



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Pregrado
Carrera de Geografía

ANALISIS DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL DEL RIESGO Y LA VULNERABILIDAD
ASOCIADA A LA FALLA SAN RAMON EN LA PROVINCIA DE SANTIAGO,
CHILE

Memoria para optar al título profesional de Geógrafo
FRANCISCO DEL CASTILLO VALENCIA

Profesora Guía: Dra. Carmen Paz Castro Correa

Santiago – Chile
2018

Agradecimientos

Intentar mencionar a todas las personas que siento debo agradecer me tomaría un tiempo excesivo, y muy probablemente, se quedaría algún nombre en el tintero.

Sin embargo, y atendiendo al fin de un ciclo, debo destacar el rol de mis padres, que es innegable en la consecución de este objetivo, Mónica, Jorge a ambos les estoy eternamente agradecido. A mi núcleo familiar: Carmen, León, sin ustedes no estaría escribiendo estas palabras, gracias por comprender, acompañar, esperar, y, sobre todo, por apoyarme y soportarme en los momentos difíciles de este proceso (que no fueron pocos).

A la profesora Dra. Carmen Paz Castro Correa, mis más sinceros agradecimientos por la paciencia, dedicación, y esfuerzo, su orientación ha sido fundamental para dar forma y culminar este proceso.

Finalmente mencionar a todas las amistades de la FAU, que en mayor o menor medida aportaron, ya sea con una conversación, consulta o consejo, agradezco profundamente.

- RESUMEN

La Falla San Ramón representa un peligro latente para la ciudad de Santiago (VARGAS ET AL., 2018), en específico para los habitantes que habitan el piedemont andino y la infraestructura que se sitúa dentro del primer kilómetro desde la traza de la falla (zona de mayor aceleración superficial esperada), donde se presentarían aceleraciones de 0,5 g (VARGAS & REBOLLEDO, 2012) y dislocaciones del suelo del orden de 2-3 metros (VARGAS ET AL., 2014 VISTO EN VARGAS & REBOLLEDO 2015). Por ende, se vuelve fundamental conocer la percepción de la población directamente afectada, en esta investigación se aplica una encuesta en terreno que demuestra un conocimiento sobre la amenaza, sin embargo, la población tiende a situar el área más peligrosa como un sector que no es el que habita (entendiendo que todos los encuestados corresponden al área de mayor aceleración superficial esperada) Además, las conductas asociadas a este conocimiento no son las esperadas, ya que si bien un 100% de los encuestados estarían dispuestos a evacuar en caso de ser necesario, un 85% afirma no planificar para situaciones de emergencia, no estar organizado con sus vecinos, y no conocer el plan de emergencia de la municipalidad . Esto da cuenta de la vital importancia que la percepción social tiene en la reducción del riesgo de desastres, ya que “la percepción frente a los riesgos incide significativamente en las estrategias de afrontamiento orientadas a la solución de problemas”, (ZAPA-PEREZ ET A.L, 2017).

Palabras clave: Falla San Ramón, Percepción social del riesgo, Riesgo de desastres

- INDICE DE CONTENIDOS

Agradecimientos	1
- RESUMEN	2
- INDICE DE CONTENIDOS	3
- INDICE DE FIGURAS Y TABLAS	4
- CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN	7
1.1 Introducción	7
1.2 Planteamiento del problema	9
1.3 Área de estudio	12
1.4 Objetivos	15
- CAPÍTULO 2: ESTADO DEL ASUNTO O MARCO TEORICO	16
2.1 Riesgo	16
2.2 Condicionantes sociales de la vulnerabilidad	18
2.3 Percepción social del riesgo	20
2.4 Resiliencia	22
2.5 Antecedentes	23
<i>Sismicidad en la ciudad de Santiago</i>	<i>23</i>
<i>Infraestructura Crítica</i>	<i>24</i>
- CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	25
3.1 Descripción de la amenaza asociada a la activación de la falla de Ramón a través de información secundaria	25
3.2 Evaluación de las condicionantes sociales de la vulnerabilidad y de la percepción social de los grupos humanos expuestos a la FSR	26
3.3 Identificación y categorización la Infraestructura crítica de las unidades territoriales analizadas	30
3.4 Reconocimiento de los patrones espaciales de la percepción social del riesgo asociado a la activación de la Falla San Ramón y sus factores determinantes	31
- CAPÍTULO 4: RESULTADOS	36
4.1 Análisis de la amenaza asociada a la activación de la falla de Ramón a través de información secundaria	36

4.2.1 Condicionantes sociales de la vulnerabilidad de la población expuesta a la Falla San Ramón	46
4.2.2 Percepción social del riesgo de la población expuesta a amenaza por activación de la Falla San Ramón	57
4.3 Identificar y categorizar la Infraestructura crítica de las unidades territoriales analizadas	71
4.4 Patrones espaciales de la percepción social del riesgo asociado a la activación de la Falla San Ramón y sus factores determinantes	74
- CAPITULO 5: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	84
5.1 Discusión	84
5.2 Conclusiones	87
-BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	89
-ANEXOS	93

- INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1: Área de Estudio. Fuente: Elaboración Propia	14
Figura 2: Escala de Saaty de comparación de pares, visto en (EDWARDS R, 2016)	31
Figura 3: Interfaz de software Expert Choice™ mostrando la construcción de jerarquías en base a la comparación de pares para luego evaluar las alternativas. Fuente: Elaboración Propia	33
Figura 4: Interfaz de Expert Choice™, evaluación de las alternativas en base a la meta general. Fuente: Elaboración Propia	35
Figura 5: Áreas de Riesgo presentes en el área de estudio acorde al PRMS vigente. Fuente: Elaboración Propia en base al PRMS vigente.	38
Figura 6: Usos Preferentes de acuerdo con el PRC vigente en la comuna de La Reina.	40
Figura 7: Usos Preferentes de acuerdo con el PRC vigente en la comuna de Las Condes.	41
Figura 8: Usos Preferentes de acuerdo con el PRC vigente en la comuna de Peñalolén.	42
Figura 9: Nivel de Exposición a amenaza sísmica de la FSR de cada Distrito Censal	44
Figura 10: Urbanización en la zona de mayor aceleración superficial entre el 2003 y la actualidad. Fuente: Elaboración Propia en base a análisis satelital.	47
Figura 11: Edad del Jefe de Hogar, por rango etario	48
Figura 12: Edad del Jefe de Hogar por Distrito Censal	49
Figura 13: Nivel Educativo del Jefe de Hogar área de estudio. Fuente: Elaboración Propia en base a encuesta aplicada en terreno.	49
Figura 14: Nivel Educativo del Jefe de Hogar por Distrito. Fuente: Elaboración propia en base a encuesta aplicada en terreno.	(1: Sin educación formal; 2: Básica

incompleta; 3: Básica Completa; 4: Media incompleta; 5: Media completa; 6: Universitaria o Técnica Incompleta; 7: Técnica completa; 8: Universitaria completa).....	50
Figura 15: Promedio de ingresos por hogar en el total del área de estudio	51
Figura 16: Nivel de ingresos de cada hogar, por distrito censal	51
Figura 17: Presencia de menores de 14 años en el total de viviendas del área de estudio	
Fuente: Elaboración Propia en base a encuesta aplicada en terreno	52
Figura 18: Menores de 14 años por edad y distrito censal. Fuente: Elaboración Propia en base a encuesta aplicada en terreno.	53
Figura 19: Presencia de adultos de 65 años y más en las viviendas del área de estudio .	53
Figura 20: Cantidad de adultos de 65 años y más por distrito censal. Fuente: Elaboración Propia.	54
Figura 21: Número de familias por vivienda en el área de estudio.	54
Figura 22: N° de grupos familiares por vivienda, a nivel distrital.	55
Figura 23: Tipo de tenencia de vivienda en el área de estudio.	55
Figura 24: Tipo de tenencia de vivienda por distrito censal.	56
Figura 25: La Falla San Ramón es una amenaza para mi familia y la comunidad	57
Figura 26: Mi casa está libre de ser afectada por una activación de la FSR.....	58
Figura 27: Temo perder mis pertenencias por causa de un terremoto asociado a la falla. 59	
Figura 28: Según su opinión, ¿cuáles de los siguientes problemas son graves en su comuna?	60
Figura 29: ¿Qué eventos sísmicos recuerda haber vivido?	61
Figura 30: Es posible que en la comuna ocurran terremotos asociados a la activación de la FSR.	61
Figura 31: ¿Hasta dónde le parece que afectaría con gran impacto un terremoto provocado por la activación de la falla?	62
Figura 32: Me siento preparado para enfrentar un terremoto por activación de la falla	63
Figura 33: Estamos organizados como vecinos para enfrentar una emergencia	63
Figura 34: La comunidad está organizada para hacer frente a terremotos y sismos.	64
Figura 35: Conozco el Plan de Emergencia de la Municipalidad	64
Figura 36: Me gustaría que hubiese una señalética de emergencia para eventos sísmicos	65
Figura 37: Actuamos en función de nuestro instinto, no lo hemos planificado.....	65
Figura 38: ¿En su hogar se toman medidas para actuar al momento de la emergencia?. 66	
Figura 39: Me preocupo de que mi casa pueda resistir eventos sísmicos.....	67
Figura 40: No tengo recursos para mejorar las condiciones de mi vivienda	67
Figura 41: Suelo actuar con tranquilidad cuando hay temblores fuertes	68
Figura 42: Me siento capaz de ayudar a evacuar a otros en caso de emergencia.	68
Figura 43: Estoy dispuesto a evacuar en caso de ser necesario.	69
Figura 44: Me parece importante seguir las instrucciones de los encargados de emergencia frente a eventos importantes.	69
Figura 45: Conversamos sobre estos temas en mi familia.....	70
Figura 46: Infraestructura Crítica en el distrito censal “La Reina” de La Reina. Fuente: Elaboración Propia.....	71

Figura 47: Infraestructura Crítica en el distrito censal “Cerro Apoquindo” de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia	72
Figura 48: Infraestructura Crítica en el distrito censal “Diagonal Las Torres” de Peñalolén. Fuente: Elaboración Propia	73
Figura 49: Interfaz del software Expert Choice mostrando el modelo evaluado de las alternativas. Fuente: Elaboración Propia.....	74
Figura 50: Exposición ante la amenaza que representa la FSR, sujeto a AMC. Fuente: Elaboración Propia	77
Figura 51: Distribución espacial de la Percepción social del Riesgo. Fuente: Elaboración propia.....	78
Figura 52: Distribución espacial del Conocimiento social del Riesgo. Fuente: Elaboración propia.....	79
Figura 53: Distribución espacial de la Preparación social ante el Riesgo. Fuente: Elaboración propia.	80
Figura 54: Distribución espacial del Comportamiento social ante el Riesgo. Fuente: Elaboración propia.	81
Figura 55: Distribución espacial de la Vulnerabilidad social ante la amenaza. Fuente: Elaboración propia.	82
Figura 56: Distribución espacial de la Percepción social del riesgo y la vulnerabilidad social ante la amenaza de la FSR. Fuente: Elaboración propia.	83
Figura 57: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Aeródromo Tobalaba". Comuna de La Reina. Fuente: Elaboración propia.	98
Figura 58: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal La Reina". Comuna de La Reina. Fuente: Fuente: Elaboración propia.	99
Figura 59: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Cerro Apoquindo". Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.	100
Figura 60: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Cerro Calán". Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.	101
Figura 61: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Chapiquiña". Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.	102
Figura 62: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Estadio Palestino. Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.	103
Figura 633: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Hospital de Carabineros. Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.	104
Figura 64: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Hospital FACH. Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.	105
Figura 65: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Las Condes. Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.	106
Figura 66: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Lo Hermida. Comuna de Peñalolén. Fuente: Elaboración Propia	107
Figura 67: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Diagonal Las Torres. Comuna de Peñalolén. Fuente: Elaboración Propia.....	108

- CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN

1.1 Introducción

Contexto sismológico nacional y de la Región Metropolitana

Existe un amplio conocimiento sobre el hecho de que la Placa oceánica de Nazca se desplaza con dirección Este con una velocidad aproximada de 6.6 cm/año, mientras que la placa Suramérica se desplaza con dirección Oeste con una velocidad aproximada de 3 cm/año —traduciéndose en una tasa neta entre 8-9 cm/año (KENDRICK ET AL., 2003 VISTO EN CARDONA ET AL., 2017), generando una extensa zona de colisión entre ambas placas (CARDONA ET AL., 2017). En la extensión en la que se presenta esta convergencia la Placa oceánica de Nazca (la cual es más densa) se inserta hacia el manto terrestre por debajo de la Placa Suramérica en un proceso conocido como subducción, lo cual da origen a lo que se denomina una “zona de alta sismicidad a lo largo de todo el borde occidental del continente” (CARDONA ET AL., 2017). Los distintos pulsos y movimientos que se dan entre las placas tectónicas antes referidas crean, además, “esfuerzos dentro de la placa continental, generando así fallas geológicas al interior de la misma. Estas fallas, que en general son de carácter superficial, son fuentes adicionales de sismicidad que pueden afectar áreas alejadas de la zona de subducción” (CARDONA ET AL., 2017). A lo largo del territorio nacional son incontables los terremotos que se registran, algunos remontándose a la época pre-colombina, los cuales debido a la falta de instrumentos, es prácticamente imposible de detectar su real magnitud y fuente sismogénica, sin embargo, es posible destacar algunos de los eventos que han devastado ciudades completas a lo largo de los siglos: Santiago 1647; Concepción 1751 que además de destruir la ciudad resulta en la reubicación de la misma; Arica 1868; Valparaíso 1906; Chillán 1939 que resulta en la creación de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO); Algarrobo 1985; y el terremoto del 27 de febrero de 2010 en la zona central del país que afectó a cerca del 80% de la población nacional. Esta alta sismicidad, directamente relacionada con la subducción y la sismicidad intraplaca, puede resultar en el menosprecio de otras fuentes sismogénicas, como lo es la sismicidad cortical, la cual, a pesar de no haber causado grandes estragos o devastaciones, ya que afortunadamente se ha activado lejos de los asentamientos humanos, siempre se ha mostrado presente en el territorio nacional, incluida la Región Metropolitana. De hecho, el 4 de septiembre de 1958 en la localidad de Las Melosas, Cajón del Maipo, el sismo asociado a la activación de la Falla tuvo una magnitud de 7 y una intensidad IX, en que murieron 4 personas, hubo 35 heridos y 175 damnificados, además y debido a la destrucción de las centrales hidroeléctricas ubicadas en la cordillera, gran parte de la capital quedó sin suministro de energía eléctrica.

Debido a estos y otros factores es que varios autores no dudan en establecer que “Chile es uno de los países más sísmicos del mundo” (SCHOLZ, 2002 VISTO EN LEYTON ET AL., 2010 PP: 456). Este contexto fortalece la idea de que la población debe informarse y ser informada tanto sobre las fuentes sismogénicas que la rodean, como sobre las posibles respuestas que el territorio en el cual habitan puede presentar frente a determinados estímulos. En el caso de nuestra capital nacional, ciudad que concentra aproximadamente

un 25% de la población a nivel país (la Región Metropolitana concentra un 40.1% de la población nacional y la provincia de Santiago representa un 78% de esa población), y que por ende, consta de una gran importancia en términos sociales, administrativos y económicos, es posible afirmar que existen variados estudios que buscan conocer tanto sobre sismogénesis, como de las características de ciertos fenómenos sísmicos, respuesta de los suelos y/o los materiales de construcción frente a ciertos estímulos (por lo general se consideran solo los sismos de subducción), además de ciertos estudios en pos de comprender las características de la gran mayoría de los fenómenos sísmicos que se pudiesen presentar en la ciudad están en desarrollo, sin embargo, el traspaso de estos conocimientos hacia la población sigue siendo un desafío que afrontar.

La falla entendida como amenaza en el discurso oficial

Tanto a nivel regional (PRMS), como a nivel comunal (PRCs), no se considera la FSR como un factor de amenaza para la población y, aunque solo se reconoce su presencia en los planos oficiales del PRMS, no se llega a determinar un nivel de exposición frente a esta amenaza, por lo que no se considera dentro de las normativas de restricción de uso de suelo, sísmicas o de construcción. Existe, de este modo, una contradicción entre la gran cantidad de estudios y presupuesto que se ha decidido invertir a nivel país y en la academia (Proyecto Falla San Ramón de ONEMI, CITRID, entre otros) en pos de conocer más en profundidad sobre las características y comportamientos asociados al funcionamiento de la Falla San Ramón, y el nivel de aceptación o inclusión que estos estudios y sus resultados han obtenido por parte de las autoridades locales y sus instrumentos de planificación.

Es la falta de inclusión en los instrumentos de regulación territorial, de los resultados que los estudios sobre la FSR han entregado, parte importante de la falta de conocimiento que la población muestra respecto al real potencial de la Falla de generar un impacto en su territorio. Negación del riesgo o actitudes optimistas desprovistas de un real conocimiento sobre las características (ubicación, potencial de generar un sismo de gran magnitud, entre otras) de la Falla San Ramón, dan cuenta, y son a la misma vez, consecuencia de una falta de accionar preventivo en torno a esta amenaza.

Esta investigación se divide de manera tal que, en un primer lugar se caracteriza la amenaza que representa la Falla San Ramón para la Provincia de Santiago (la provincia de mayor densidad poblacional a nivel nacional); en términos de la peligrosidad sísmica que reviste a una falla inversa activa ubicada en el sector oriente de la capital y de la cual existe evidencia de su movimiento en el holoceno y las características de un próximo movimiento podría acarrear consecuencias de gran magnitud. Para luego dar cuenta de la percepción social que este riesgo representa para las comunidades expuestas, y del cómo presentan un mayor o menor grado de vulnerabilidad social asociada a esta percepción y los comportamientos asociados a esta percepción, así como a ciertas características de la composición familiar (número de familia por vivienda, presencia de grupos dependientes, nivel educacional del jefe de hogar, entre otros).

