	8	8	64	32	80	63.018	13.952	693.2
29	29	1	Gonzales	4	1	M	M	Z	III	Com		1	2	3	1	6	8	48	32	60	53.08	8.6089	530.8
30	30	1	Espinoza Walter Andres	1	1	R	M	Z	III	ALLC	CAS	1	2	3	1	6	10	60	40	60	54.578	6.8355	491.2
31	31	1	Segura Valeria	4	1	C	M	M	IV	T	CAS	1	3	1	1	5	8	40	32	50	40.556	5.871	365
32	32	1	Bicavo Miriam Carolina	6	2	R	L	ZC	IV	T	CON	2	3	1	2	6	8	48	30	60	46.6	9.6354	559.2
33A	33	1	Maldonado Eliceo	3	1	C	L	C	IV	T	ENC	1	3	1	1	5	6.4	32	30	38.4	33.1	3.167	132.4
33B	33.1	1	Maldonado Facundo	5	1	C	L	Z	III	T-D	CON	1	2	2	3	7	8	56	40	40	40	0	160
33C	33.2	1	Maldonado Cesar Ruben	4	2	C	M	Z	III	T	CON	2	2	1	3	6	8	48	40	50	47	4.1231	188
34A	34	1	Oport Felix	3	2	R	M	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	10	50	40	50	48	4	240
34B	34.1	1	Huentero Silvana	4	1	C	M	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	8	32	32	60	37.6	11.2	188
35A	35	1	Maldonado Felicindo	4	2	R	L	Z	III	ALGP	CON	2	2	1	2	5	8	40	40	64	44.8	9.6	224

35B	35.1	1	Maldonado Feliciano	4	2	C	L	ZC	III	ALGP	CON	2	2	1	2	5	10	50	80	80	80	0	160
35C	35.2	1	Maldonnado Maria Soledad	5	2	R	LM	Z	III	ALGP	ENC	2	2	1	2	5	10	50	40	80	55	12.2474	440
35D	35.3	1	Maldonado Gabriela	2	1	C	L	C	IV	Com	ENC	1	3	3	1	7	10	70	40	70	60.857	11.4071	426
36A	36	1	Inzunza Eva Isabel	5	2	R	M	Z	III	ALLC	CAS	2	2	3	3	8	8	64	42	70	61.6	9.2865	616
36B	36.1	1	Maldonado	4	1	M	M	MC	IV	ALLC	CAS	1	3	3	3	9	6.4	57.6	44.8	56	49.28	5.4869	246.4
37A	37	1	Astrosa Gloria Patricia	4	2	R	M	Z	III	T	ENC	2	2	1	3	6	8	48	25	56	40.7	9.8392	407
37B	37.1	1	Maldonado Rosa	5	2	C	LM	Z	III	Com	ENC	2	2	3	3	8	8	64	35	70	51.333	12.5654	308
38A	38	1	Veriz Escaide Haide	5	1	R	LM	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	25.6	25.6	0	128
38B	38.1	1	Orrene Brian	1	1	R	LM	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	5	20	20	25.6	22.8	2.8	45.6
38C	38.2	1	Orrene Manuel	1	1	C	LM	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	32	27.2	2.7713	108.8
39A	39	1	Bermedo Sandra	4	2	R	LM	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	8	40	25	40	32.375	6.4988	259
39B	39.1	1	Bermedo Mayra	2	1	C	D	Z	III	T	ENC	1	2	1	1	4	6.6	26.4	20.8	32	26.133	4.5879	78.4
40	40	1	Figueroa Eliana	8	2	C	L	Z	III	ALLC	CON	2	2	3	2	7	8	56	35	60.2	48.491	8.427	533.4
41	41	1	Figueroa Rosa	3	1	C	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	8	32	20	32	27.771	5.2671	194.4
42	42	1	Yañes Jose	4	2	C	D	ZC	IV	T	CON	2	3	1	2	6	8.6	51.6	27.6	51.6	42.4	8.6163	381.6
43	43	2	Yañez Rivas Gerardo	12	1	RC	LM	Z	III	ALLC	CON	1	2	3	1	6	8	48	39.6	60.2	51.613	5.6314	825.8
44	44	1	Paredes Mirta	6	1.5	C	M	C	IV	Com	CAS	1	3	3	1	7	8.6	60.2	56	60.2	58.8	1.9799	529.2
45	45	1	Saavedra Jose Luis	3	2	R	LM	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	8.6	43	33	60.2	47.029	7.8307	329.2
46A	46	1	Argel Irene	4	2	R	M	C	IV	T	ENC	2	3	1	2	6	6.4	38.4	30	38.4	37.56	2.52	375.6
46B	46.1	2	Argel Natalia	5	2	R	M	Z	III	T	ENC	2	2	1	2	5	8	40	32	48	39.733	4.6571	238.4
47A	47	1	Chuquepan Carolina	5	1	C	M	Z	III	ALLC	CAS	1	2	3	1	6	6.4	38.4	38.4	38.4	38.4	0	307.2
47B	47.1	1	Vazquez Adrian	2	1	R	L	ZC	IV	ALLC	CON	1	3	3	1	7	6.4	44.8	35	44.8	43.167	3.6522	259
48A	48	2	Ceballos Adriana	1	1	C	MCH	Z	III	T	CAS	1	2	1	1	4	10	40	24	40	37.6	5.1225	376
48B	48.1	1	Ceballos Sandra Isabel	4	2	R	L	C	IV	T	CON	2	3	1	3	7	10	70	38.4	60	52.123	6.5056	1355.2
49	49	1	Maldonado Virginia	5	2	R	M	ZC	IV	T	ENC	2	3	1	2	6	10	60	38.4	60	50.975	6.8833	815.6