1.2 Planteamiento del problema

“El riesgo de desastres no solo depende la posibilidad que se presenten eventos o fenómenos naturales intensos, sino también de las condiciones de vulnerabilidad que favorecen o facilitan que se desencadenen desastres cuando se presentan dichos fenómenos” (CARDONA ET AL., 2017). Los impactos de los eventos asociados a amenazas naturales, sicionaturales y antrópicas aumentó entre 1990 y 2011, en especial en los países de bajos y medios ingresos y con economías en rápido crecimiento (UNISDR, 2011 EN CARDONA 2013). Chile no escapa a esta realidad, de hecho, al ser un país situado en el denominado Cinturón de Fuego del Pacífico, se ve constantemente amenazado por eventos de origen tectónico, como sismos de gran magnitud y vulcanismo. Estas manifestaciones naturales de liberación de energía, combinadas con la disposición territorial de los asentamientos y la vulnerabilidad social, generan condiciones de mayor o menor exposición a riesgos.

A lo largo del planeta, las comunidades que se encuentran más expuestas al riesgo de desastres son aquellas de medios y bajos ingresos, particularmente en los países en desarrollo donde se ha privilegiado el crecimiento económico, ya que en efecto, el desarrollo económico contribuye, en ocasiones, a generar nuevas condiciones de riesgo, en la medida que puede incrementarse la exposición de la población, la infraestructura y las actividades económicas en áreas propensas a la ocurrencia de fenómenos naturales y socio-naturales peligrosos (CARDONA, 2013). La vulnerabilidad de las sociedades urbanas expuestas a amenazas responde a múltiples factores de diferentes disciplinas, lo cual dificulta su solución, esto se complejiza aún más en los países en desarrollo, donde los factores no estructurales y difíciles de evaluar, son los principales agentes de la creación de una situación vulnerable (CHARDON, 2008). Debido a esto la literatura científica de las dos últimas décadas, coincide en señalar que factores asociados a procesos económicos, políticos y sociales, han producido un incremento de la vulnerabilidad a desastres (LAVELL & FRANCO, 1996; BLAIKE ET AL., 2003; LAVELL, 2004; PELLING, 2003; D'ERCOLE ET AL., 2009; PELLING & WISNER, 2008, CASTRO ET AL., 2015 visto en COFRE ET AL., 2016)

Debido al nivel de urbanización actual y a la disposición de los asentamientos en el territorio nacional, el componente sísmico es una de las principales amenazas de origen natural del país y de la Región Metropolitana, de hecho, las pérdidas anuales del país debido únicamente a los sismos se estiman entre el 1 y 2% del PIB (WORLD BANK GRUOUP 2015 EN CITRID¹, 2017).

Esta investigación está referida a la percepción social del riesgo sobre una falla geológica activa de significativa peligrosidad que atraviesa la Provincia de Santiago en su zona del *piedmont* cordillerano. Los terremotos con mayor poder destructivo que se suscitan en la Tierra, definidos como de mayor magnitud (HANKS Y KANAMORI, 1979 EN VARGAS, 2014), alcanzan valores de Mw 8-9 y son generados por rupturas de fallas que se encuentran ubicadas en los grandes límites de placas, generalmente en zonas de subducción,

¹ Programa de Reducción de Riesgos y Desastres de la Universidad de Chile

produciendo destrucción a lo largo de toda la región (VARGAS, 2014). Sin embargo, la ruptura de zonas de fallas secundarias asociadas a las deformaciones internas de las placas y localizadas más cerca de las áreas pobladas, puede producir destrucciones locales intensas en grandes ciudades, inclusive si estos movimientos alcanzan solo una magnitud moderada a grande ($M_w \sim 7$) (DOLAN ET AL., 1995; RUBIEN ET AL., 1998; BILHAM, 2009; RITZ ET AL., 2012 EN VARGAS, 2014).

La Falla San Ramón es una falla inversa que se extiende con orientación N-S entre los ríos Mapocho y Maipo. Esta falla ha registrado sismos intraplaca de gran magnitud (M_w 7-8) en los últimos 17 a 19 mil años, siendo el último de estos hace 8 mil años, por lo que es posible apreciar crecimiento tectónico activo del flanco oeste de los Andes y un aumento del riesgo sísmico para la ciudad de Santiago (VARGAS, 2014).

Este creciente riesgo sísmico está asociado a las circunstancias y modos en los que la capital chilena ha ido poblándose, aumentando la superficie de ocupación del territorio, a la vez que se aproxima a la cordillera, dando paso a un poblamiento del *piedmont* andino de una magnitud tal que en la actualidad esta falla atraviesa seis comunas de la capital (Vitacura, Las Condes, La Reina, Peñalolén, La Florida y Puente Alto), donde se han emplazado centros educacionales, una instalación nuclear, conjuntos habitacionales, centros de salud, centros comerciales e incluso una planta de tratamiento de agua potable, entre otros. Este crecimiento poblacional y los caminos que ha tomado la expansión territorial de la ciudad, en particular hacia el *piedmont*, dan cuenta de una atracción por dicho territorio particular. Lo que deja ver una ignorancia sobre la existencia de la FSR en términos de su estado activo y las consecuencias que su funcionamiento podría tener sobre las infraestructuras que se asienten cerca de ella.

La percepción social del riesgo es un proceso construido socialmente y se verá reflejada en las actitudes y comportamientos, ya sean individuales y/o colectivos, que este grupo presente en situaciones ex ante, durante y ex pos un evento, ya sea actuando o no frente a determinadas situaciones. Estos comportamientos, en conjugación con los estímulos característicos de cada territorio (sismo, vulcanismo, un temporal u otro) dan cuenta de los esquemas que esa población posee para reaccionar frente a situaciones de emergencia o peligro. Entonces, la experiencia de los individuos en materia de exposición a amenazas de origen natural, su nivel de preparación para la adopción de medidas preventivas, así como su comportamiento en caso de eventos extremos, intervienen considerablemente sobre la vulnerabilidad de la población expuesta (MENDOZA, 2005 EN WYNDHAM, 2013).

De esta manera, la percepción que tiene la población acerca de un peligro en particular permite entender la respuesta de la sociedad, que generalmente no es uniforme y varía según las costumbres, la capacidad de ajuste y respuesta del grupo, la intensidad de ocupación humana, los bienes y la tecnología disponible (ANEAS DE CASTRO, 2000). De hecho, la imagen que un grupo social construye sobre el espacio o territorio en que se desenvuelve, así como las problemáticas o conflictividades que en él se desarrollan, es el resultado de la superposición y acumulación de percepciones individuales (FERRARI, 2010).

Pregunta de Investigación e Hipótesis

La pregunta que guiará esta investigación es: ¿Cómo percibe el riesgo la población expuesta a la activación de la Falla de Ramón?, y ¿existen patrones espaciales asociados a esta percepción?

En este contexto, la hipótesis que subyace al estudio dice relación con que a pesar de que existe un conocimiento generalizado sobre la presencia de la Falla de Ramón, la falta de información específica y detallada sobre sus características, su funcionamiento y el real peligro de la activación de esta falla para aquéllos que habitan en la zona de influencia de ésta, así como la falta de acciones de prevención y/o mitigación, dejan ver una negación del riesgo e incluso una falta de interés reflejada en la imposibilidad de formarse una opinión frente al tema, o dar forma a una organización ciudadana que vele porque se tomen medidas de prevención .

1.3 Área de estudio

La Provincia de Santiago está compuesta administrativamente de 32 comunas, cuya superficie alcanza los 2029,18 km², lo que representa un 13,8% del territorio regional (INE, 2016). De acuerdo con los datos al Censo del 2002, la Provincia contaba con 4.728.443 habitantes, lo que resulta en la densidad poblacional más alta del país con 2.304,83 hab/km², y corresponde a un 78% de la población regional. Las proyecciones del INE para el año 2017 indican una población provincial de más de 5 millones, por lo que la relevancia de la población provincial a nivel regional e incluso nacional es innegable.

El *piedmont* andino de la Región Metropolitana es una unidad geomorfológica de contacto entre la Cordillera de los Andes y el valle que ha modelado el río Mapocho, comprende un territorio repartido entre siete comunas, el cual ha sido progresiva y diferencialmente urbanizado conforme la ciudad ha acrecentado tanto su extensión territorial como su densidad poblacional, generando efectos tanto positivos como adversos para el funcionamiento de la cuenca en sí, como para sectores específicos de ella. Antecedentes científicos a partir de los años 1990 proponen que la morfología regional, en particular de la cuenca de Santiago, está controlada por la actividad del sistema de fallas cordilleranas que se ha identificado en la región (CITRID, 2017). La Falla San Ramón (FSR), ubicada en el frente cordillerano al este de Santiago, es una falla inversa activa de importancia clave, porque corresponde a la emergencia superficial particularmente clara del Cabalgamiento Andino Occidental (West Andean Thrust) (RAULD, 2011). Además, se han llevado a cabo estudios (ARANEDA, M., ARANEDA, Á., & AVENDAÑO, M. S., 2015; PÉREZ ESTAY, N. A., 2016; RAULD PLOTT, R. A., 2011.; VARGAS, G., & REBOLLEDO, S., 2012; entre otros) que confirman el potencial de esta Falla de generar terremotos del tipo cortical, lo que combinado con la ubicación de la ciudad capital da origen a una alta peligrosidad (CITRID, 2017). La FSR se emplaza con dirección norte-sur en el piedmont capitalino, en una extensión lineal de 35 km que comprende seis comunas (Vitacura, Las Condes, La Reina, Peñalolén, La Florida y Puente Alto), con realidades geográficas completamente distintas, y dentro de las cuales se puede encontrar al menos tres sectores en los que la falla actúa de manera diferencial (VARGAS, 2014), y que presentan distintos niveles de respuesta sísmica, grado de urbanización, y por lo tanto de reacción frente a una liberación de energía proveniente de la Falla. En términos morfológicos la FSR sobrepone las rocas del frente cordillerano a los sedimentos de la Depresión Central y corresponde a una falla geológica y sísmicamente activa (RAULD, 2002; RAULD et al., 2006; ARMIJO et al., 2010; RAULD 2011; VARGAS 2014; ARANEDA, M., ARANEDA, Á., & AVENDAÑO, M. S., 2015; PÉREZ ESTAY, N. A., 2016 PÉREZ et al., 2013 en CITRID 2017), que podría generar sismos corticales con desplazamientos de 1 a 4 m y de una magnitud Mw entre 6,6 y 7,4 (ARMIGO et al., 2010; PEREZ et al., 2014 visto en CITRID 2017).

A lo largo de la Falla San Ramón existen al menos “tres subsegmentos principales de 10-15 km de largo que se vinculan entre sí a través de zonas de transferencia” (ARMIGO ET AL, 2010; RAULD, 2011; VARGAS, 2014). Esto da cuenta de que, al activarse el movimiento puede no darse en la totalidad de la falla, por lo que es necesario ubicar un área de potencial afectación independiente del porcentaje de activación total del sistema de

fallamientos que componen la FSR. En este sentido, VARGAS (2014) utiliza la aceleración superficial de los suelos para proponer tres distintas áreas de afectación que vienen dadas por la simulación de un evento sísmico de naturaleza cortical con la mayor magnitud esperada (7~ Mw) y como la onda se comportaría a medida que se aleje de la falla, es decir, a medida que la aceleración sísmica producto de un evento generado por la activación de la falla disminuye (a 1 km de la Falla, a 5 km de la Falla, y a 10 km de ella). Sabido es que el riesgo solo es tal al afectar a un grupo humano que se encuentre localizado en el área de influencia de un evento peligroso, de lo que se desprende que sin exposición de la población y sus medios de vida no hay amenaza.

“El sistema de fallamientos que dan origen a la Falla San Ramón, es un sistema Norte-Sur ubicado en el límite oriental de la ciudad de Santiago al pie del frente montañoso, y asociado con el Cabalgamiento Andino Occidental” (ARMIJO ET AL 2010 VISTO EN CAMPOS ET AL, 2013 PP: 245). Este sistema estructural está compuesto de segmentos de falla de entre 10-15 km de longitud y las zonas de transferencia asociadas a ellas, las cuales se encuentran debidamente caracterizadas entre los ríos Maipo y Mapocho (ARMIJO ET AL. 2010; RAULD 2011 VISTO EN CAMPOS ET AL 2013 PP: 246), y muy probablemente se extienden hacia el Norte y hacia el Sur (CAMPOS ET AL. 2013 PP: 246). Con el fin de conocer los probables efectos sobre los sectores donde existe un mayor nivel de afectación debido a su ubicación con respecto de la falla (ver Fig 1), es que se acota la investigación al territorio ,comprendido actualmente dentro de las comunas de Las Condes, La Reina, y Peñalolén de la Provincia de Santiago, que se encuentre dentro del área de mayor aceleración del suelo (1 km desde la falla), y que presente un considerable crecimiento demográfico ubicado sobre el área de mayor peligrosidad.

La comuna de Las Condes ha presentado una variación intercensal correspondiente a un 0.17%, la de La Reina una variación negativa equivalente al -0.04%, y Peñalolén una variación positiva acorde al 0.12%; Es menester destacar que a pesar de que existen comunas con un mayor crecimiento poblacional inter censal, que se encuentran dentro del territorio provincial, y que tienen parte de su territorio en el área de afectación mayor (La Florida y Vitacura), presentan menor territorio afecto por el trazado de falla tanto observada como inferida, en adición, su desarrollo demográfico no ha sido tan significativo hacia el área de mayor peligrosidad como en las comunas seleccionadas. Esto se puede observar en el avance de la urbanización desde el 2002 hasta el 2017 en el área de mayor peligrosidad, donde las comunas seleccionadas presentan un gran avance del uso de suelo residencial y comercial, generándose nuevas villas, condominios, proyectos de viviendas con destino social, centros comerciales, establecimientos educacionales y centros de salud, entre otros.

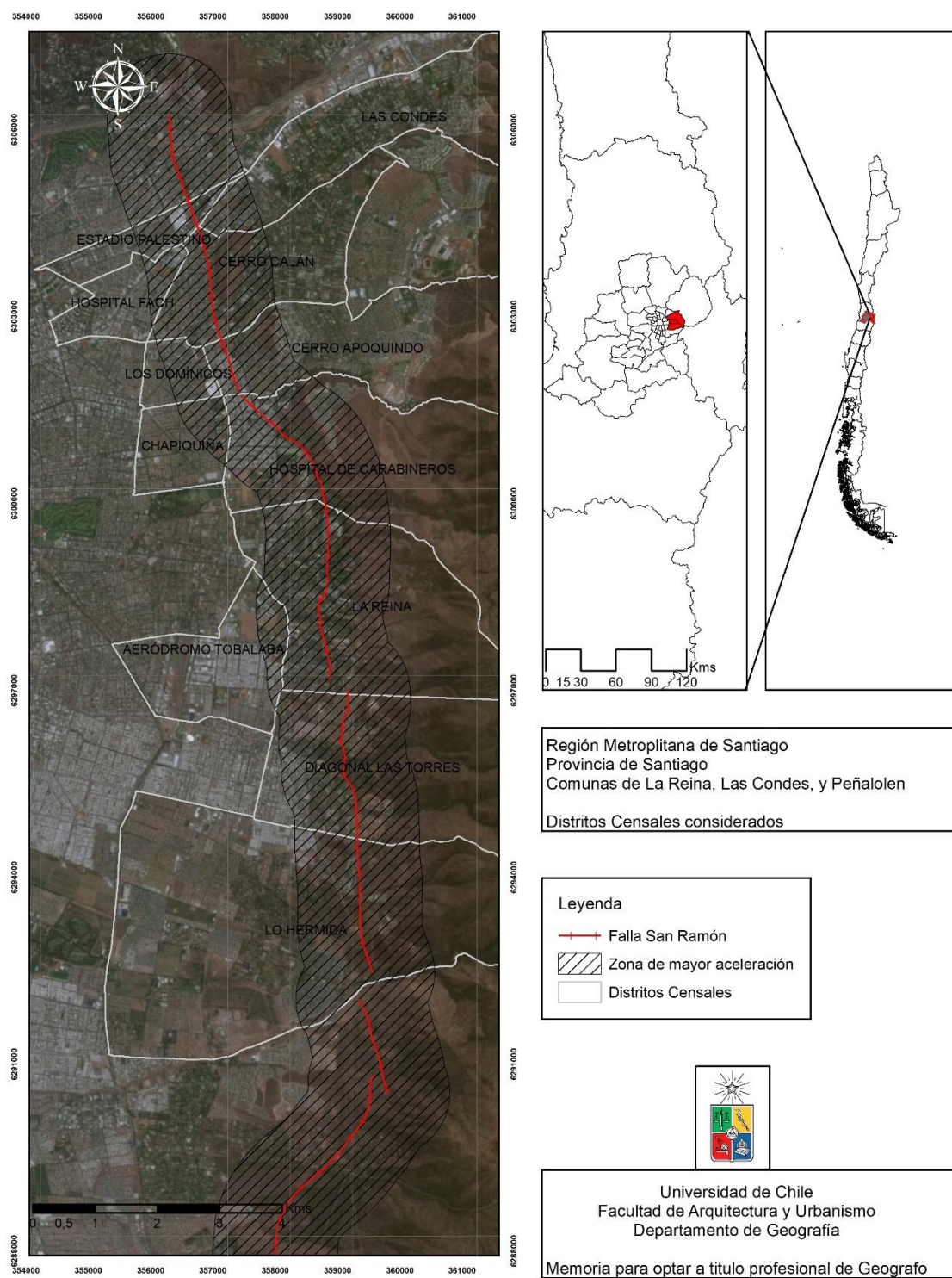


Figura 1: Área de Estudio. Fuente: Elaboración Propia

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Evaluar la percepción social del riesgo de la población localizada en el área de influencia de la Falla San Ramón sobre el riesgo asociado a la activación de la falla.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Analizar la amenaza asociada a la activación de la Falla San Ramón a través de información secundaria.
2. Evaluar las condicionantes sociales de la vulnerabilidad y la percepción social del riesgo de la población expuesta a la FSR.
3. Identificar y categorizar la Infraestructura Crítica de las unidades territoriales expuestas.
4. Reconocer los patrones espaciales de la percepción social del riesgo asociado a la activación de la Falla San Ramón y sus factores determinantes.

- CAPÍTULO 2: ESTADO DEL ASUNTO O MARCO TEORICO

2.1 Riesgo

El concepto de riesgo es aplicable a diversos entornos y contextos socio económicos lo que ha dado lugar a numerosas interpretaciones, sin embargo, existe claridad sobre su naturaleza latente, la cual se encuentra asociada a factores que presentan un cierto grado de indeterminación y que, por lo tanto, se asocian a un resultado negativo a futuro, incluso si a la vez se genera oportunidad y ganancias (LAVELL, 2007). Existe, entonces, un consenso sobre la naturaleza probabilística del riesgo, asociada a la ocurrencia de un fenómeno o evento adverso, así como con la magnitud de sus consecuencias (RAYNER Y CANTOR, 1987 EN SJÖBERG, 2004).