50	50	1	Perez Ruth	1	1	R	LM	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	5	20	20	26.4	22.848	2.9769	571.2
52A	52	1	Vallejos Leonor	6	1	R	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	40	30.8	5.9195	246.4
52B	52.1	1	Calderon Oscar	3	1	R	LM	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	10	40	40	40	40	0	280
52C	52.2	1	Illi Daniel	2	1	R	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	8	32	32	32	32	0	128
52D	52.3	1	Calderon Ricardo	1	2	C	LM	Z	III	T	ENC	2	2	1	2	5	8	40	32	48	40	5.0596	200
53	53	2	Coliman Maria	3	1	C	L	Z	III	ALLP	ENC	1	2	3	1	6	6.4	38.4	17.6	48	37.571	9.5456	526
54	54	1	Marquez Ormazabal Sebastiana	3	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	6.4	32	32	32	32	0	64
55	55	1	Paola Elizalde	6	2	R	LM	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	8	40	32	48	36.8	6.4	184
56A	56	2	Angel Gustavo	3	1	M	M	MC	IV	T	ENC	1	3	1	1	5	8	50	32	50	40.5	6.3836	486
56B	56.1	1	Saavedra Luis	3	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	10	50	36	50	46.545	5.7266	512
57A	57	2	Angel Rosa	5	1	R	M	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	10	40	32	56	42.075	7.2401	336.6
57B	57.1	1	Angel Lorena	4	1	R	L	Z	III	Com		1	2	3	1	6	8	48	30	56	43.76	7.0288	656.4
58	58	1	Fuentes Leonardo	3	1	C	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	39.6	30.96	5.1821	154.8
59	59	1	Muñoz Vega Ana Maria	2	1	R	LM	ZC	IV	T	CON	1	3	1	1	5	8	40	40	43	40.6	1.2	203
60A	60	2	Astete Jose	7	2	C	M	ZC	IV	Com	CON	2	3	3	2	8	10	80	64	80	77.714	5.5988	544
60B	60.1	2	Astete Mariana	2	2	R	LM	Z	III	T	ENC	2	2	1	2	5	8	40	32	40	36.571	3.959	256
61A	61	1	Pillalafquen Eugenia	3	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	10	50	40	50	45.714	4.9487	320
61B	61.1	1	Arriagada Marisol	3	2	M	L	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	10	50	40	64	50.143	9.5682	351
61C	61.2	1	Arriagada Oscar	1	3	R	L	Z	III	Com	CON	3	2	3	3	8	8	64	50	64	61.667	5.2175	370
62	62	2	Bermedo Cesar	5	2	R	LM	ZM	IV	T	ENC	2	3	1	2	6	10	60	48	60	54.533	5.0632	490.8
63	63	1	Jara Patricia	4	1	C	M	Z	III	T	ENC	1	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	32	27.2	2.7713	217.6
64	64	3	Bravo Cristian Javier	6	3	R	LM	Z	III	Com	CON	3	2	3	3	8	6.4	51.2	38.4	51.2	43.84	6.0377	219.2
65	65	1	Bermedo Cristian	5	1	C	M	Z	III	Com	CON	1	2	3	1	6	5	30	30	38.4	31.2	2.9394	218.4
66	66	1	Curruinca Alejandra	5	1	R	L	Z	III	ALLC	ENC	1	2	3	1	6	6.4	38.4	30	51.2	38.8	4.5988	426.8
67	67	1	Figueroa Ayelen	6	2	RC	LMCHCT	Z	IV	ALLC	ENC	2	3	3	3	9	5	45	40	51.2	43.733	5.2797	262.4