La escala o alcance de cada estudio constituye un marco dentro del cual los factores del riesgo adquieren distintas relevancias, a la vez que se ven representados por diferentes características o variables. Es por esto que cualquier análisis que se realice debe ser congruente con el contexto y ser considerado en todos los aspectos que le sean relevantes (BRIONES, 2005). Esto quiere decir, que para conocer las amenazas y vulnerabilidades presentes en un territorio (su riesgo), es imperativo tener en consideración que la generación de condiciones de vulnerabilidad a menudo se produce en escalas distintas a las de afectación de un evento en particular, en consecuencia, al analizar una unidad territorial específica, será posible encontrar condiciones de vulnerabilidad local derivadas de condiciones y políticas de carácter nacional.

El concepto de riesgo es aplicable a cada aspecto de la vida, por lo tanto, su abordaje ha tenido un avance multisectorial de acuerdo con las aportaciones que cada disciplina ha hecho desde su perspectiva, con sus objetos de estudio y sus metodologías, lo que ha llevado a una conceptualización compleja, detallada e integral de los componentes (amenazas y vulnerabilidades) y su interrelación en el proceso de generación de riesgo. El riesgo de desastres del territorio es la conjugación de condiciones sociales y ambientales que, al interrelacionarse en entornos territoriales y sociales diferenciados, proveen las condiciones que anuncian la probabilidad de daños y pérdidas de cierto nivel y consecuencia (LAVELL, 2007).

El riesgo es una condición latente, y representa una probabilidad de verse afectado, sufrir daños o pérdidas como consecuencia de la materialización de una amenaza en un contexto de exposición y vulnerabilidad dado (CASTRO ET AL. 2017) expresado en deterioro de la salud, pérdida de vidas humanas, daño o afectación de bienes muebles o inmuebles, entre otros.

Esta probabilidad es el resultado de una constante construcción social, una condición inherente a los procesos de desarrollo que se han concretado históricamente, y que al privilegiar ciertos aspectos como el crecimiento económico por sobre la equidad y la justicia territorial resulta en que un sector de la población, por lo general la más pobre (LAVELL, 2007) se ve enfrentada a condiciones poco seguras, lo cual, a medida que los procesos de desarrollo, o más bien, la falta de éste se profundizan y replican, pasa a

convertirse en una situación normal. Estas condiciones poco seguras tienen dos aspectos a considerar, uno es las condiciones inseguras crónicas, como la falta de acceso a una red de drenaje; el otro es la conjugación de éstas y otras condiciones con un evento de gran magnitud, es decir, riesgo ante una condición coyuntural. Lo anterior puede entenderse como riesgo extensivo e intensivo, siendo el primero, la situación prolongada en el tiempo, que hace referencia a situaciones relacionadas con la estructura del sistema social, y el segundo, hace relación a aquellos eventos que se presentan de manera súbita.

2.1.1 Riesgo Sísmico

Se define según CITRID (2017: PP 14-15) como la probabilidad de que las consecuencias sociales o económicas producidas por un terremoto iguallen o excedan valores predeterminados, para una localización o área geográfica dada. Es entonces necesario conocer la amenaza sísmica (su origen, comportamiento), la exposición de personas, estructuras y bienes a esta amenaza dada (cantidad y características), y la vulnerabilidad sísmica (tanto la susceptibilidad como la sensibilidad de las estructuras, economías y sociedades expuestas).

2.1.2 Amenaza

De acuerdo con el Marco de Acción de Hyogo (UNISDR, 2015), se entiende por amenaza un “evento físico potencialmente perjudicial, fenómeno o actividad humana que puede causar pérdida de vidas o lesiones, daños materiales, grave perturbación de la vida social y económica o degradación ambiental”.

La UNISDR (2009: PP 05-09) establece una clasificación de las amenazas de acuerdo con su origen, a saber:

- Natural: proceso o fenómeno natural que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.
 - Biológica
 - Geológica
 - Hidrometeorológica
- Socio natural: fenómeno que resulta en una mayor ocurrencia de eventos relativos a ciertas amenazas geofísicas e hidrometeorológicas, que surgen de la interacción de las amenazas naturales con los suelos y los recursos ambientales explotados en exceso o degradados. Actividades humanas incrementando la posibilidad de ocurrencia de ciertos fenómenos asociados a amenazas naturales más allá de sus probabilidades reales.
- Tecnológica: condiciones tecnológicas o industriales, procedimientos peligrosos, fallas en la infraestructura o accidentes.

2.1.3 Peligro sísmico

Se puede entender como la probabilidad de alcanzar o exceder un parámetro representativo del movimiento del suelo durante un intervalo de tiempo dado. Este parámetro puede ser la aceleración horizontal, la intensidad, entre otros (CITRID, 2017). También es posible afirmar que este parámetro debe ser superado durante un lapso de vida útil para una zona definida, esta vida útil puede ser determinada de manera determinística o probabilística, lo cual resulta en dos metodologías: la probabilística considera la mayor cantidad de posibles fuentes sobre un determinado sector, mientras que la determinística busca establecer un evento con una característica que haga que el parámetro que se supere, sea llevado a su mayor expresión (amplitud, aceleración, intensidad, etc). (Leyton et al, 2010). En este estudio se utiliza la metodología determinística, tomando como medida un sismo de magnitud 7,5 Mw y una aceleración del suelo de 0,5 g lo cual es considerado como el mayor evento posible que una ruptura de la FSR puede originar, esta decisión se relaciona con el concepto del peor escenario posible (*Worst Case Scenario*).

2.1.4 Exposición

Se entiende como el nivel de afectación de una determinada unidad de análisis, en términos de aquellos elementos que la compongan y que respondan de determinada manera a uno o más estímulos externos.

2.2 Condicionantes sociales de la vulnerabilidad

El concepto de vulnerabilidad tiene una amplia gama de definiciones que dan muestra del interés que genera para distintas disciplinas (MATYAS Y PELLING, 2012). Las definiciones varían a lo largo del tiempo de acuerdo con la actualización de los conceptos y la inclusión de nuevos conocimientos, poniendo énfasis en distintos aspectos de la vulnerabilidad a medida que se demuestra su utilidad, o aplicabilidad en políticas. En general, el foco ha mutado desde un entendimiento de la vulnerabilidad como una condición asociada a las características naturales del ecosistema en el que la población se localiza (exposición), hacia una concepción de la vulnerabilidad como el grado en el que se encuentra predispuesto o propenso a verse afectado negativamente independientemente del evento físico (condiciones intrínsecas del sistema o comunidad), lo que demuestra la comprensión por parte del mundo científico y de la población sobre la complejidad y multiescalaridad del proceso de construcción de vulnerabilidad.

Chardon (2008: PP: 127) plantea que “la vulnerabilidad es un sistema complejo generado por procesos que intervienen sobre factores de vulnerabilidad físico-naturales, socioeconómicos, técnicos, político-institucionales y funcionales”. Estos factores, ya sean inherentes al sistema o sean ajenos a él, interactúan de manera tal que la condición de vulnerabilidad de un sistema varía en el tiempo y en el espacio, así como con respecto al tipo de amenaza, esto quiere decir que la vulnerabilidad de un sistema es cambiante y

dinámica, evoluciona cualitativa y cuantitativamente. “La vulnerabilidad es una, dependiendo esto sí, de una sinergia entre factores distintos. De igual manera, la vulnerabilidad no existe en absoluto o como tal, sino que obligatoriamente está asociada a una amenaza, es específica de ella.” CHARDON (2008: pp:127)

Es en esta línea que CARDONA (2002: pp 2), plantea que la vulnerabilidad social frente a amenazas corresponde a la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso de que un fenómeno desestabilizador de origen natural o antrópico se manifieste. Existe, según la UNISDR (2009: PP 34-35), una diversidad de aspectos que surgen de variados factores físicos, sociales, económicos y ambientales que construyen una fragilidad ante cierta amenaza y/o la susceptibilidad de una unidad de análisis frente a una amenaza en particular. La vulnerabilidad varía considerablemente dentro de los elementos de una comunidad, así como en el transcurso del tiempo (CUTTER ET AL, 2003), por lo que se entiende como una característica de los elementos o sistemas que es independiente de su exposición (UNISDR, 2009).

Algunos autores proponen que existe evidencia de que algunas de los condicionantes sociales de la vulnerabilidad frente a desastres se encuentra, por ejemplo, en los patrones de asentamiento y de desarrollo de la población (PÉREZ Y GILBERT, 2012). El modelo “Pressure And Release” (PAR) expone la vulnerabilidad como una construcción progresiva, consistente de causas de raíz, presiones dinámicas y condiciones poco seguras (BLAIKIE ET AL. 1994; WISNER ET AL. 2004 VISTO EN MATYAS Y PELLING 2012). Las causas de fondo o de raíz, son el conjunto de ideologías que predeterminan nuestro sistema socio económico y político y el acceso limitado al poder, las estructuras y a los recursos; estas condiciones de base componen los límites dentro de los cuales se van generando distintas relaciones entre los actores sociales, así el poder se distribuye en la sociedad y son distribuidos los recursos en base a estas relaciones. Es bajo esta lógica que se generan las presiones dinámicas, dentro de las que se incluyen carencias tales como la falta de entrenamiento y preparación adecuada para responder a emergencias, así como de instituciones y mercados locales; la presencia de macro fuerzas, representadas en procesos como el acelerado cambio en la población y la rápida urbanización, entre otros y que van generando las condiciones poco seguras en todo ámbito de la sociedad, es decir, medioambiente físico, economía local, relaciones sociales, y acciones e instituciones públicas (MATYAS Y PELLING 2012).

Esta construcción progresiva de las condicionantes de la vulnerabilidad decanta en que un sistema o comunidad puede definirse vulnerable ante cierta amenaza con determinado grado de exposición, por lo tanto, es una condición intrínseca del sistema que se relaciona con factores “externos” a éste, o, mejor dicho, que presentan sus orígenes en procesos de una distinta escala. La escala es un factor fundamental para comprender los procesos que desencadenan en un entorno vulnerable, ya que los conceptos abordados varían a medida que el foco cambia, existiendo grandes diferencias e incluso contradicciones en la interpretación de un mismo concepto a distintas escalas (MATYAS Y PELLING, 2012).

2.3 Percepción social del riesgo

Desde la psicología, la percepción puede ser entendida como el reflejo concreto sensorial de la realidad, a través del cual se construye el reflejo subjetivo de la realidad, y de acuerdo al interés expreso, es el proceso activo mediante el cual el individuo adquiere información sobre el ambiente que le rodea (WYNDHAM, 2013). La habilidad para percibir y evitar medioambientes peligrosos o dañinos es imprescindible para la supervivencia de todos los organismos vivos. Los seres humanos poseen, además, la capacidad de alterar su medioambiente, situación que tanto genera como reduce el riesgo (SLOVIC, 1987).

Cabe destacar que un evento o fenómeno natural no representa por sí solo un riesgo, ya que éste corresponde a una apreciación, una interpretación hecha con su prisma personal y social sobre ese evento o fenómeno particular. La percepción del riesgo se relaciona directamente con la forma como un individuo entiende y vive un fenómeno natural o social (ORTIZ, 2011), es decir, sus comportamientos y actitudes frente a situaciones de riesgo.

A través de estudios psicológicos que indagan en el comportamiento humano se ha podido comprobar que hay ciertas características de la personalidad que influyen en la percepción que la gente tiene de los peligros y en las respuestas a los mismos (WYNDHAM, 2013). SHORT (1984 EN SLOVIC, 1987) plantea que las respuestas frente a las amenazas son moderadas por influencias sociales transmitidas por amigos, familia, compañeros de trabajo, y autoridades públicas respetadas. En esta misma línea, MENDOZA (2005) expone que la población pasa por un proceso de adaptación cultural mediante el cual los organismos o elementos culturales experimentan cambios en su forma o función en respuesta a amenazas, a su existencia o replicación. Se desprende entonces, que cada individuo establece un grado de confianza o de creencia ante la ocurrencia de un evento, lo cual se relaciona más que todo con una actitud y un estado de conocimiento individual del mundo, que a partir de una visión objetiva de éste (CID ET AL., 2012).

Respecto a la percepción social del riesgo, los valores asociados a un contexto social o cultural específico, dan forma a las percepciones y evaluaciones individuales sobre el riesgo (RIPPL, 2002). Según DOUGLAS & WILDAVSKY (1982) EN RIPPLE (2002) al estar los individuos inmersos en una estructura social, este contexto da forma a sus valores, actitudes, y su cosmovisión. De acuerdo a esta perspectiva, son las cosmovisiones compartidas por una sociedad las que determinan las percepciones individuales sobre qué se teme y qué no (WILDASKY & DAKE, 1990 DAKE, 1992). El tener un concepto claro sobre qué representa un riesgo para cada individuo y para la sociedad en su conjunto es fundamental, ya que, al analizar estudios de percepción de riesgo se puede apreciar que la mayoría de la población considera los niveles actuales de riesgo como inaceptablemente altos, a la vez que un nivel alto de riesgo puede ser aceptado en pos de una actividad que resulte beneficiosa para la sociedad (SLOVIC 1987). Esto plantea una contradicción entre el nivel de riesgo que cada individuo considera como aceptable y la evaluación de riesgo asociado a cierta actividad en pos de los beneficios que una

determinada actividad pueda reditarle (p.e. considerar riesgoso vivir cerca de la falla por el paisaje que otorga la ubicación).

La percepción adecuada de las características de la amenaza es un elemento decisivo a la hora de dar respuestas al evento, ya que es una situación que influye no solo en los costos que éste provoca sino en todas las actividades de la vida de la comunidad (ANEAS DE CASTRO, 2000). La percepción, como término psicológico, está relacionada con los procesos neurofisiológicos de las sensaciones y con los mecanismos de procesamiento de estas sensaciones (MENDOZA, 2005), es así que es posible comprender imágenes, textos, música, etc. Se entiende entonces que la observación, no solo visual sino que a través de todos los sentidos, comprende una doble tarea, tanto de recopilación y almacenamiento de información como de una comprensión de la realidad observada, basándose entonces al actuar frente a determinadas circunstancias, en conocimientos previamente recopilados, almacenados y categorizados como útiles frente a cada escenario y conseguir así la construcción de patrones de comportamiento asociados a determinados estímulos, lo que GOLEMAN (1985) define como esquemas.

“La construcción social de estos esquemas, y la definición de sus eventos desencadenantes es un elemento principal a ser comprendido pues nos permitirá abordar la relación entre percepción y comportamientos colectivos (MENDOZA, 2005: pp 19), en este caso relativo al riesgo asociado a la actividad de la falla San Ramón. Se entiende entonces, por percepción del riesgo de una determinada comunidad, “la decisión de una población de aceptar o rechazar un riesgo determinado, caracterizándolo y categorizando las distintas circunstancias de la vida cotidiana como riesgo insignificante, aceptable, tolerable, o inaceptable” (MENDOZA, 2005: pp 20).

Se entiende entonces por riesgo objetivo aquel riesgo que se encuentra en el sistema medioambiental sin necesidad de ser percibido, es decir el riesgo que existe independiente del conocimiento de un individuo y de las preocupaciones acerca de la fuente del riesgo (ORTIZ; CASTRO-CORREA; Y RUGGIERO 2012).

A diferencia de este riesgo, la construcción social del riesgo se relaciona con nociones de incertidumbre, las cuales, según estudios conductuales realizados en el campo de la psicología, han demostrado ser un gran moldeador de las conductas humanas. La incertidumbre es un constructo individual (existe en la mente de cada cual) y se asocia con la falta de información de cada sujeto, por lo tanto, si un sujeto poseyera toda la información, entonces no tendría incertidumbres (WINDSCHITL Y WELLS, 1996 EN SJÖBERG, 2004). De este mismo modo, el riesgo es una construcción social, pero que va más allá del individuo, es un constructo social y cultural que refleja valores, símbolos, historia e incluso una ideología asociados a una determinada comunidad o grupo (WEINSTEIN, 1989 EN SJÖBERG, 2004).

El estudio de la percepción social del riesgo se relaciona en sus inicios, en la década de 1960, con fenómenos de origen antrópico y su aceptabilidad por la población, por ejemplo, la instalación de plantas nucleares en E.E.U.U., lo que derivó en estudios como el de STARR (1969), quien plantea que la sociedad está dispuesta a asumir ciertos riesgos en la

medida que estos se ven relacionados con ciertos beneficios, y se pueden considerar como riesgos voluntarios. La percepción social del riesgo y la percepción de los expertos presentan disparidades que constituyen la base de todos los dilemas sociales que se presenta en la gestión del riesgo (SJÖBERG, 1999).

Los humanos demuestran una significativa mayor tolerancia a un riesgo cuando éste se encuentra relacionado con comportamientos voluntarios (SJÖBERG, 2004). Esta mayor tolerancia dice relación con las actitudes y los comportamientos asociados de cada individuo frente a determinados fenómenos naturales o antrópicos.

El paradigma psicométrico permite explicar las diversas valoraciones existentes sobre un mismo fenómeno de riesgo (FERRARI, 2010), a través de herramientas centradas en el análisis estadístico multivariado y el empleo de cuestionarios aplicando parámetros psicométricos (familiaridad del sujeto con la situación de riesgo, nivel de conocimiento, control, sexo, edad, voluntariedad de exposición al riesgo, entre otros) para producir representaciones cuantitativas de percepción y actitud frente a los riesgos (FERRARI, 2010).

2.4 Resiliencia

En el estudio científico, el concepto de resiliencia tiene un origen basado en el aporte de diversas disciplinas tales como la Ingeniería, Psicología, el Estudio de Desastres, la Ecología y la Economía, entre otros, es precisamente esta naturaleza variada la que ha resultado en una amplia gama de definiciones, cada cual adecuándose a las características de la disciplina, sin embargo una característica general es que se asocia con la fuerza y la flexibilidad (MATYAS Y PELLING, 2012) de la unidad de estudio. En el ámbito de los estudio de desastres el concepto ha tomado relevancia en los últimos diez años y hoy en día se encuentra ampliamente discutido y estudiado, de hecho, la resiliencia se considera clave en términos de prepararse para, responder a, y recuperarse de desastres (TIERNEY, 2008).

En el marco de esta investigación el concepto de resiliencia es entendido como la habilidad de un sistema social para responder y recuperarse de desastres, que incluye aquellas condiciones inherentes al sistema que le permiten absorber impactos y hacer frente tanto a un evento como a la situación post-evento, así como los procesos adaptativos que fomenten la habilidad del sistema social para reorganizarse, cambiar, y aprender en respuesta a una amenaza. (CUTTER EN TIERNEY 2008).

La resiliencia de comunidades ante amenazas de origen tectónico se define como la habilidad de una unidad social (organización, comunidad, etc.) para mitigar riesgos, contener los efectos de desastres cuando estos ocurran, y llevar a cabo actividades de recuperación de manera tal que se minimice el trastorno social y se mitigue los efectos de futuros eventos de origen tectónico (BRUNEAU, 2003).

2.5 Antecedentes

Sismicidad en la ciudad de Santiago

En primer lugar es menester el destacar que “geológicamente la ciudad de Santiago se ubica en la cuenca compuesta por los ríos Mapocho y Maipo, que forma parte de la Depresión Central y cuyo relleno consiste, fundamentalmente, en sedimentos aluviales y fluviales pleistocenos a holocenos” (WALL et al., 1999; SELLÉS Y GANA, 2001 en LEYTON et al., 2010 pp: 458). Esto se enmarca en el contexto de que Chile se ubica en un margen tectónico de subducción andina, causa innegable de su persistente actividad sísmica y volcánica. Este movimiento tectónico en la zona centro-norte del país (que incluye a la Región Metropolitana) presenta un régimen de subducción de entre 6 y 7 cm al año (KHAZARADZE & KLOTZ, 2003 visto en CITRID, 2017), lo que resulta en una alta actividad, tanto de sismicidad interplaca como de actividad sísmica de profundidad intermedia (entre 80 y 120 km), y sismicidad superficial (profundidad ≤ 30 km) cortical asociada a la deformación de la Cordillera de los Andes.

Considerando este régimen (LEYTON et al., 2010: pp 459) propone una categorización de los sismos según su fuente sismogénica:

- a) Sismicidad interplaca: producida en el contacto de las placas Sudamericana y de Nazca, extendiéndose desde la fosa hasta unos 50 a 60 km de profundidad (TICHELAAR Y RUFF, 1993; SUÁREZ Y COMTE, 1993; BELMONTE-POOL, 1997).
- b) Sismicidad intraplaca de profundidad intermedia: comprende aquella actividad que ocurre dentro de la placa de Nazca. Se extiende desde los 50 km y será considerada solo hasta una profundidad de 200 km debido a que históricamente no se han observado en Chile daños producidos por sismos de mayor profundidad.
- c) Sismicidad cortical: es aquella sismicidad que ocurre en el interior de la placa Sudamericana, principalmente en los sectores precordilleranos y cordilleranos, ubicándose a una profundidad menor a 30 km.
- d) Sismicidad de ‘outer rise’: producida por la flexión de la placa de Nazca previa a la subducción.

Este estudio se enfoca particularmente en la sismicidad cortical proveniente y asociada a la existencia y movimientos de la FSR, en términos de las consecuencias que ésta puede tener sobre la población que se asienta en los sectores más urbanizados de las comunas de la Provincia de Santiago que son atravesadas por la mencionada falla.

Infraestructura Crítica

El concepto hace referencia a aquellas instalaciones que son indispensables para el normal funcionamiento de una comunidad, en términos de su gobierno y sociedad.

Los componentes de la infraestructura que pueden ser parte de la infraestructura crítica (UNISDR², 2010 VISTO EN CITRID, 2017):

- Transporte (por carretera, aéreo, marítimo, pista, ríos)
- Comunicación (teléfono, Internet, radio)
- Energía (minas y extracción, refinerías, generación, transporte, transmisión)
- Agua (tratamiento y distribución)
- Saneamiento
- Comercio (Finanzas, banca, puertos)
- Gobierno
- Educación
- Salud (clínicas, hospitales) y la salud pública
- Agricultura y alimentación

Dentro del mismo informe: “Infraestructura Crítica para el Desarrollo. Bases para un Chile Sostenible 2016-2025” de la Cámara Chilena de la Construcción, se agrupa la infraestructura crítica en tres ejes en pos de facilitar su análisis:

a) infraestructura basal (agua, energía y telecomunicaciones),

b) infraestructura de apoyo logístico (vialidad interurbana, aeropuertos, puertos y ferrocarriles) y,

c) infraestructura de uso social (vialidad urbana, espacios públicos, educación, hospitales y cárceles).

²United Nations Office for Disaster Risk Reduction

- CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Descripción de la amenaza asociada a la activación de la falla de Ramón a través de información secundaria

Consiste en un trabajo de gabinete, se realiza una revisión bibliográfica (análisis y recopilación de documentos) pertinente a la falla de Ramón, ya que existen publicaciones que han desarrollado de manera extensiva y detallada la definición de conceptos y características de la Falla, el comportamiento anterior de ésta y el probable alcance tanto espacial como medioambiental de la activación de la Falla de Ramón, como son las publicaciones de FERRANDO (2002), RAULD (2011) y VARGAS (2012, 2014), entre otros. De igual manera se revisa IPTs (PRC, PRMS, entre otros) de las 3 comunas (Las Condes, La Reina y Peñalolén) para obtener información detallada de la visión institucional de la amenaza y sus representaciones espaciales concretas. Se identifican aquellos distritos censales cuyas zonas censales se encuentren en un nivel mayor de exposición ante esta amenaza, asociado a su cercanía con la falla, presencia de otras secciones identificadas o inferidas de este sistema de fallamiento (esto en base al archivo en formato KML³ que el profesor Gabriel Vargas⁴ facilitó a este estudio), naturaleza de los suelos (respuesta sísmica) y aceleración sísmica esperada. Se utiliza el software Arc Gis 10.3.1© para espacializar esta información y así identificar aquellos sectores con mayor exposición a esta amenaza.

En pos de determinar qué zonas censales se encuentran en un mayor nivel de exposición se analiza en cuál de las tres áreas de influencia se localiza mayor parte de su territorio, estas zonas se desprenden del comportamiento de las ondas sísmicas generadas por la activación de la falla en las que VARGAS (2014) expone que la aceleración del suelo producto del paso de las ondas sísmicas irá disminuyendo a medida que aumenta la distancia desde la falla, esto es a 1 km, 5 km y 10 km para un evento de una magnitud 7~ y asociado a una energía máxima de 0.5 g/s². Se clasifica en riesgo moderado, alto y muy alto, cada una de estas zonas en pos del peligro que un movimiento sísmico de esta naturaleza representa en la población y la infraestructura de cada zona.

Se revisó la publicación del Servicio Nacional de Geología y Minería: “Respuesta sísmica de la cuenca de Santiago R.M.” de FERNÁNDEZ (2003: SERIE DE GEOLOGIA AMBIENTAL, REGIÓN METROPOLITANA) para determinar la naturaleza geomorfológica y la respuesta sísmica asociada a cada zona censal. Fernández clasifica la cuenca de Santiago y sus distintas unidades geológicas que le componen en términos de la respuesta sísmica

³ Keyhole Markup Language, en este caso comprimido en un archivo con extensión .kmz

⁴ Dr. En Oceanografía y Paleocronología, Université Bordeaux I, Francia.

Master (DEA) en Oceanografía, Université Bordeaux I, Francia.

Magíster en Cs. Mención Geología, Universidad de Chile.

Geólogo, Universidad de Chile.

Profesor Asociado del Departamento de Geología de la Universidad de Chile.

asociado a un evento de magnitud similar al terremoto del 3 de marzo de 1985, considerando que esta respuesta podría variar dependiendo del origen, magnitud y distancia del evento en sí, es así que determina: “unidades con respuesta muy buena (6 a 6,5 grados de intensidad, unidades con respuesta buena (de 6 a 6,5 grados de intensidad), unidades con respuesta regular (7 a 7,5 grados de intensidad) unidades con respuesta mala (7,5 a 8 grados de intensidad) y unidades con muy mala respuesta (7,5 a 9 grados de intensidad)”.

En base a la información secundaria antes mencionada, proporcionada por el profesor Gabriel Vargas se analizó el trazado de la FSR en términos de los distritos censales que atraviesa directamente en su sección conocida y su sección inferida, esto es si el distrito censal tiene territorio que está siendo atravesado por la falla o no.

3.2 Evaluación de las condicionantes sociales de la vulnerabilidad y de la percepción social de los grupos humanos expuestos a la FSR

A pesar de que existe una amplia gama de definiciones sobre el concepto de vulnerabilidad, es claro que hay un consenso sobre los elementos que son vulnerables, y esto es que lo son solamente frente a una amenaza determinada, por lo tanto, si dos distintos elementos son igualmente frágiles frente a cierta amenaza, su capacidad de recuperación luego de concretarse ese riesgo será diferente debido a las características intrínsecas de cada elemento.

La vulnerabilidad a menudo se presenta como una recopilación de características individuales de la población (edad, renta, empleo y otras) o como un subproducto de desequilibrios sociales, de lo que se desprende que es una componente multidimensional, por lo que su evaluación precisa su descomposición en una serie de factores (PÉREZ Y GILBERT, 2012).

Antes de identificar los factores determinantes de los condicionantes sociales de la vulnerabilidad, es menester comprender el proceso que da origen a estas situaciones, es decir el proceso de construcción de la vulnerabilidad en el contexto urbano y, en particular en los países “en vías de desarrollo”, donde es posible asociar el desarrollo con la generación de condiciones de vulnerabilidad (CARDONA,2013), llamadas efectos no deseados del crecimiento, por lo que en este caso se analiza la expansión de la mancha urbana (entendida como la expresión física del crecimiento) hacia la zona de influencia de la falla. Se utilizó información secundaria (Instrumentos de Planificación Territorial, tanto aquellos que comprenden la región completa como las correspondientes a cada comuna como tal, es decir el PRMS en su versión actual y el PRC de cada comuna), y el análisis de imágenes satelitales disponibles en el software Google Earth Pro© (realizado para el análisis de situación inicial con imagen satelital Landsat/Copernicus del 11/3/2003 y para la actual Image©2018 Digital Globe del 12/23/2017), esto complementado con comprobación en terreno de nuevos proyectos y/o elementos que demuestren avances en

la urbanización. De este mismo modo se revisó una serie de publicaciones (Trivelli 2001, Poduje 2004, Vicuña, 2013), en pos de comprender el tipo de desarrollo urbano y los patrones de asentamiento que se han dado en la ciudad de Santiago.

En función de conocer las condicionantes sociales de la vulnerabilidad y la percepción social del riesgo asociado a la amenaza de activación de la Falla San Ramón, se aplica el enfoque cualitativo, más específicamente, la obtención de indicadores de vulnerabilidad utilizando datos del Censo de Población y Vivienda del año 2002 (último censo válido) y las actualizaciones a esta información realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), además se realiza en terreno una encuesta (Anexo 1) que combina preguntas cerradas y semi abiertas para caracterizar los factores de vulnerabilidad.

La Escala Aditiva de LICKERT se utiliza como herramienta dentro de la encuesta debido a su gran potencial para relevar el nivel de conformidad de un encuestado con una aseveración determinada. En pos de determinar el universo de encuestados se utiliza una combinación de muestreo probabilístico por racimos y el muestreo aleatorio, donde cada miembro de la población es asignado a una zona (EDWARDS, 2016). Para fines de esta investigación eso corresponde a las zonas censales determinadas por el INE que se encuentren dentro del área de influencia directa de la falla, luego al interior de este universo todos los habitantes tienen la misma posibilidad de ser encuestados aleatoriamente. Esto siempre y cuando sean mayores de edad y residentes en la comuna en la que fueron encuestados.

Para definir el tamaño de la muestra por zona censal, es necesario considerar el peso específico de la población de cada zona con respecto a la población total. Para el año 2002 estas zonas censales contaban con una población total de 121.288 y según la proyección intercensal al año 2011 (último año con proyecciones a esta escala) la población alcanzaría a las 144.250 personas lo que demuestra una tendencia al crecimiento en el área de estudio. Se utilizó la calculadora Raosoft Inc®, en la cual se fija un error porcentual permitido igual a un 10%, lo que resulta en un tamaño muestral equivalente a 68 encuestas. Sin embargo, al utilizar este cálculo 6 zonas censales quedarían representadas por tan solo 1 encuesta, y 11 de ellas por 2 encuestas, por lo tanto y en pos de evitar este sesgo en la investigación, es que se define un mínimo de 3 encuestas por zona, lo que resulta en un total de 94 encuestas (ver Tabla 1). Las zonas censales cuyo número de encuestas fue aumentado de 1 a 3 por lo recién expuesto fueron las siguientes: Aeródromo Tobalaba zona 4; Diagonal Las Torres zona 3; Cerro Apoquindo zona 1; cerro Calán zona 2; Hospital de carabineros zona 1; Hospital FACH zona 2. Las zonas censales cuyo número de encuestas fue aumentado de 2 a 3 fueron: La Reina zona 2; Diagonal Las Torres zona 2; Cerro Apoquindo zona 3; Cerro Calán zona 1; Chapiquiña zonas 2 y 3; Estadio Palestino zona 2; Hospital de Carabineros zona 2 y 4; Los Domínicos zona 1 y 2.

Tabla 1: Encuestas realizadas por Distrito censal y Comuna

Comuna	Nombre de distrito	Zonas Analizadas	Nº de Encuestas realizadas
La Reina	La Reina	1 y 2	7
La Reina	Aeródromo Tobalaba	3,4 y 6	10
Peñalolén	Diagonal Las Torres	1,2 y 3	11
Peñalolén	Lo Hermida	9,10 y 11	9
Las Condes	Hospital de Carabineros	1,2,3 y 4	13
Las Condes	Chapiquiña	2 y 3	6
Las Condes	Los Dominicos	1 y 2	6
Las Condes	Cerro Apoquindo	1,2 y 3	11
Las Condes	Hospital FACH	2	3
Las Condes	Cerro Calán	1,2,3 y 4	12
Las Condes	Las Condes	2	3
Las Condes	Estadio Palestino	2	3

Las variables utilizadas para caracterizar los factores de vulnerabilidad fueron las siguientes (ver tabla 2):

Tabla 2: Variables del Censo utilizadas para determinar la vulnerabilidad social. Fuente: Adaptado de (Castro-Correa, 2014)

Variables Censo 2002	
Nombre Variable Seleccionada	Justificación Teórica
Población menor a 14 años	Son personas que por su edad pueden ser más vulnerables a los desastres, debido a su dependencia de los adultos, y a que no pueden comprender de manera cabal el evento y sus consecuencias, no permitiendo enfrentarlo de manera efectiva (CORDERO <i>et al</i> , 2013).
Población entre 75 y más	Personas que por su edad deben depender de terceros para resistir y recuperarse de un evento extremo. Los ancianos pueden tener limitaciones en su movilidad, generando importantes niveles de angustia y presentan menor capacidad de recuperación (CASTRO-CORREA, 2014. p440).
Sin educación formal	La falta de educación limita la comprensión del funcionamiento de los procesos de las amenazas, de la señalética de seguridad, y el acceso a la información sobre planes de emergencia, lo que limita la planificación de acciones de prevención del desastre. La respuesta de estas personas es lenta frente a los eventos extremos, debido a la dificultad de la población para tomar medidas preventivas o de recuperación (CASTRO-CORREA, 2014. p441).
Con educación pre-básica (Ultimo nivel aprobado de enseñanza formal) Con educación básica/primaria (Ultimo nivel aprobado de enseñanza formal)	Al poseer un bajo nivel de escolaridad, sus recursos para la autoprotección y recuperación son limitados. Además, la educación se vincula con el nivel socioeconómico, ya que, con mayor educación, se puede acceder a mayores recursos a través de fuentes de trabajo mejores (CASTRO-CORREA, 2014. p442)

2 a 4 hogares por vivienda Más de 5 hogares por vivienda	El número de hogares por vivienda se relaciona con el hacinamiento y la fragilidad social, cuando existe más de un hogar por vivienda se evidencia una carencia de recursos, por lo que su capacidad de recuperación ante un desastre es lenta (CASTRO-CORREA, 2014).
Vivienda arrendada Cedida por trabajo o servicio	Las personas que arriendan sus viviendas normalmente no invierten en mejoras para reducir sus niveles de riesgo ni en reparaciones en caso de que se concrete una situación de riesgo. La vivienda es comúnmente identificada como una necesidad básica, siendo también un importante activo productivo, y la seguridad de la tenencia disminuye el sentimiento de vulnerabilidad y les da a los hogares un incentivo para mejorar sus casas (CASTRO-CORREA, 2014. p 437; GOLOVANESKY & MARSHALL, 2007).

3.3 Identificación y categorización la Infraestructura crítica de las unidades territoriales analizadas

Se realizó en terreno un levantamiento de puntos que dan cuenta de la localización de cada elemento considerado, de igual manera se complementó la información obtenida en terreno con una revisión de información cartográfica proveniente del sitio web de la Infraestructura de Datos Geospaciales del Ministerio de Bienes Nacionales (<http://www.ide.cl/>) que dan cuenta de los establecimientos educacionales, de salud, de generación, almacenamiento y transporte de energía y combustible, entre otros,; esto siguiendo la clasificación de infraestructura crítica del ISDR, (2010 VISTO EN CITRID, 2017), con lo que se construye una tabla de resumen (ver tabla 3):

Tabla 3: Análisis y clasificación de Infraestructura Crítica. Fuente: Elaboración Propia en base a lo expuesto por CChC, 2009

Infraestructura	Tipo	Clasificación

3.4 Reconocimiento de los patrones espaciales de la percepción social del riesgo asociado a la activación de la Falla San Ramón y sus factores determinantes

La distribución en el espacio de las condicionantes sociales de la vulnerabilidad se caracterizó comuna a comuna, esto mediante un análisis multicriterio que permita interrelacionar estas variables con el fin de crear un mapas de las condicionantes sociales de la vulnerabilidad frente a la activación de la FSR.

El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) consiste en realizar una comparación por pares (ver Fig. 2) con el fin de determinar qué alternativa tiene mayor jerarquía en cuanto a sus características que le permitan o no la consecución de una meta determinada previamente.