68	68	1	Figueroa Carlos	3	2	R	L	Z	III	Com	CON	2	2	3	2	7	6.4	44.8	35	44.8	41.125	4.7444	329
69	69	1	Jara Laura	2	1	C	M	Z	III	Com	CON	1	2	3	1	6	6.4	38.4	30	38.4	36	3.7947	252
70	70	1	Barriento Sebastian	4	1	M	M	CM	IV	Com	CAS	1	3	3	1	7	8	56	35	56	47.95	8.764	191.8
71A	71	1	Escona Lara Carlos	3	1	R	L	Z	III	Com	CON	1	2	3	1	6	10	60	48	60	54	4.9365	702
71B	71.1	2	Salinas Cristian	4	2	R	L	Z	III	Com	CON	2	2	3	2	7	10	70	46.2	70	64.244	8.5654	578.2
72	72	2	Jara Laura Angelica	2	1	M	M	CM	IV	ALLC	CAS	1	3	3	3	9	6.4	57.6	30	56	43.343	6.0401	606.8
73	73	1	Barros Leonardo	2	2	C	MCH	C	IV	Com	CAS	2	3	3	3	9	6.4	57.6	35	51.2	44.175	5.9678	353.4
74	74	1	Olave Raul	2	1	R	LM	Z	III	T	CON	1	2	1	3	6	6.4	38.4	20	25.6	23.733	2.6399	142.4
75	75	1	Fernandez Olga Alicia	6	2	RC	LM	ZM	III	ALLC	CON	2	2	3	3	8	6.4	51.2	35	44.8	42.84	3.92	428.4
76	76	1	Salgado Irene	4	1	R	L	Z	III	Com	CON	1	2	3	3	8	8	64	38.4	51.6	46.5	4.902	186
77	77	2	Salgado Rosa	2	1	M	M	C	IV	Com	ENC	1	3	3	3	9	5	45	35	46.2	39.2	4.9826	470.4
78	78	1	Barrientos Maria	2	1	R	LM	Z	III	Com	ENC	1	2	3	1	6	8	48	39.6	51.6	45.8	4.5651	274.8
79	79	1	Heltzlel Nelson Fabian	3	2	RM	LM	ZM	IV	ALLC	ENC	2	3	3	2	8	6.4	51.2	40	51.2	48.145	4.9881	529.6
80	80	1	Barrientos Leticia	5	1	RC	MD	Z	III	ALLC	CAS	1	2	3	1	6	5	30	30	51.2	34.229	7.5103	239.6
81	81	1	Heltzlel Carolina	3	2	R	M	Z	III	ALLC	CON	2	2	3	3	8	6.4	51.2	35	44.8	43.82	2.94	438.2
82	82	1	Tranaman Juan Carlos	6	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	2	2	6	6.4	38.4	30	38.4	34.2	4.2	136.8
83	83	1	Aniquipol Ricardo	5	1	R	L	Z	III	Com	ENC	1	2	3	1	6	6.4	38.4	30	44.8	38.067	4.2983	228.4
84	84	1	Leopatri Susana	3	2	C	M	Z	III	ALEP	CON	2	2	3	2	7	6.4	44.8	35	44.8	42.84	3.92	214.2
85	85	2	Argel Isabel	4	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	5	25	25	32	28.5	3.5	228
86	86	1	Cain Alexis	1	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	3	6	6.4	38.4	32	40	33.8	3.1432	270.4
87	87	1	Maldonado Sabina	2	1	R	M	Z	III	Com	ENC	1	2	3	1	6	8	48	30	48	40.733	7.6956	244.4
88	88	1	Castill Juan Javier	1	1	RC	LM	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	8	32	26.4	40	35.6	5.5194	178
89	89	1	Azocar Juan Antonio	3	1.5	R	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	6.4	25.6	20	25.6	24.473	2.1205	269.2
90A	90	1	Cheuquipan Rosa Elena	5	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	3	6	8	48	40	60	48.333	6.8718	290
90B	90.1	1	Cheuquipan Leonardo	1	1	C	L	Z	III	Com	CON	1	2	3	1	6	10	60	28.8	60	46.4	14.0228	278.4