Planteamiento verbal de la preferencia	Calificación Numérica
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente preferible	1

Figura 2: Escala de Saaty de comparación de pares, visto en (EDWARDS R, 2016)

De esta manera se vuelve posible incorporar datos cualitativos y cuantitativos y analizarlos de manera conjunta y en una escala común. Por lo general los aspectos cualitativos de una problemática son dejados fuera dada la complejidad que presentan para ser medidos, no obstante, pueden ser relevantes, y en algunos casos fundamentales para comprender las diferencias entre alternativas aparentemente muy similares. Para la aplicación de esta metodología se utiliza el software Expert Choice© en su versión académica.

El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP por sus siglas en inglés) fue desarrollado por Thomas Saaty con el fin de dar respuestas concretas a problemas complejos que consideran una diversidad de criterios múltiples. Es un método de descomposición de estructuras complejas en sus componentes, ordenando estos componentes o variables en una estructura jerárquica, donde se obtienen valores numéricos para los juicios de

preferencia y, finalmente los sintetiza para determinar qué variable tiene la más alta prioridad. El método requiere, en una primera instancia, que el encargado de realizar el proceso proporcione evaluaciones subjetivas respecto a la importancia relativa de cada uno de los criterios, comparándolos en pares entre sí, y que, después, especifique su importancia con respecto a cada una de las alternativas de decisión y para cada criterio. El método está basado sobre tres principios, los que guían el proceso de evaluación, estos son: La jerarquización; La priorización; y la Revisión de Consistencia.

Construcción de las jerarquías.

Los sistemas complejos pueden ser comprendidos de una mejor manera mediante la descomposición de sus elementos constituyentes, la posterior estructuración de dichos elementos jerárquicamente, y la composición o síntesis de los juicios, de acuerdo con la importancia relativa de los elementos de cada nivel de la jerarquía (ROBAYO-AVENDAÑO ET AL., 2018). La jerarquización representa la descomposición del problema en las partes que lo componen: un foco, criterios generales (dimensiones), criterios específicos y las alternativas posibles como solución.

El Foco, es el objetivo amplio y global. Es lo que se espera resolver. En nuestro caso conocer la percepción social del riesgo asociada a la vulnerabilidad de cada unidad territorial frente a la amenaza de activación de la FSR

Los criterios generales, son los elementos o dimensiones que definen el objetivo principal. En este estudio son Exposición, Percepción del Riesgo, y Vulnerabilidad Social.

Los criterios específicos, son los elementos que definen el criterio dentro del cual ellos se encuentran. Deben ser cuantificables, esto significa que pueden ser variables cuantitativas y/o cualitativas (siempre y cuando estas sean cuantificables, por ejemplo, ordinalmente).

Tabla 4: Parte de la tabla de evaluación de las variables del estudio, (ver tabla completa en Anexo 3) Fuente: Elaboración Propia.

Variable	Vuln Alta	Vuln Media	Vuln Baja
Presencia de la Falla	Si		No
Aceleración Superficial Máxima	0,5g	0,3g	0,1g
La FSR es una amenaza para mi familia y la comunidad	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo

Las alternativas, son las diferentes soluciones o cursos de acción. En este caso cada una de las 3 comunas.

Establecimiento de prioridades.

Sabido es que los seres humanos perciben relaciones entre los elementos que describen una situación a la vez y pueden realizar comparaciones a pares entre ellos en base a un cierto criterio y de esta manera expresar la preferencia de uno sobre otro. (ROBAYO-AVENDAÑO ET AL., 2018)

La manera de realizar estas comparaciones en forma ordenada es a través de la matriz de comparaciones a pares. Esta es una matriz que agrupa a criterios del mismo nivel de tal manera que se pueden comparar unos con respecto de otros y determinar la importancia relativa de cada uno. Los elementos de la jerarquía que pueden ser comparados son: los criterios generales, los subcriterios dentro de cada criterio general y las alternativas (ver Fig. 3).

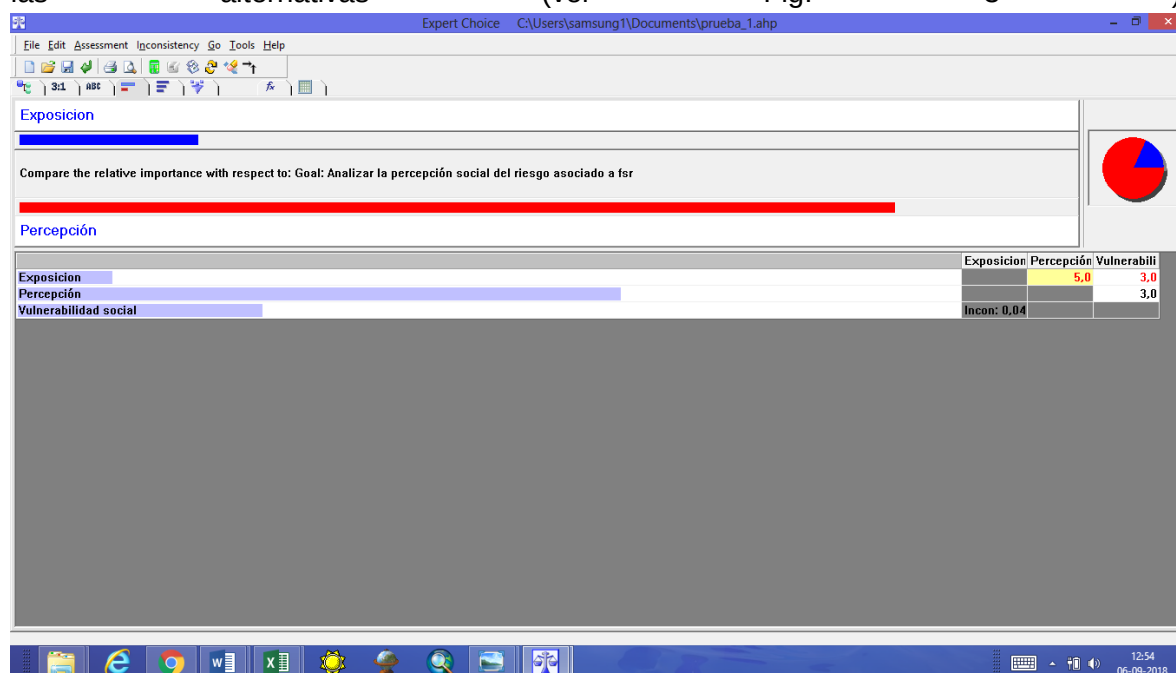


Figura 3: Interfaz de software Expert Choice™ mostrando la construcción de jerarquías en base a la comparación de pares para luego evaluar las alternativas. Fuente: Elaboración Propia

Consistencia lógica. Existe en el cerebro un ordenamiento jerárquico para los elementos. Dada la ausencia de valores exactos para esta escala en la mente humana, esta no está preparada para emitir juicios 100% consistentes, por lo tanto, deben ser verificados (ROBAYO-AVENDAÑO ET AL., 2018).

La **consistencia** tiene relación con el grado de dispersión de los juicios del actor. Se espera que se viole la proporcionalidad de manera tal que no signifique violaciones a la transitividad.

La **Transitividad** de las preferencias: esta implica que el orden de las preferencias por los elementos de un conjunto tenga un orden coherente y no contradictorio.

La **Proporcionalidad** de las preferencias: implica que exista un orden cuantificable entre los elementos de un conjunto y que tal orden se mantenga entre las distintas posibles comparaciones.

Es necesario cierto grado de consistencia en la fijación de prioridades para los elementos o actividades con respecto a algún criterio para obtener resultados válidos en el mundo real.

La **Proporción de Inconsistencia** es el resultado de la relación entre el Índice de Consistencia y el Índice Aleatorio. El valor de esta proporción de consistencia no debe superar el 10%, para que sea evidencia de un juicio informado.

Si ocurriera el caso de que la proporción de consistencia es mayor a 10%, entonces hay que volver a revisar los juicios ingresados en la matriz de comparaciones a pares y solucionar la inconsistencia (buscando consensos entre el o los agentes)

Índice de Consistencia: es una medida de la desviación de la consistencia de la matriz de comparaciones a pares. La forma de obtenerlo es a través del máximo valor propio de la matriz de comparaciones. En casos donde pueda existir inconsistencia en los juicios el valor propio tiende a ser mayor que el rango de la matriz.

$$CI = \frac{\lambda_{Max} - n}{n - 1}$$

Donde:

λ : es el máximo valor propio de la matriz de comparaciones a pares.

n: es el número de criterios.

Índice Aleatorio: es el índice de consistencia de una matriz recíproca aleatoria, con recíprocos forzados, del mismo rango de escala de 1 hasta 9. Saaty ya definió esta matriz (aunque puede ser calculada por uno mismo) la que sirve para hacer los cálculos de la proporción de consistencia.

El resultado del AHP es una jerarquización con prioridades que muestran la preferencia global para cada una de las alternativas y así, tomar la mejor decisión en relación con el problema que se está analizando. En este caso qué comuna tiene una percepción social del riesgo que la hace menos vulnerable frente a la amenaza de la FSR (ver Fig 4).

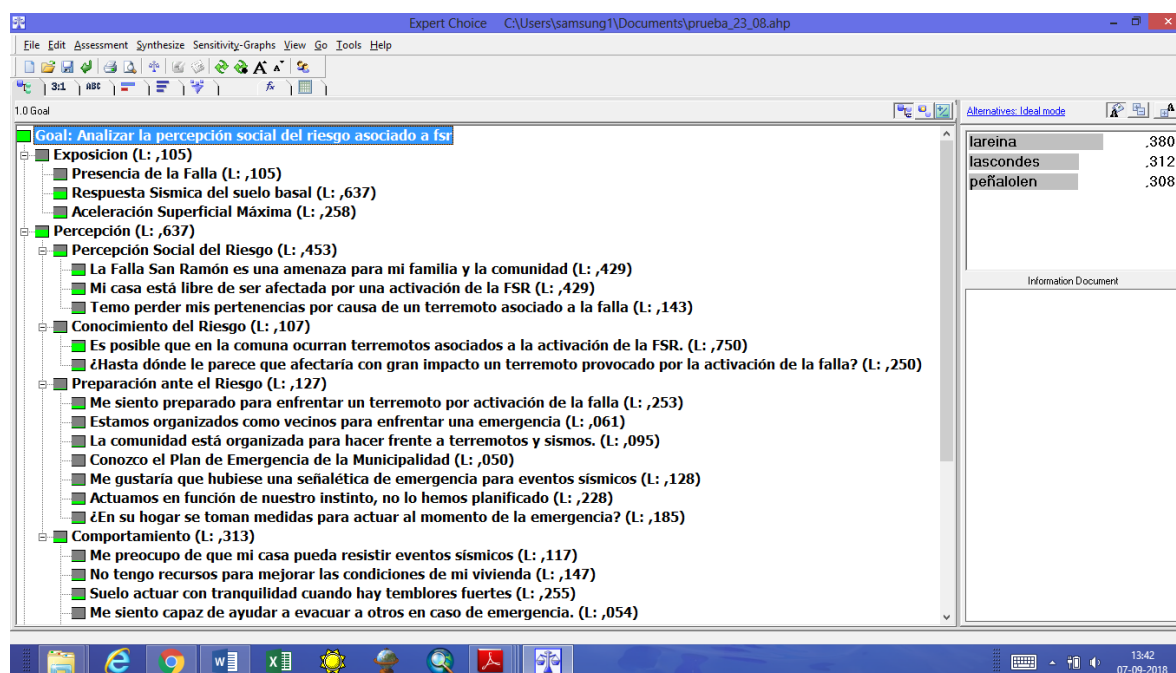


Figura 4: Interfaz de Expert Choice™, evaluación de las alternativas en base a la meta general.
Fuente: Elaboración Propia

- CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4.1 Análisis de la amenaza asociada a la activación de la falla de Ramón a través de información secundaria

En primera instancia se realizó una revisión del PRMS actual, en términos de su consideración de la FSR:

Tabla 5: Consideración de la FSR como una amenaza en el PRMS. Fuente: Elaboración Propia

Instrumento	Considera la FSR como un riesgo	Propone acciones concretas para reducir el riesgo en torno a la FSR	Crea zonas de restricción en base a la amenaza sísmica proveniente de la FSR
Plan Regulador Metropolitano de Santiago	Sí	No	No

Cabe destacar que este instrumento posee un Título completo sobre restricciones y áreas excluidas del desarrollo urbano (Título 8), en el cual se detalla de manera minuciosa todas las acciones a tomar en base a cada restricción propuesta para cada área excluida del desarrollo urbano, estas áreas son:

- De alto Riesgo para asentamientos humanos
- De Valor Natural y/o interés Silvoagropecuario
- De Resguardo de Infraestructura Metropolitana

Dentro de las “Áreas de alto Riesgo para asentamientos humanos”, el artículo 8.2 reconoce dos categorías:

- 8.2.1 De Riesgo de Origen Natural
- 8.2.2 De Riesgo por Actividades Peligrosas

Dentro de las áreas de Riesgo de Origen Natural es posible encontrar “las que presentan fallas geográficas y/o inestabilidad a los sismos; las volcánicas; las de inadecuada constitución del terreno para la fundación de estructuras; las de deslizamientos de materiales o sedimentos; las de inundación por aluvión o avenidas; las de avalanchas de nieve, derrumbes y corrientes de barro, las de concentración de aguas provenientes de las precipitaciones y las áreas afectadas por otros riesgos naturales potenciales de tipo geológico, geomorfológico, hidrológico y climático” (Ordenanza PRMS).

Es aquí donde se reconoce a las fallas geológicas como un potencial riesgo, sin embargo, no se muestra un apartado específico (como sí se presenta por las áreas de inundación, de quebradas, y de riesgo por actividades peligrosas) para profundizar acerca del riesgo asociado a ellas ni se realiza una caracterización de las fallas presentes en la Región, ni

mucho menos se establecen normativas ni restricciones específicas, más allá de la obligación de las comunas donde se presenten fallas geológicas a exigir estudios asociados a éstas y su nivel de peligrosidad, al momento de emplazar un proyecto cercano a la falla.

En base a los artículos del PRMS recién mencionados, es que se ha establecido áreas de riesgo para el territorio regional, como es posible observar en la Fig. 5. dentro del área de estudio se presentan 4 “Áreas de alto riesgo para el asentamiento humano”, una de estas áreas está asociada a la localización de actividades peligrosas (8.2.2.1. De Protección de Centros Nucleares; a. Centro Nuclear de la Reina/Las Condes), mientras que las tres restantes corresponden a riesgos de origen natural (8.2.1.2. De Derrumbes y Asentamiento del Suelo; Intercomunal Oriente / Quebrada de San Ramón; y Quebrada Macul- Canal Las Predices; y 8.2.1.4. De Riesgo Geofísico Asociado a Eventos Naturales; De Riesgo Geofísico Asociado a Remoción en Masa).

Esto es una fehaciente prueba de que la FSR no está siendo considerada por las autoridades regionales como un riesgo, ni siquiera se le visualiza como una amenaza para la población, a pesar de que se reconoce en el documento (Memoria explicativa PRMS) que las fallas geológicas activas deben ser consideradas al momento de planificar en cada territorio comunal.

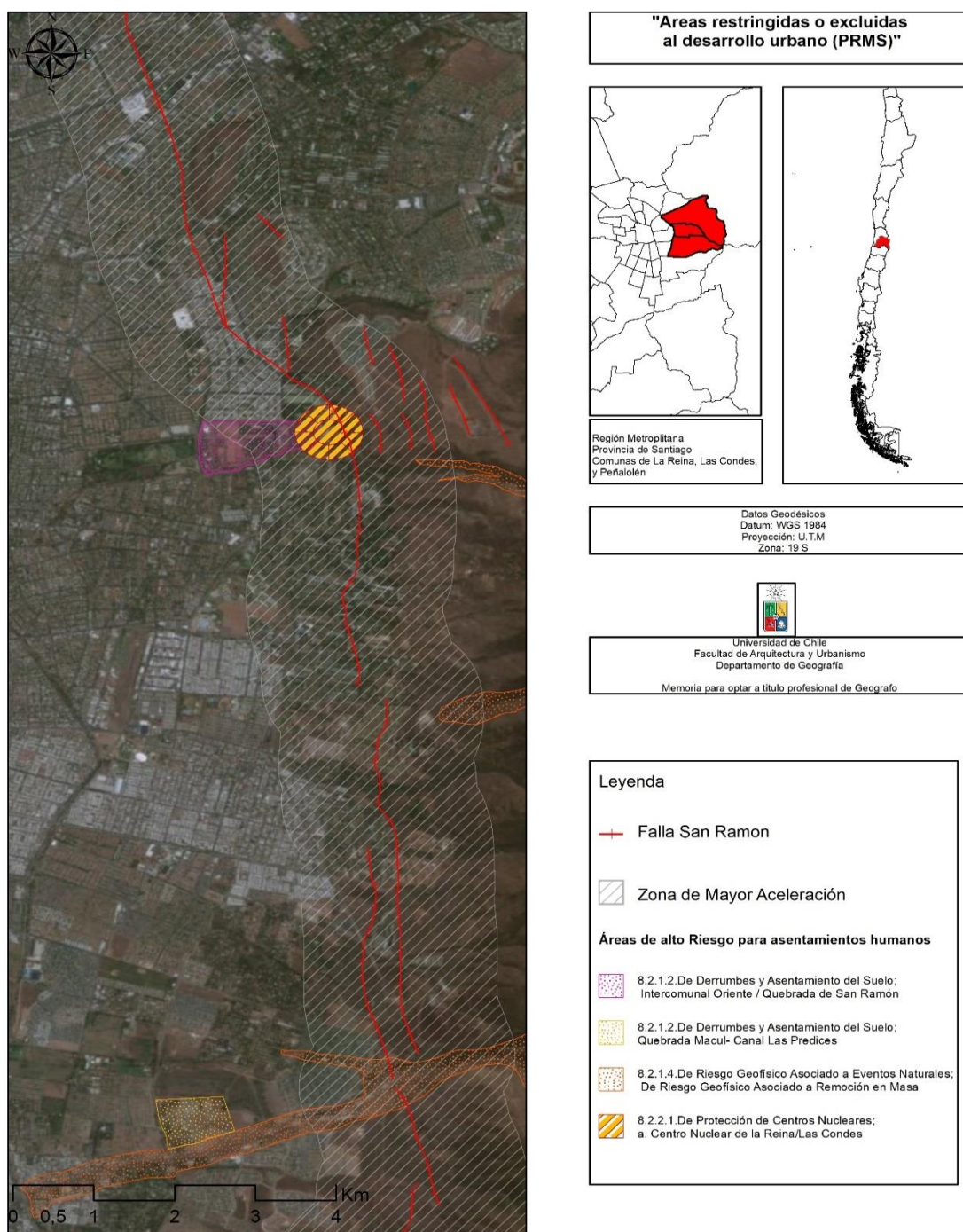


Figura 5: Áreas de Riesgo presentes en el área de estudio acorde al PRMS vigente. Fuente: Elaboración Propia en base al PRMS vigente.

Luego se analizó el Plan Regulador Comunal de cada comuna estudiada, en pos de determinar la importancia que reviste la presencia de la FSR para cada una de éstas y conocer si han generado los estudios de riesgo correspondientes al emplazamiento de infraestructura en las cercanías de la FSR (ver tabla 6):

Tabla 6: Consideración de la FSR en los IPT's comunales.

Comuna	Considera la FSR como un riesgo	Propone acciones concretas para reducir el riesgo en torno a la FSR	Crea zonas de restricción en base a la amenaza sísmica proveniente de la FSR
Las Condes	No	No	No
La Reina	No	No	No
Peñalolén	No	No	No

En este sentido se utilizó la información territorial, en formato capa, disponible en el IDE Chile sobre los usos de suelo que determina cada PRC, para determinar cuáles son los usos preferentes que cada Municipalidad ha determinado para los territorios que se encuentran expuestos a la amenaza, y si se ha definido o no zonas de restricción en base a la exposición a la falla y su zona de mayor aceleración superficial esperada. Con esta información se generó una cartografía para cada entidad comunal, al respecto:

Tabla 7: Análisis del uso de suelo habitacional o con destino de equipamiento permitido en la zona de aceleración máxima esperada

Comuna	Permite el uso Habitacional en la zona de aceleración máxima esperada	Permite el uso Equipamiento Educacional y /o de Salud en la zona de aceleración máxima esperada
La Reina	Si	Si
Las Condes	Si	Si
Peñalolén	Si	Si

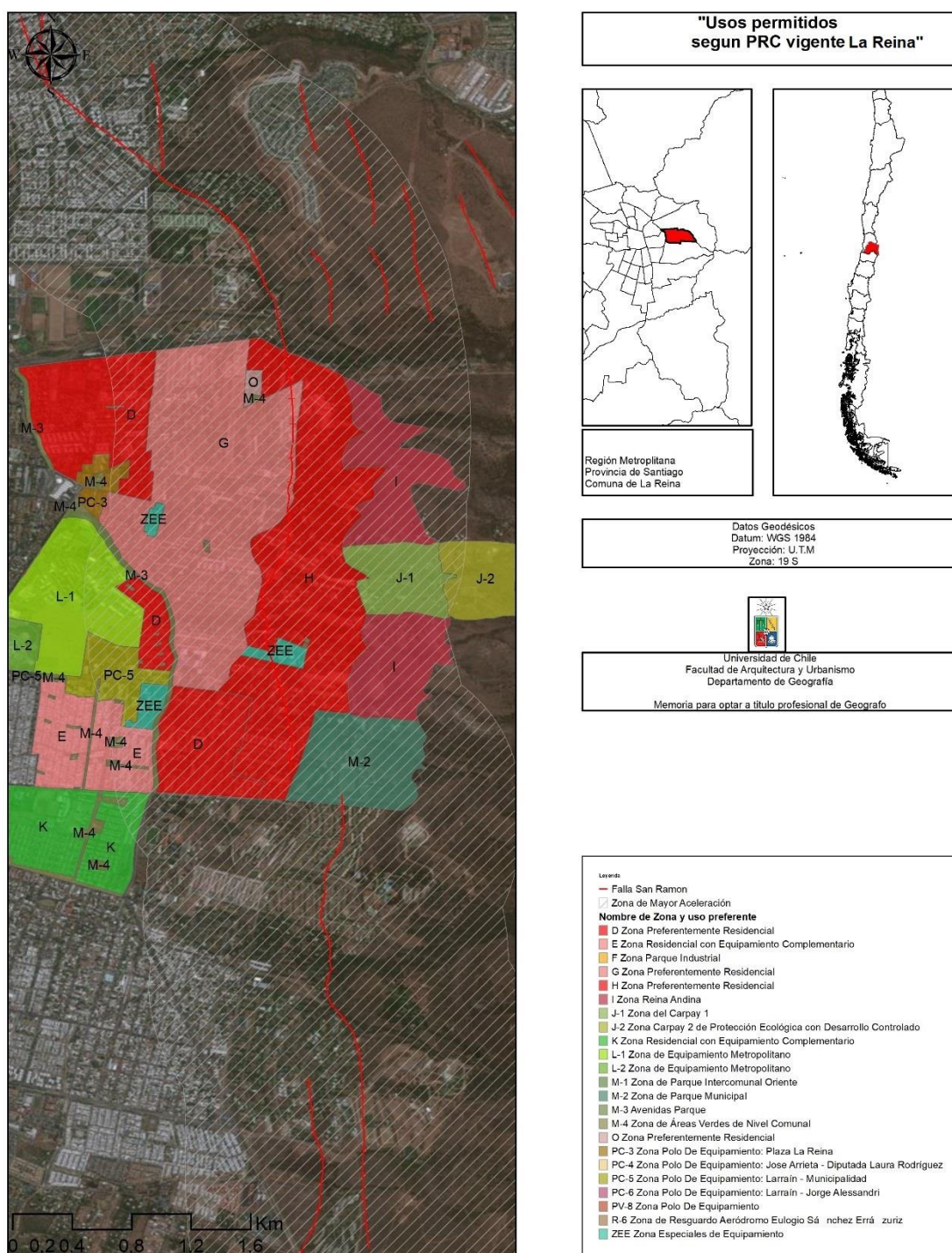


Figura 6: Usos Preferentes de acuerdo con el PRC vigente en la comuna de La Reina.

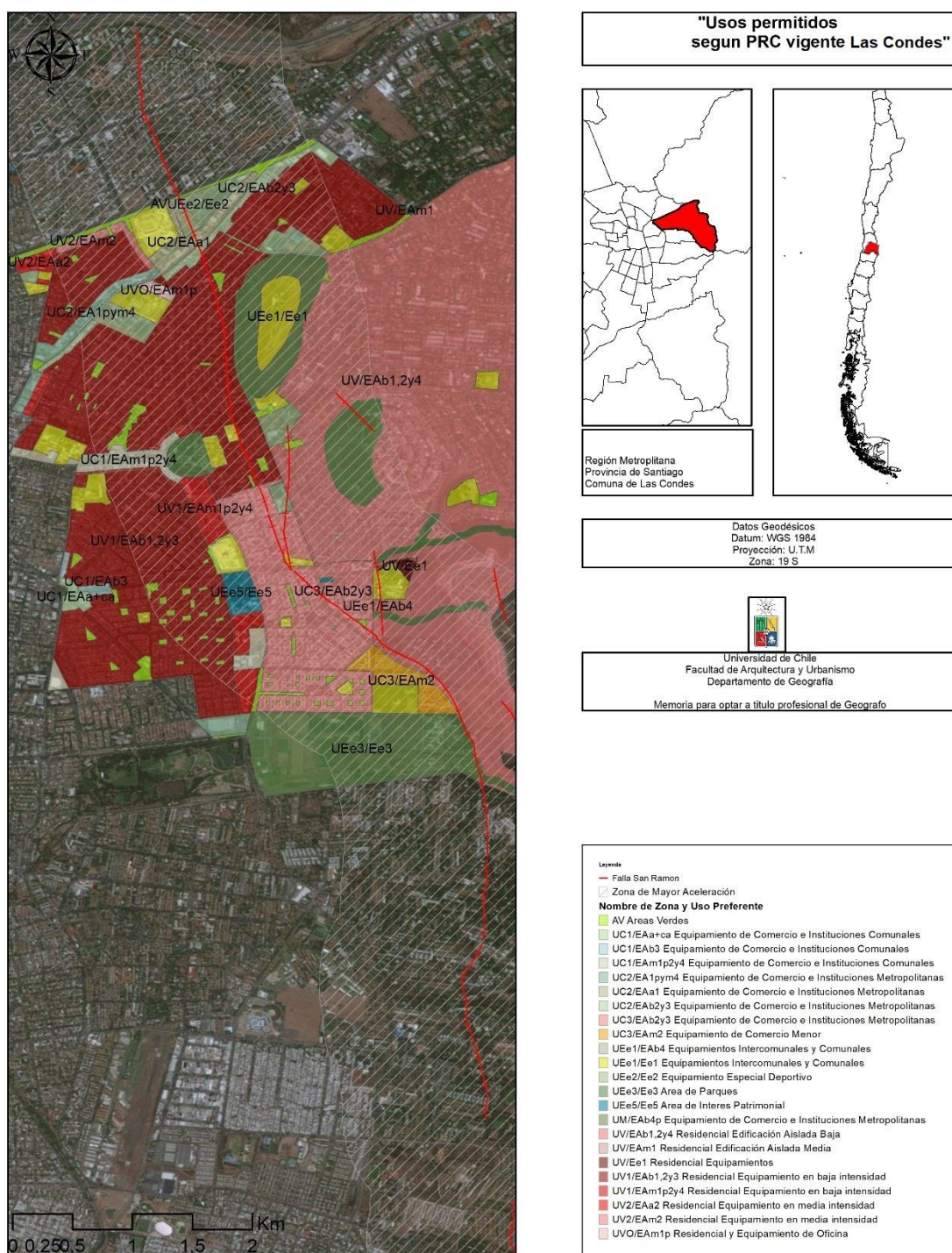


Figura 7: Usos Preferentes de acuerdo con el PRC vigente en la comuna de Las Condes.

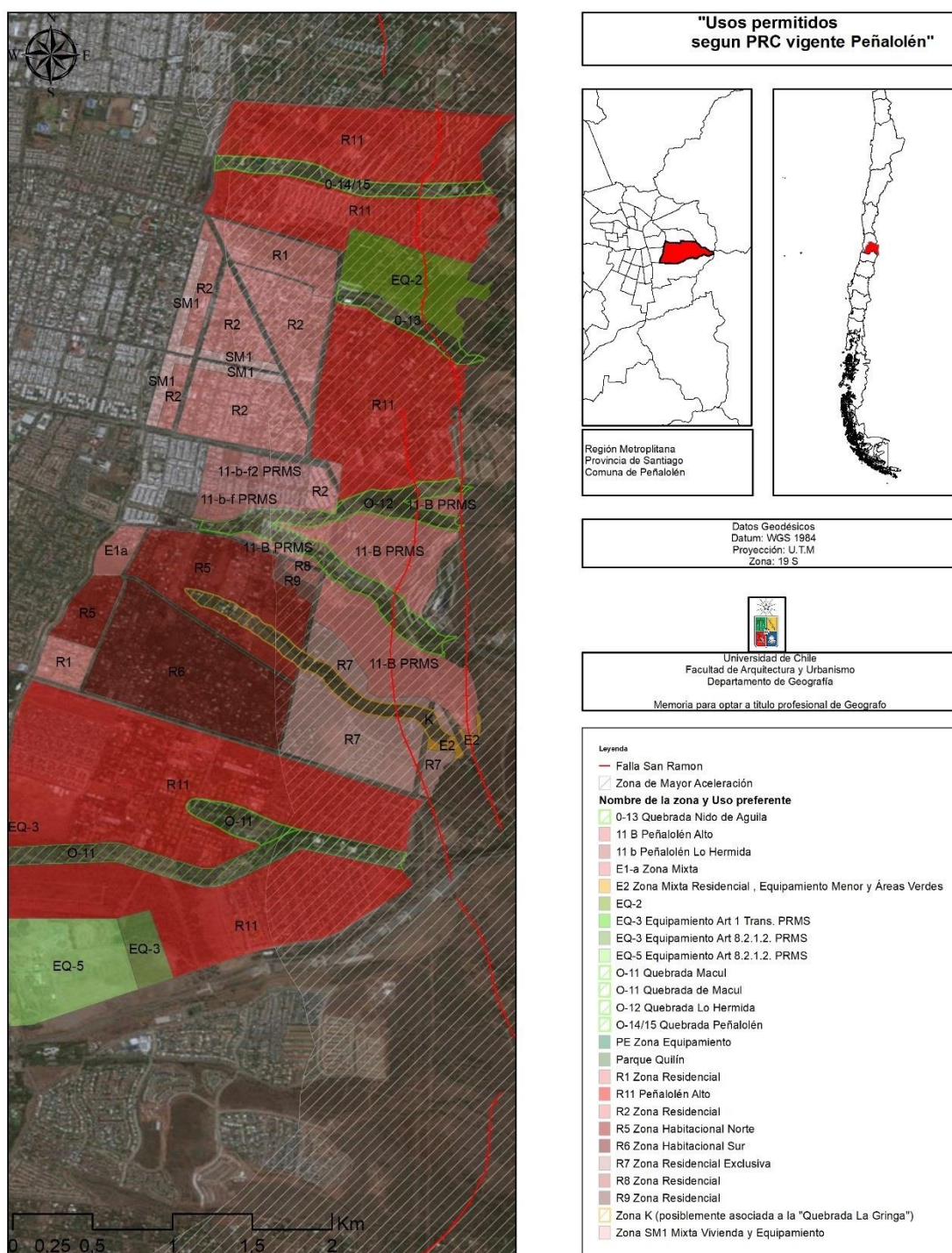


Figura 8: Usos Preferentes de acuerdo con el PRC vigente en la comuna de Peñalolén.

En pos de determinar los niveles de riesgo de cada distrito, a cada variable considerada se le asignó una ponderación, y cada variable presenta una métrica que da cuenta del nivel de riesgo que representa:

- Presencia de la Falla

Tabla 8: Presencia de traza observable de la F.S.R. por distrito censal. Fuente: Elaboración Propia

Se observa traza	No se observa traza
Riesgo alto	Riesgo moderado

- Máxima Aceleración Superficial Esperada

Tabla 9: Máxima Aceleración Superficial asociada a la distancia con la F.S.R. Fuente: Elaboración Propia en base a VARGAS, 2014

A 1 km de la Falla	0,5 g	Riesgo Muy alto
A 5 km de la Falla	0,4 g	Riesgo Alto
A 10 km de la Falla	0,3 g	Riesgo Moderado

- Respuesta sísmica

Tabla 10: Probable respuesta de los suelos de acuerdo con la composición y naturaleza de su material Fuente: Elaboración Propia en base a (FERNANDEZ, 2003)

Mala	Riesgo Muy Alto
Regular	Riesgo Alto
Buena	Riesgo Moderado

Posteriormente se asignó una ponderación a cada variable en términos de su importancia para determinar el nivel de riesgo, en función de consulta a expertos:

Tabla 11: Nivel de riesgo asociado a cada variable de exposición. Fuente: Elaboración Propia.

Presencia de traza de falla	Extremadamente relevante
Aceleración superficial esperada	Muy relevante
Respuesta Sísmica	Relevante

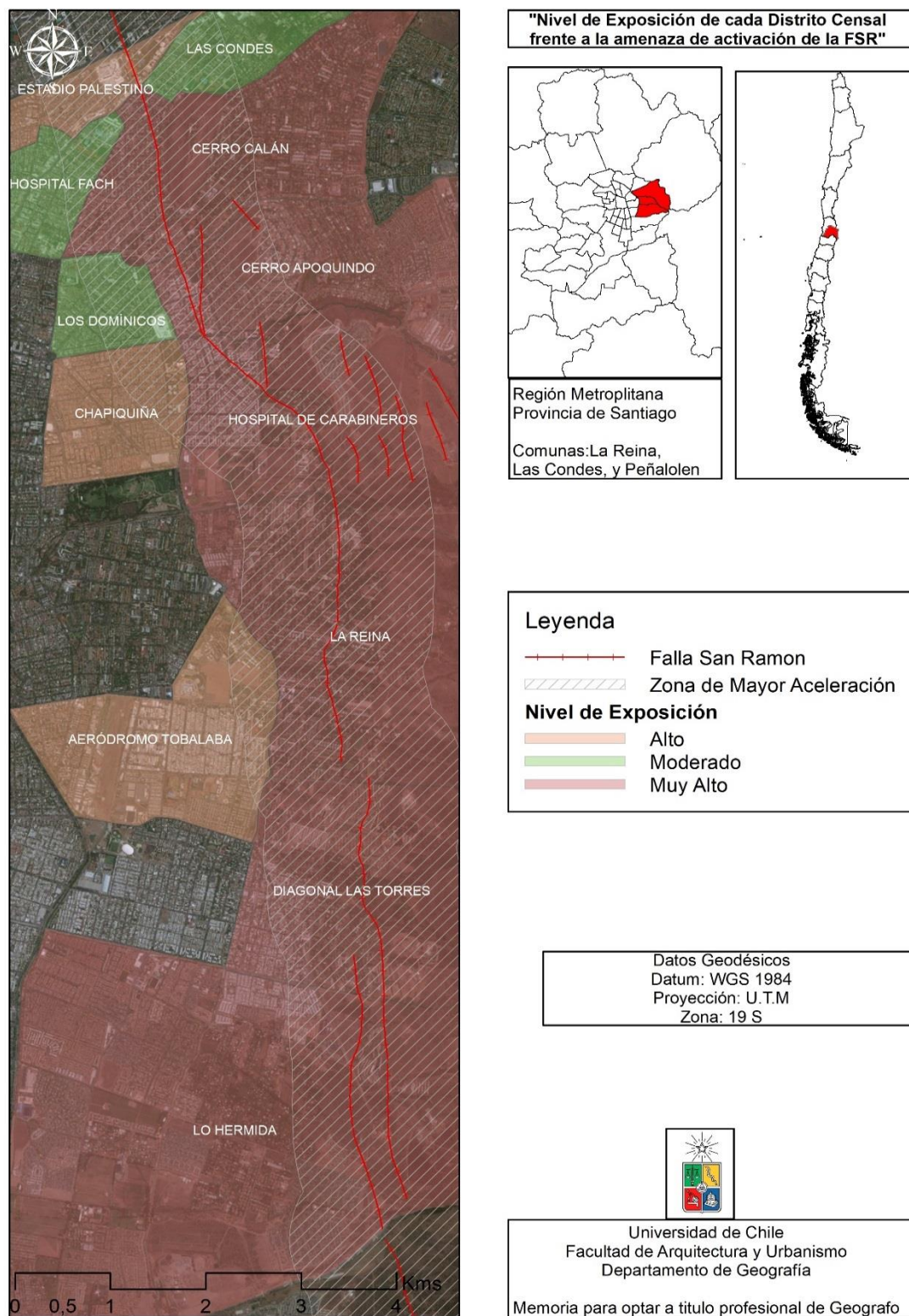


Figura 9: Nivel de Exposición a amenaza sísmica de la FSR de cada Distrito Censal

Al contemplar las tres variables analizadas en cada distrito (ver Tabla 12) se observan seis distritos con un muy alto nivel de exposición frente a la amenaza de un sismo de gran magnitud asociado a la activación de la FSR (“La Reina”, “Cerro Apoquindo”, “Cerro Calán”, “Hospital de Carabineros”, “Lo Hermida”, “Diagonal Las Torres”); tres distritos con un nivel alto de exposición (“Aeródromo Tobalaba”, “Chapiquiña”, “Estadio Palestino”); y tres distritos con un moderado nivel de exposición (“Los Dominicos”, “Hospital FACH”, y “Las Condes”).