90C	90.2	1	Chequipan Carlos	3	1	C	MD	M	IV	T	CON	1	3	1	1	5	8.6	43	40	50	45.357	4.168	635
91	91	1	Parra Jose Roberto	4	2	RC	LM	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	10	50	33	50	46.6	5.251	699
92	92	1	Parra Mercedes del Carmen	1	1	C	L	ZC	IV	T	CON	1	3	1	1	5	8	40	25	50	37.529	6.0795	638
93	93	3	Riquelme Guisel	6	3	C	L	C	IV	T	ENC	3	3	1	3	7	6.4	44.8	30.8	56	44.705	7.7322	1698.8
94	94	1	Panguilef Eugenia	6	2	R	L	Z	III	T	ENC	2	2	1	2	5	10	50	40	50	47.923	3.8523	623
95	95	1	Muñoz Caterina	4	2	C	LM	ZM	III	T	ENC	2	2	1	2	5	8.6	43	33	50	42.214	6.0613	591
96	96	1	Alfaro Flora	2	2	C	LM	ZC	IV	T	CON	2	3	1	3	7	8	56	30	48	38.836	7.6799	427.2
97	97	2	Meza Garcia	4	1	R	L	Z	III	T	CON	1	2	1	3	6	8	48	20	40	30.133	5.3939	632.8
98	98	3	Olave Juan Carlos	1	1	R	L	Z	III	T	CON	1	2	1	3	6	6.4	38.4	17.6	32	26	3.9279	364
99A	99	1	Gonzales Baldebenito	2	1	R	LM	Z	III	T	ENC	1	2	1	3	6	8	48	25.6	60	37.927	9.6043	417.2
99B	99.1	1	Silva Maria Silvana	3	1	R	M	Z	III	N	CON	1	2	3	3	8	10	80	48	60	56.4	4.7624	451.2
99C	99.2	1	Silva Matias	5	1	C	L	Z	III	T	ENC	1	2	1	1	4	6.4	25.6	20	30	25.36	3.1759	126.8
100	100	3	Catriquil Francisco	3	2	R	M	Z	III	ALLC	ENC	2	2	3	2	7	6.4	44.8	30.8	44.8	42.467	5.2175	254.8
101A	101	1	Fernandez Nilda Rosana	4	1.5	R	M	ZC	IV	T	ENC	1	3	1	1	5	6.4	32	11	32	25	7.4833	175
101B	101.1	1	Fernandez Carlos	3	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	6.4	32	14	32	28.429	6.3664	199
102	102	1	Naigual Carina	5	1	R	L	Z	III	T	ENC	1	2	1	1	4	6.4	25.6	20	32	24.6	3.3629	270.6
103	103	1	Lopez Hugo Nabor	4	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	6.4	32	25	40	32.909	3.9186	362
104A	104	2	Araneda Jaramillo Berta	2	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	10	50	25	50	41.917	7.4326	503
104B	104.1	1	Araneda Jaramillo Rosa	3	2	R	LM	Z	III	T	CON	2	2	1	3	6	10	60	40	50	43.333	4.714	130
105A	105	1	Escares Moraga Rosa	2	2		L	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	10	50	50	50	50	0	50
105B	105.1	1	Canales Vanesa	3	1.5	R	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	8.6	34.4	50	50	50	0	100
105C	105.2	1	Muñoz Sergio	1	2	C	L	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	10	50	60	60	60	0	120
105D	105.3	1	Muñoz Cintia	4	1	R	L	C	IV	T	CON	1	3	1	1	5	10	50	50	50	50	0	50
105E	105.4	1	Muñoz Olga	3	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	4.4	22	22	40	31	9	124
106	106	1	Fernandez Hilda	1	2	C	LM	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	6	30	19	43	33	8.6795	198