Tabla 12: Zona censal y su nivel de exposición. Fuente: Elaboración Propia previo al Análisis Multi Criterio.

Nombre de distrito	Comuna	Presencia de traza de falla	Aceleración superficial	Respuesta Sísmica	NIVEL DE EXPOSICION
Aeródromo Tobalaba	La Reina	No	0,5 g	Regular	Alto
La Reina	La Reina	Si	0,5 g	Regular	Muy Alto
Cerro Apoquindo	Las Condes	Si	0,5 g	Regular	Muy Alto
Cerro Calán	Las Condes	Si	0,5 g	Regular	Muy Alto
Chapiquiña	Las Condes	No	0,5 g	Regular	Alto
Los Dominicos	Las Condes	No	0,5 g	Buena	Moderado
Estadio Palestino	Las Condes	Si	0,5 g	Buena	Alto
Hospital de Carabineros	Las Condes	Si	0,5 g	Regular	Muy Alto
Hospital FACH	Las Condes	No	0,5 g	Buena	Moderado
Las Condes	Las Condes	No	0,5 g	Buena	Moderado
Lo Hermida	Peñalolén	Si	0,5 g	Regular	Muy Alto
Diagonal Las Torres	Peñalolén	Si	0,5 g	Regular	Muy Alto

4.2.1 Condicionantes sociales de la vulnerabilidad de la población expuesta a la Falla San Ramón

En primer lugar, se analiza el desarrollo urbano hacia el sector (situación inicial con imagen satelital Landsat/Copernicus del 11/3/2003 y para la actual Image©2018 Digital Globe del 12/23/2017), complementado con comprobación en terreno y la situación actual que ofrece el software Google Earth Pro©.

Los límites urbanos que se establecen según el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, en términos de cómo ha sido considerado el territorio afecto a la amenaza de la Falla San Ramón los últimos 20 años y la consolidación de las áreas urbanas en torno a la zona que mayor aceleración superficial presentaría en un escenario de activación de la FSR, da cuenta de una no consideración de esta falla geológica como elemento de amenaza para la población (ver Fig 10).

El crecimiento y densificación que ha sufrido el sector se ha generado de manera diferencial para las tres comunas analizadas:

En Las Condes, la urbanización de esta zona tiene una data anterior al año 2002, por lo que, la presencia de viviendas e infraestructura de equipamiento no ha variado de gran manera en comparación con la actualidad. Se observa una gran densificación de ciertos sectores de los distritos “Chapquiña”, “Hospital de Carabineros” y “Los Dominicos”.

En La Reina la urbanización en el sector data también de un periodo anterior al 2002, por lo que existe una densificación del sector que no ha sido de gran impacto, sin embargo existe un alto porcentaje de estas residencias, prácticamente todo el distrito “La Reina”, que se encuentran directamente en la zona de mayor aceleración superficial esperada. Sumado a esto, se han generado nuevas construcciones, tanto de proyectos de viviendas con destino social como proyectos inmobiliarios de diversa índole.

En Peñalolén existe una vasta superficie que se ha agregado al mercado del suelo de la capital que, además, se encuentra directamente sobre la zona de mayor aceleración superficial esperada, lo que demuestra una falta de consideración de la FSR como un elemento de riesgo, al momento de otorgar estos permisos, en mayor medida en el distrito “Lo Hermida”, pero de igual manera presente en el distrito “Diagonal Las Torres”.

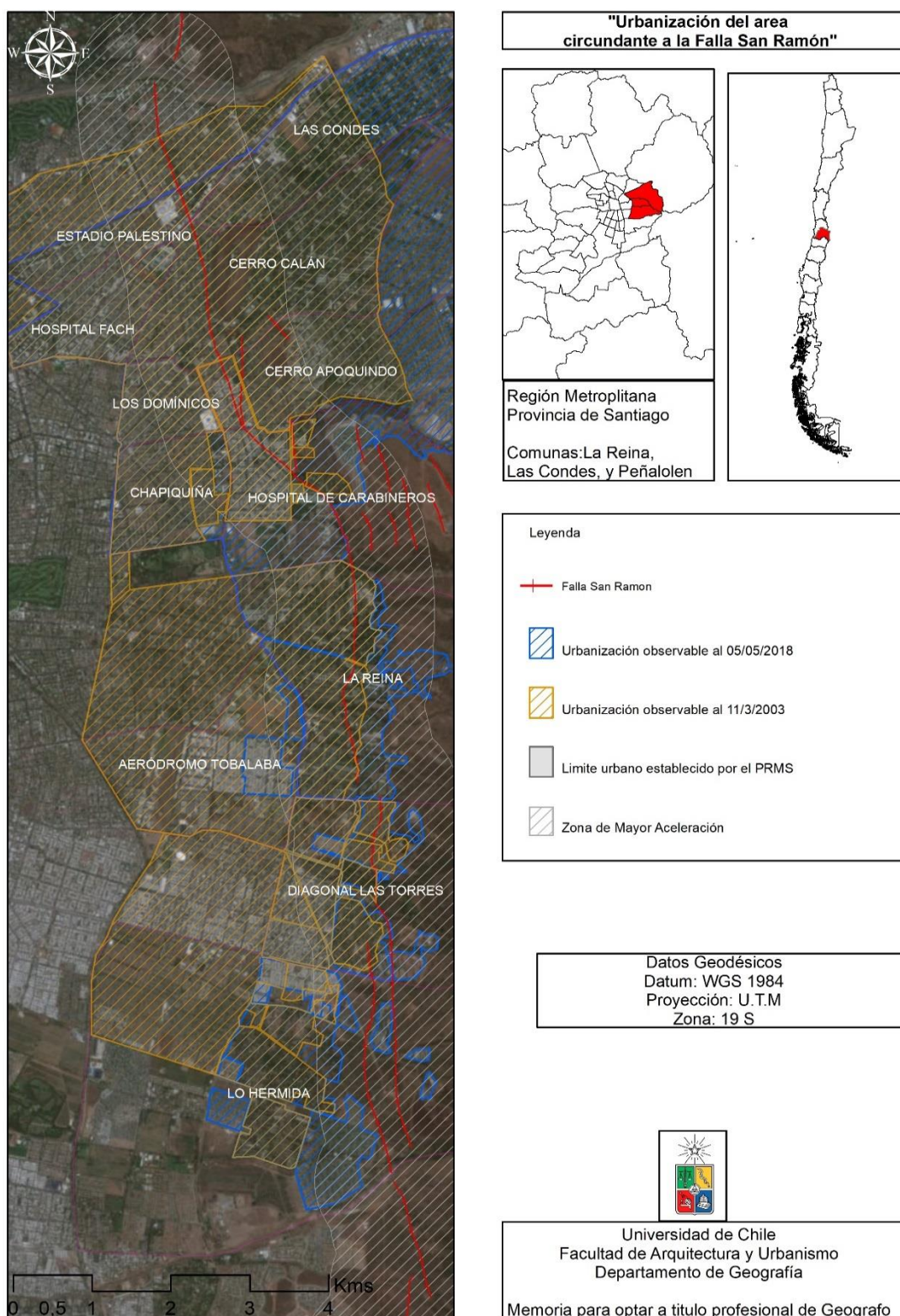


Figura 10: Urbanización en la zona de mayor aceleración superficial entre el 2003 y la actualidad.
Fuente: Elaboración Propia en base a análisis satelital.

Encuesta Semi-abierta aplicada en terreno.

En paralelo, se realizó una encuesta en terreno, de tipo semi abierta, con la que se generó una caracterización de las condicionantes sociales de la vulnerabilidad en cada distrito, en pos de reflejar las diferencias entre los distritos censales en los que se aplica la medición. En este caso se consideró la edad del jefe de hogar, el nivel educacional del jefe de hogar, el promedio de ingresos por hogar, presencia de menores de 14 años, y de mayores de 65 años.

El rango etario al que pertenece cada jefe de hogar da una idea del momento en el que se encuentra cada familia en términos de los procesos que cada persona desarrolla de acuerdo a su edad, para el caso del total de los encuestados (ver Fig. 11). Es posible afirmar que 52 de los 94 encuestados afirma que su jefe de hogar se encuentra dentro del rango etario de 41 a 65 años, lo que lo sitúa como la característica preponderante, inmediatamente después encontramos el rango etario de 65 años y más, con lo que se obtiene una baja diversidad etaria, ya que sobre un 90% de los jefes de hogar posee una edad desde los 41 y hasta por encima de los 65 años. Por otra parte, no se presentan jefes de hogar en el rango etario de 18 a 24 años, y solo se registran 6 jefes de hogar con edades que van entre los 25 y los 40 años.

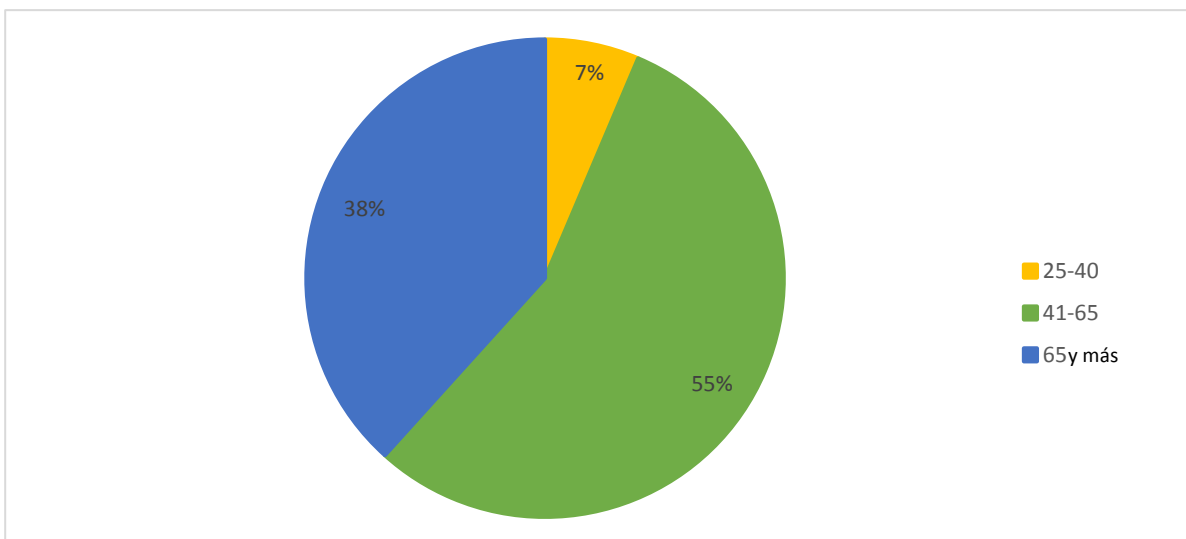


Figura 11: Edad del Jefe de Hogar, por rango etario

En cuanto a los resultados desagregados a nivel de distrito censal (ver Fig. 12), es posible observar una clara tendencia que se condice con el resultado general, con predominancia de jefes de hogar con edades más avanzadas. Sin embargo, el distrito “Hospital de Carabineros”, perteneciente a la comuna de “Las Condes” es el que presenta una mayor cantidad de jefes de hogar que tienen entre 25 y 40 años, y a la vez, en este mismo distrito se encuentra el mayor número de jefes de hogar con 65 y más años, lo que habla de una alta diversidad etaria en este distrito.

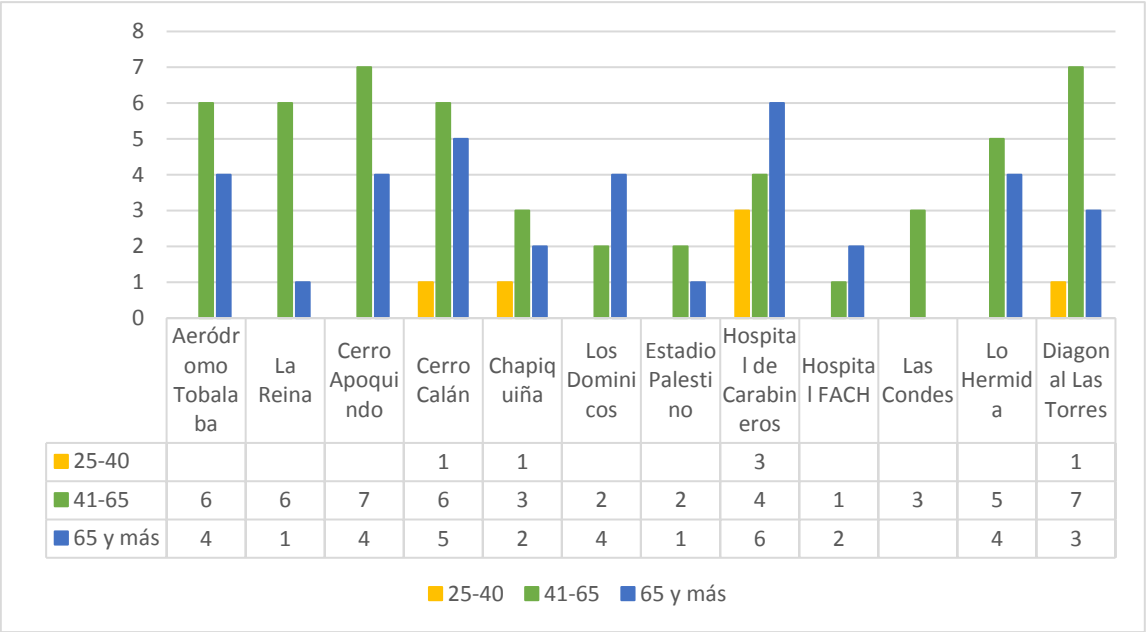


Figura 12: Edad del Jefe de Hogar por Distrito Censal

En relación con el nivel educacional del Jefe de Hogar (ver Fig. 13), existe, en el total de los encuestados una clara preponderancia de la educación universitaria completa, opción que concentra un 52% de las respuestas, seguida de la educación media completa, con un 35% del total, cabe destacar que, en conjunto con la educación técnica completa (5%), éstas representan un 92% de la muestra, lo que habla de un nivel alto de escolaridad en el área de estudio.

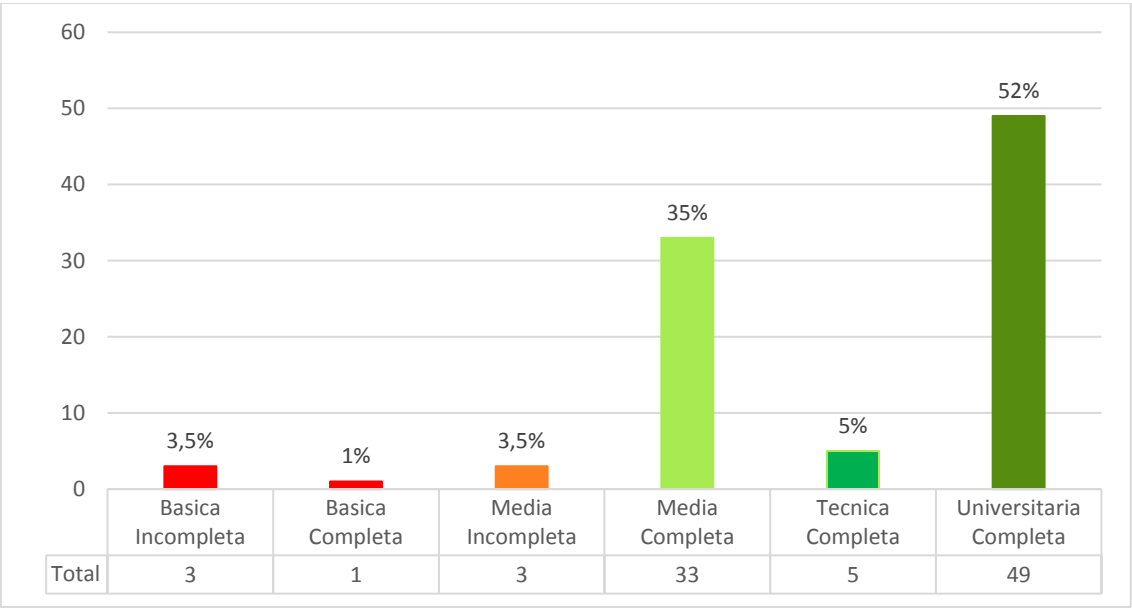


Figura 13: Nivel Educacional del Jefe de Hogar área de estudio. Fuente: Elaboración Propia en base a encuesta aplicada en terreno.

Al realizar este análisis distrito a distrito (ver Fig. 14), es posible observar una leve variación entre las comunas, sin embargo, la tendencia general de una educación formal completa, por lo menos hasta la educación media, prevalece. En ambos distritos pertenecientes a la comuna de Peñalolén (Diagonal Las Torres y Lo Hermida), predomina la educación media completa, mientras que en los distritos de la comuna de Las Condes la tendencia es hacia una educación universitaria completa. En la comuna de La Reina esta diferencia se estrecha, ya que en el distrito “Aeródromo Tobalaba” prepondera la educación media completa, mientras que en el distrito de “La Reina” la tendencia es hacia la educación universitaria completa. Cabe destacar la existencia de 3 jefes de hogar con una educación básica incompleta, 2 de ellos ubicados en “Hospital de Carabineros” y 1 en “Cerro Calán”.