107A	107	1	Miranda Muñoz Maria Matilde	2	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	10	50	33	50	43.25	7.1894	173
107B	107.1	1	Torres Miranda Mauro	4	1	C	L	Z	III	T	ENC	1	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	44.8	29.725	6.4054	237.8
107C	107.2	1	Torres Camilo	2	1	C	LM	Z	III	T	CAS	1	2	1	3	6	8	48	25.6	32	30.4	2.7713	121.6
108A	108	1	Gutierrez Fuentes Marlene	4	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	3	6	8.6	51.6	43	43	43	0	129
108B	108.1	1	Gutierrez Fuentes Omar	3	1	R	M	Z	III	T	CON	1	2	1	3	6	8.6	51.6	24	32	27.6	3.1917	165.6
108C	108.2	1	Auad Elias Yasir	1	1	C	L	Z	III	T	CON	1	2	1	3	6	6.4	38.4	25.6	32	28.8	3.2	57.6
108D	108.3	1	Durbano Santiago	1	1	R	L	M	IV	T	CON	1	3	1	3	7	6.4	44.8	25.6	32	29.867	3.017	89.6
109	109	1	Curin Melivilu Gregorio	3	1	R	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	8	32	20	43	31.346	6.1423	815
110	110	1	Aqueveque Adriana	2	1	R	LM	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	10	40	26.4	43	36.1	4.8443	505.4
111	111	1	Ballesta Eduardo	5	1	R	L	Z	III	Com	CON	1	2	3	1	6	10	60	32	60	52.4	9.8811	471.6
112	112	3	Barra Sergio Jose	5	1	R	L	Z	III	T	CON	1	2	1	3	6	10	60	32	60	40.062	6.365	520.8
113A	113	1	Barrientos Carolina	5	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	1	3	6	6.4	38.4	25	32	30.6	2.8	153
113B	113.1	2	Campos Gabriela	4	1	C	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	32	27.543	2.8319	192.8
114	114	1	Mansilla Berta	1	1	R	M	Z	III	T	CAS	1	2	1	1	4	8	32	26.4	40	32.964	5.0688	362.6
115A	115	1	Parada Mariela	4	1	R	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	10	40	40	40	40	0	160
115B	115.1	1	Parada Walter Daniel	4	1	R	L	L	II	T	CON	1	1	1	1	3	10	30	30	40	31.429	3.4993	220
116	116	1	Muñoz Manuel	1	1	C	LMCH	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	8	32	25.6	40	30.4	5.0385	182.4
117	117	1	Cortez Toledo Fidelia	4	2	C	LM	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	10	50	34.4	50	42.9	5.6258	257.4
118	118	1	Gerdy Epulef	3	1	M	M	Z	III	ALLC	ENC	1	2	3	1	6	10	60	39.6	60	55.95	7.3224	447.6
119	119	1	Elgueta Eudacia	5	1	R	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	48	30.875	6.002	494
120	120	1	Paguilef Angela del Carmen	2	2	R	L	ZM	IV	T	ENC	2	3	1	3	7	8.6	60.2	48	60	52.5	4.5989	630
121A	121	1	Jaramillo Sergio Adolfo	6	2	R	L	Z	III	T	CON	2	2	3	3	8	6.4	51.2	30	48	43.143	5.478	302
121B	121.1	1	Escalona Maria Clementina	1	1	C	M	ZC	IV	Com	CAS	1	3	3	3	9	6.4	57.6	35	44.8	42	4.4272	294
122A	122	1	Nirian Pineda Viviana	3	1	R	L	Z	III	T	ENC	1	2	3	3	8	5	40	30	38.4	31.68	3.36	158.4

122B	122.1	1	Hltzel Daiana Jenifer	5	1	R	L	Z	III	ALLC	CON	1	2	3	3	8	5	40	30	38.4	32.8	3.9598	196.8
123A	123	1	Gimenez Montesino Jorge	1	1	C	M	LM	II	ALLC	CON	1	1	3	3	7	6.4	44.8	25	32	30.444	2.9102	274
123B	123.1	1	Gimenez Vanesa Orfelina	4	1	C	LM	Z	III	ALLC	ENC	1	2	3	3	8	6.4	51.2	32	38.4	35.84	3.1353	179.2
123C	123.2	1	Gimenez Nirilef Jorge	3	1	C	M	Z	III	ALLC	ENC	1	2	3	1	6	6.4	38.4	25	38.4	33.7	5.1404	202.2
124	124	1	Hanz Ulise Ayala Obando	5	2	M	M	Z	III	ALLC	CON	2	2	3	2	7	6.4	44.8	32	44.8	40.533	6.034	243.2
125	125	1	Obando Irma	2	1	C	L	Z	III	ALLC	CON	1	2	3	2	7	6.4	44.8	30	44.8	37.307	5.766	559.6
126A	126	1	Inostroza Ramos Morlene	3	1	R	LM	ZC	IV	ALLC	CON	1	3	3	1	7	6.4	44.8	35	56	46.9	7.3082	281.4
126B	126.1	1	Parado Carolina	4	2	R	LM	Z	III	ALLC	CON	2	2	3	2	7	6.4	44.8	44.8	44.8	44.8	0	224
126C	126.2	1	Parada Oscar	3	1	R	M	Z	III	Com	CON	1	2	3	3	8	6.4	51.2	38.4	38.4	38.4	0	153.6
127A	127	1	Cayun Nancy Gabriela	5	2	C	LM	ZC	IV	ALLP	ENC	2	3	3	3	9	6.6	59.4	51.2	64	56.8	5.9113	568
127B	127.1	1	Cayun Mariana del Carmen	2	1	C	M	ZM	IV	ALLP	CON	1	3	3	3	9	8	72	35	56	47.6	7.8699	238
128	128	1	Vanffelen Andrea Cecilia	5	1	R	L	Z	III	ALLC	CON	1	2	3	3	8	6.4	51.2	30	38.4	36.3	3.6373	290.4
129	129	3	Jara Susana	6	2	R	LM	Z	III	T	ENC	2	2	3	3	8	6.4	51.2	35	44.8	40.386	4.5459	565.4
130A	130	1	Rios Juana Alexandra	4	2	RM	LM	Z	III	T	CON	2	2	3	3	8	6.4	51.2	35	56	43.12	7.7898	215.6
130B	130.1	1	Gallegos Margaritas	2	1	R	L	Z	III	Com	CON	1	2	3	1	6	6.4	38.4	38.4	38.4	38.4	0	230.4
131A	131	1	Miendes Jose	2	2	C	L	Z	III	ALLC	CON	2	2	3	2	7	6.4	44.8	35	44.8	41.578	3.7339	374.2
131B	131.1	1	Vasquez Millanao Francisco	3	1	R	LM	Z	III	ALLC	CON	1	2	3	1	6	6.4	38.4	38.4	38.4	38.4	0	76.8
132A	132	2	Cifuentes Lopez Jose	2	1	C	M	Z	III	T	ENC	1	2	1	1	4	6.4	25.6	32	32	32	0	32
132B	132.1	2	Cifuentes Marcos	3	1	C	M	C	IV	T	CAS	1	3	1	1	5	6.4	32	32	32	32	0	32
132C	132.2	1	Gonzales Veronica	3	2	R	LM	Z	III	T	CON	2	3	1	2	6	6.4	38.4	25.6	25.6	25.6	0	51.2
133	133	2	Aguilera Alejandro Patricio	5	1	C	M	Z	III	ALLC	CON	1	3	3	1	7	6.4	44.8	38.4	44.8	43.2	2.7713	172.8
134	134	1	Lagos Cristina	3	2	R	M	Z	III	ALLC	CON	2	3	3	2	8	6.4	51.2	40	51.2	48.96	4.48	244.8
135	135	1	Rodriguez Hector	1	1	M	LM	L	II	ALLP	CON	1	1	3	1	5	6.4	32	32	32	32	0	128
136	136	1	Cayun Patricio	4	1	R	L	Z	III	ALLC	CON	1	2	3	1	6	6.4	38.4	38.4	38.4	38.4	0	76.8

137	137	1	Robinson Oscar Mendez	2	2	M	L	Z	III	ALLC	CON	2	2	3	2	7	6.4	44.8	44.8	44.8	44.8	0	179.2
138	138	1	Rosas Martin Sebastian	4	1.5	C	L	L	II	T	CON	1	1	3	1	5	6.4	32	25	32	30.25	3.0311	121
139	139	1	Herrera Acosta Mirian	4	1	C	L	Z	III	T	CAS	1	2	3	3	8	6.4	51.2	38.4	38.4	38.4	0	76.8
140	140	1	Cardozo Juan Marcelo	3	1	M	M	Z	III	ALLP	ENC	1	2	3	3	8	6.4	51.2	30	38.4	36	3.7947	252
141	141	1	Aguilera Jose	5	1	M	M	M	IV	Com	CAS	1	3	3	3	9	6.4	57.6	35	44.8	43.82	2.94	438.2
142A	142	1	Nirian Cabrapan Emenelio	5	2	RC	L	L	II	T	CON	2	2	3	2	7	6.4	44.8	35	51.2	42.914	5.453	300.4
142B	142.1	1	Arriagada Pineda Rosa Yanet	4	2	R	LM	ZM	IV	ALLC	ENC	2	3	3	2	8	5	40	40	44.8	41.6	2.2627	124.8
143A	143	1	Aguilera Maria	4	1	C	L	L	II	T	CON	1	1	3	1	5	5	25	23	70	35.917	14.0325	431
143B	143.1	1	Iral Marcos	4	2	R	LM	Z	III	T	CON	2	2	3	2	7	8	56	25	70	49.36	13.6736	987.2
144	144	2	Ili Adolfo Silvio	2	2	RC	LMCHCT	LZCM	IV	T	CON	2	3	3	2	8	8	64	40	80	61.292	10.8224	796.8
145A	145	1	Ilabaca Carlos	2	2	RC	LMCH	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	10	50	40	50	46	4.899	230
145B	145.1	1	Ilabaca Noelia	3	1.5	RC	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	10	40	40	50	45	5	90
146	146	1	Becerra Carim	4	2	R	L	C	IV	T	CON	2	3	1	2	6	8	48	30	60	45.533	8.9306	546.4
147	147	1	Caliman Maria	3	1	C	L	Z	III	T	ENC	1	2	1	1	4	8	32	26.4	40	33.76	4.8504	337.6
148	148	1	Montecino Pedro	2	1	R	L	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	10	40	34.4	40	38.32	2.5662	383.2
149	149	1	Matis Saez Celfa	1	2	RCM	L	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	10	50	36	50	46.267	4.3277	694
150	150	2	Silva Pedro	7	2	R	LM	C	IV	ALLC	CON	2	3	3	2	8	8.6	68.8	17.6	68.8	54.578	15.8651	491.2
151	151	1	Sede Vecinal Cantera	0	3	R	L	Z	III	T	CON	3	2	1	3	6	8	48	30	60	47.6	9.8387	571.2
152	152	3	Pavon Blanca Mabel	5	1	R	LM	ZC	IV	T	CON	1	3	1	1	5	8.6	43	43	50	46.5	3.5	465
153	153	2	Hermosilla Roxana	4	1	R	L	ZC	IV	T	CON	1	3	1	1	5	10	50	22	50	37.154	9.3632	483
154	154	1	Salazar Valenzuela Laura	2	1	C	LM	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	6.6	26.4	20	50	30.686	10.1884	214.8
155	155	1	Muñoz Javier	1	2	C	LM	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	8.6	43	26	50	37.091	6.4167	408
156A	156	1	Muñoz Sonia	3	2	R	LM	Z	III	T	CON	2	2	1	2	5	10	50	32	50	42.75	6.1593	342
156B	156.1	1	Salinas Vanesa	4	1	R	L	Z	III	Com	CON	1	2	3	1	6	6.4	38.4	36	48	40.2	4.6087	160.8

157	157	1	Vera Juan Martin	5	1	R	M	Z	III	T	CON	1	2	1	1	4	6.4	25.6	25.6	25.6	25.6	0	76.8
158	158	2	Muñoz Carlos	5	1	M	LM	Z	III	Com	ENC	1	2	3	1	6	8	48	48	60	53.143	5.9385	372
159	159	2	Olave Moria	3	1	C	M	Z	III	Com	ENC	1	2	3	1	6	6.4	38.4	25.6	48	38.343	6.4442	536.8

Tabla 26: Referencia Tabla B-6

Código Piso	Mat piso	Código Pared	Mat pared	Código Techo	Mat techo	Código Servicios	Tipo serv
M	Madera	L	Ladrillo	Z	Chapa Zinc	N	Ninguno
C	Cemento	M	Madera	C	Chapa Cartón	T	Todos (Agua + Luz + Gas + Cloaca)
R	cerámico	CH	Chapa	L	Losa hormigón	ALGP	Agua + Luz + Gas + Pozo ciego
RC	cerámico + Cemento	CT	Cartón	N	Nylon	ALLC	Agua + Luz + Garrafa/Leña + Cloaca
RM	cerámico + Madera	D	Durlock	M	Madera	ALLP	Agua + Luz + Garrafa/Leña + Pozo ciego
CTR	Cerámico + Cemento + Madera	LM	Ladrillo + Madera	ZM	Chapa Zinc + Madera	ALEC	Agua + Luz + Calefacción Eléctrica + Cloaca
Código vivienda	Tipo viv	MCH	Madera + Chapa	CM	Chapa Cartón + Madera	ALEP	Agua + Luz + Calefacción Eléctrica + Pozo ciego
Con	Consolidada	MD	Madera + Durlock	ZC	Chapa Zinc + Chapa Cartón	Com	Algún servicio compartido
Enc	En construcción	LMCH	Ladrillo + Madera + Chapa	LM	Losa hormigón + Madera	T-D	Todos excepto desagüe lavado
Cas	Casilla	LMCHCT	Ladrillo + Madera + Chapa + Cartón	LZCM	Losa hormigón + Chapa zinc + Chapa cartón + Madera	T-B	Todos excepto baños

ANEXO C: Entrevistados y Guía de Entrevista

AGUILERA LEMUNADO MARIA, 76 años. Mujer, miembro de la Comisión Vecinal de Cantera. Fecha entrevista 25 de Septiembre 2019.

BRAVO KARINA, 36 años. Mujer, vecina del barrio. Fecha: 25 de Septiembre de 2019.

CARDOZ MACRCELO JUAN, 39 años. Hombre, vecino del barrio. Fecha entrevista 25 de Septiembre de 2019.

CORONADO NELLY, 34 años. Mujer, vecina del barrio. Fecha entrevista 25 de Septiembre de 2019.

FAMILIA CIFUENTES, 60-70 años. Mujer y Marido, vecinos del barrio. Fecha entrevista 25 de Septiembre de 2019.

GALLEGOZ BERTA, 60 años. Mujer, miembro del Comedor de la Sede Vecinal de Cantera. Fecha entrevista 25 de Septiembre de 2019.

HERRERA MIRIAM, 54 años. Mujer, vecina del Barrio. Fecha entrevista 25 de Septiembre de 2019.

JARA ANGELICA, 43 años. Mujer, miembro del Comedor de la Sede Vecinal de Cantera. Fecha entrevista 24 de Septiembre de 2019.

JORGELINA CALFUL, 26 años. Mujer, vecina del barrio. Fecha entrevista 25 de Septiembre de 2019.

KILAPAN CARLOS, 46 años. Hombre, Presidente de la Comisión Vecinal de Cantera. Fecha entrevista 25 de Septiembre de 2019.

MALDONADO PALOMA, 25 años. Mujer, vecina del barrio. Fecha entrevista 25 de Septiembre de 2019.

MALDONADO SABRINA, 27 años. Mujer, vecina del barrio. Fecha entrevista 24 de Septiembre de 2019.

PARADA DANIEL ANGEL, 52 años. Hombre, vecino del barrio. Fecha entrevista 25 de Septiembre 2019.

PINEDA LIDIA, 62 años. Mujer, vecina del barrio. Fecha entrevista 24 de Septiembre de 2019.

VANESA, 36 años. Mujer, vecina del barrio. Fecha entrevista 25 de Septiembre 2019.

Guía de preguntas:

Fecha

Hora:

Miembro social:		
a) Atributos personales:	¿Cómo es tu nombre?	
	Sexo	Masculino / Femenino/ Prefiero no decir
	Edad: ¿Cuántos años tenes?	
	¿Trabajas actualmente?Cuál es tu actividad laboral?	
	¿Estudias?, ¿Qué estás estudiando?	
b) Grupo familiar:	¿Cómo se integra su grupo familiar convivente? (pareja, hijos, otro familiar)	
c) Historia migratoria:	¿Dónde naciste?, ¿en qué sector del barrio vives? ¿Hace cuánto tiempo vive en el barrio Cantera? ¿Cómo fue su llegada al barrio?	
d) Imagen del barrio:	¿Qué opinas de tu barrio? ¿Cuáles son los aspectos que más te gustan y aquellos que menos te gustan? ¿Por qué? ¿Los vecinos suelen participar de reuniones o actividades barriales? ¿Conoces cuáles?	
e) Percepción del riesgo:	¿Tenes conocimiento sobre sucesos o hechos de riesgo que hayan ocurrido en Cantera? <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Qué pasó? ¿Recordas dónde? (indicar en el mapa), ▪ ¿Podrías contarme algo más? ▪ ¿Por qué ocurrió? ▪ ¿Los vecinos pudieron hacer algo? 	
	Según tu opinión los principales riesgos se deben a: Desmoronamiento y deslizamiento de tierras/ incendio de viviendas/	

III

	escurrimiento de aguas de vertiente, grises o negras/ basura dispersada/ animales domésticos abandonados/ precariedad de la vivienda/ escaleras y senderos inseguros/ falta de servicios/ iluminación escasa/otros.	
f) Propuestas:	¿Te imaginas un Cantera mejor? ¿Se te ocurre alguna idea? ¿Cuáles son tus propuestas para mejorar el barrio Cantera?	

OBSERVACIONES: _____

CONTACTO:

Núm. TEL/CEL	
e-mail:	