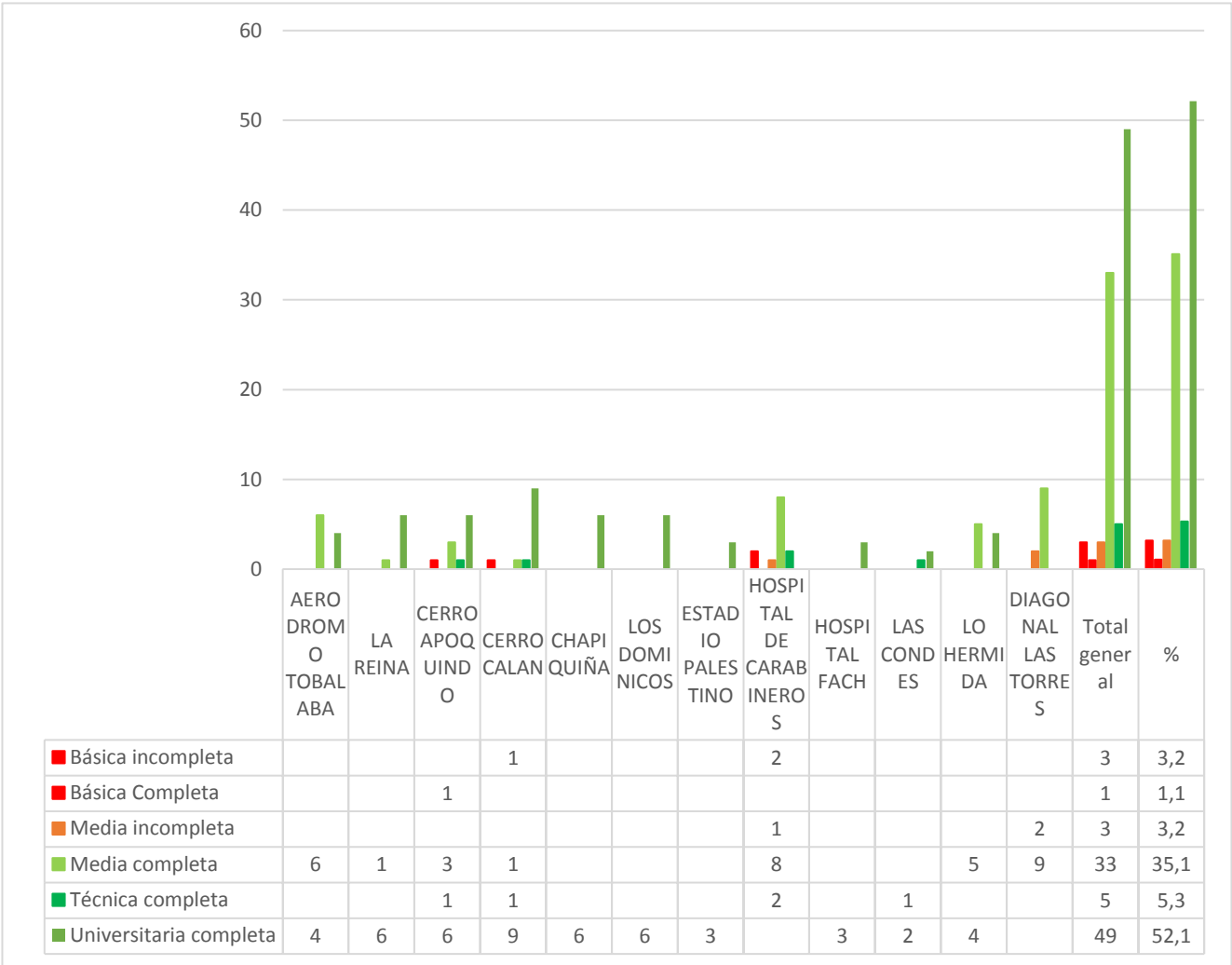


Figura 14: Nivel Educacional del Jefe de Hogar por Distrito. Fuente Elaboración propia en base a encuesta aplicada en terreno. (1: Sin educación formal; 2: Básica incompleta; 3: Básica Completa; 4: Media incompleta; 5: Media completa; 6: Universitaria o Técnica Incompleta; 7: Técnica completa; 8: Universitaria completa)

En relación con el promedio de ingresos por hogar encuestado (ver Fig. 15), se presenta una considerable prevalencia de encuestados que afirman que el promedio de ingresos (sumatoria de los ingresos percibidos por la totalidad de los integrantes del hogar) de su hogar se encuentra en un rango entre 1.500.000 pesos y una cifra superior a 3.000.001 pesos.

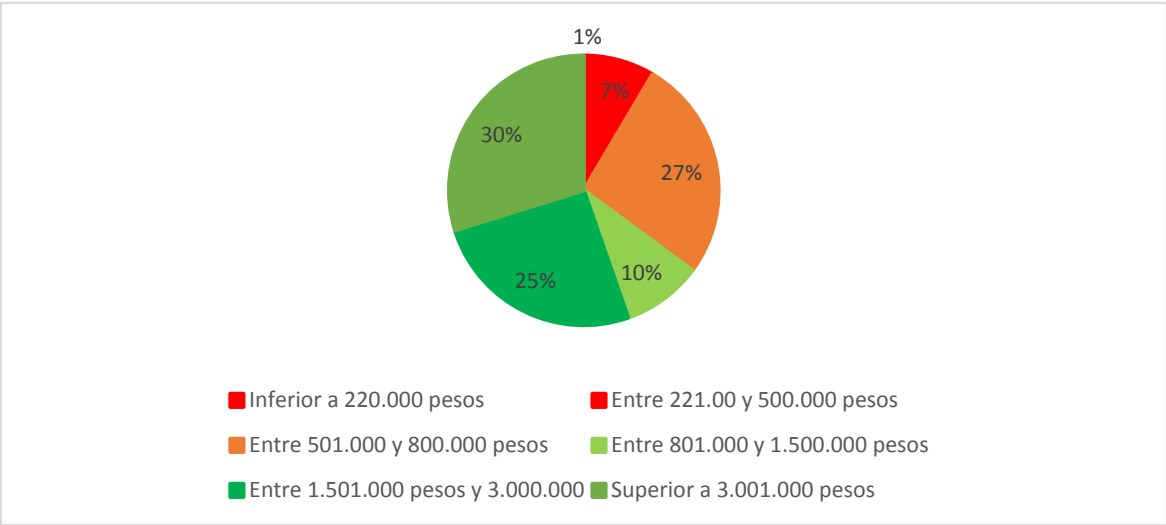


Figura 15: Promedio de ingresos por hogar en el total del área de estudio

En cuanto a esta dimensión analizada distrito a distrito (ver Fig.16), se observa una tendencia que se condice con la prevalencia general, sin embargo, en el distrito “Diagonal Las Torres” predomina claramente la categoría entre \$501.000 y \$800.000; en el distrito “Hospital de Carabineros” también predomina esta categoría e incluso se presenta un hogar cuyo promedio de ingresos es inferior a \$220.000.

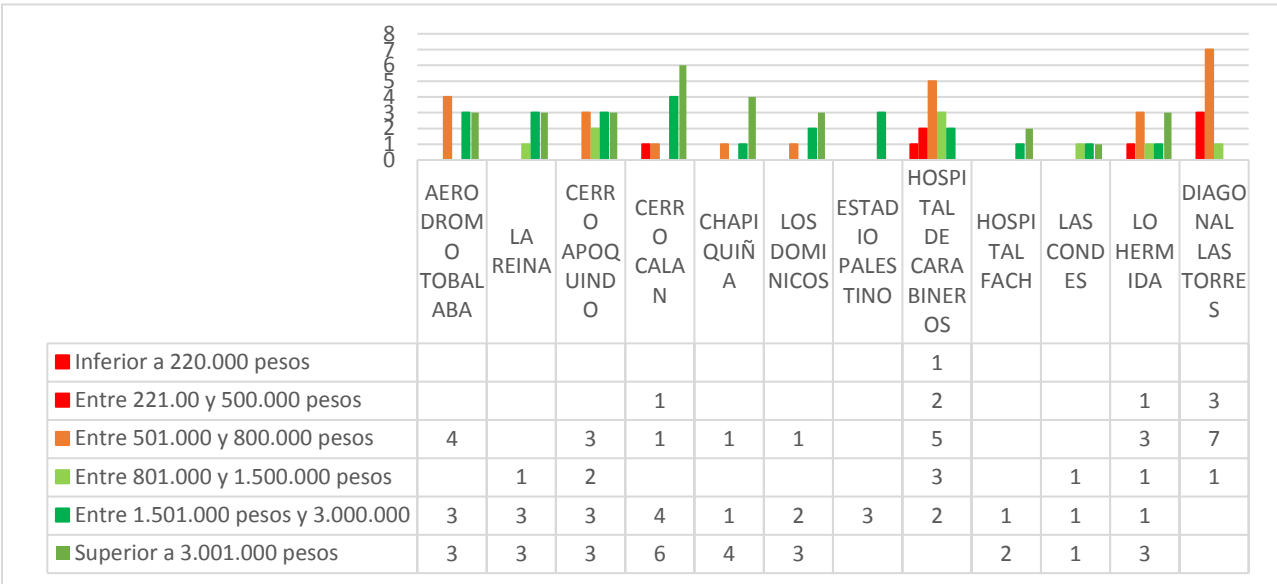


Figura 16: Nivel de ingresos de cada hogar, por distrito censal

En cuanto a la presencia de menores de 14 años en la vivienda en el total de los hogares del área de estudio, en 46 de las 94 viviendas se registra la presencia de al menos un menor en este rango de edad, lo que se traduce a un 49% de éstas (ver Fig.17). En estas 46 viviendas se presenta un total de 71 niños, con un promedio de 1,7 menores de 14 años por vivienda.

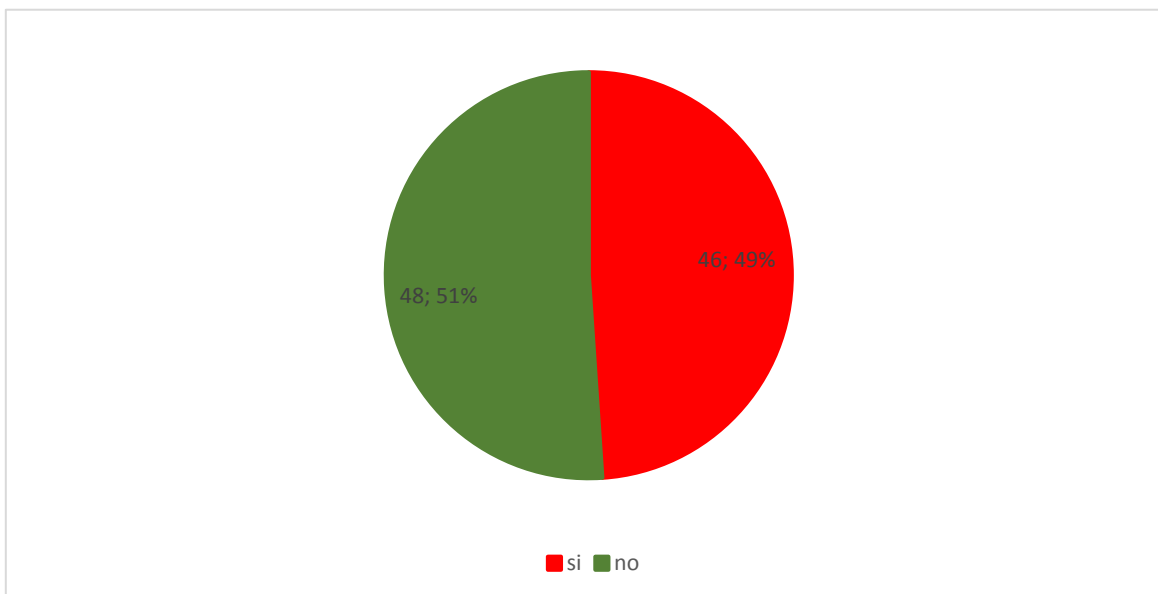


Figura 17: Presencia de menores de 14 años en el total de viviendas del área de estudio Fuente: Elaboración Propia en base a encuesta aplicada en terreno

De estos 71 menores, 45 (equivalente al 63% de ellos) se encuentra en el grupo de dependencia completa (0 a 6 años) y, por lo tanto, de mayor riesgo, mientras que 26 de ellos (37%) corresponde al grupo de menor riesgo por no ser totalmente dependientes de un tutor (7 a 14 años). Al analizar la presencia de estos menores de 14 años por distrito censal (ver Fig. 18) es posible observar que, en el distrito de “Aeródromo Tobalaba”, ubicado en la comuna de La Reina, se encuentra la mayor cantidad (14 menores), mientras que en el distrito “Hospital FACH” de Las Condes no se registró presencia de menores en las viviendas encuestadas.

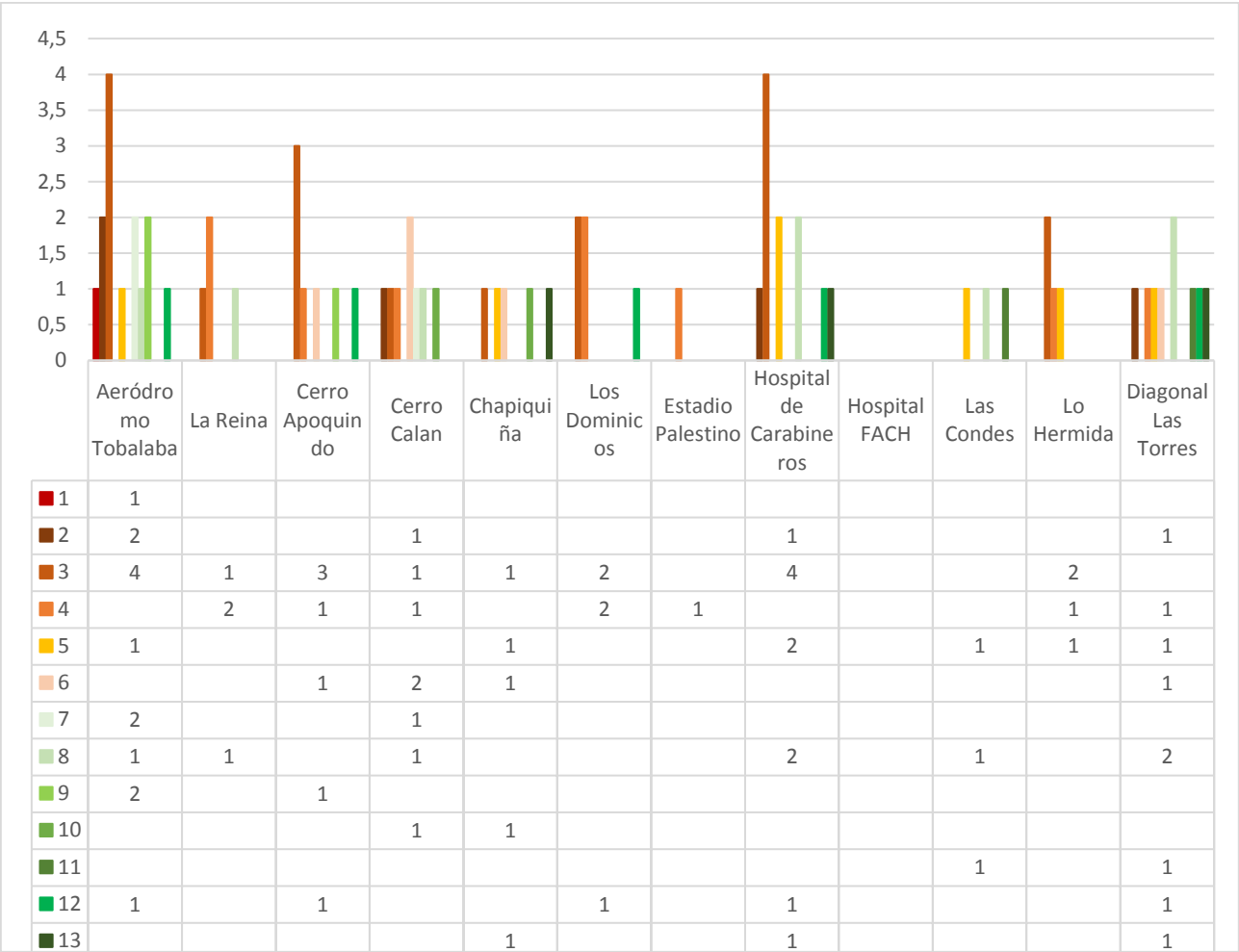


Figura 18: Menores de 14 años por edad y distrito censal. Fuente: Elaboración Propia en base a encuesta aplicada en terreno.

En relación con la presencia de mayores de 65 años en la vivienda, es posible aseverar que sólo en 26 de las 94 viviendas encuestadas se registró presencia de un adulto de 65 años o más (ver Fig. 19).

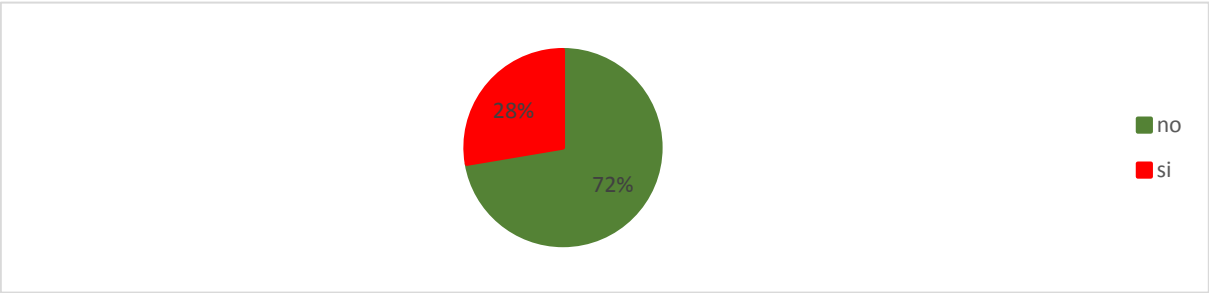


Figura 19: Presencia de adultos de 65 años y más en las viviendas del área de estudio

Al analizar este ámbito distrito a distrito (ver Fig. 20) se observa que el con mayor presencia de este segmento de la población es “Hospital de Carabineros” con el 20%, seguido de “Cerro Apoquindo” con 17,4%, ambos ubicados en la comuna de Las Condes; mientras que en “La Reina”, “Estadio Palestino”, “Hospital FACH”, “Las Condes” y “Lo Hermida” se registra solo una persona.

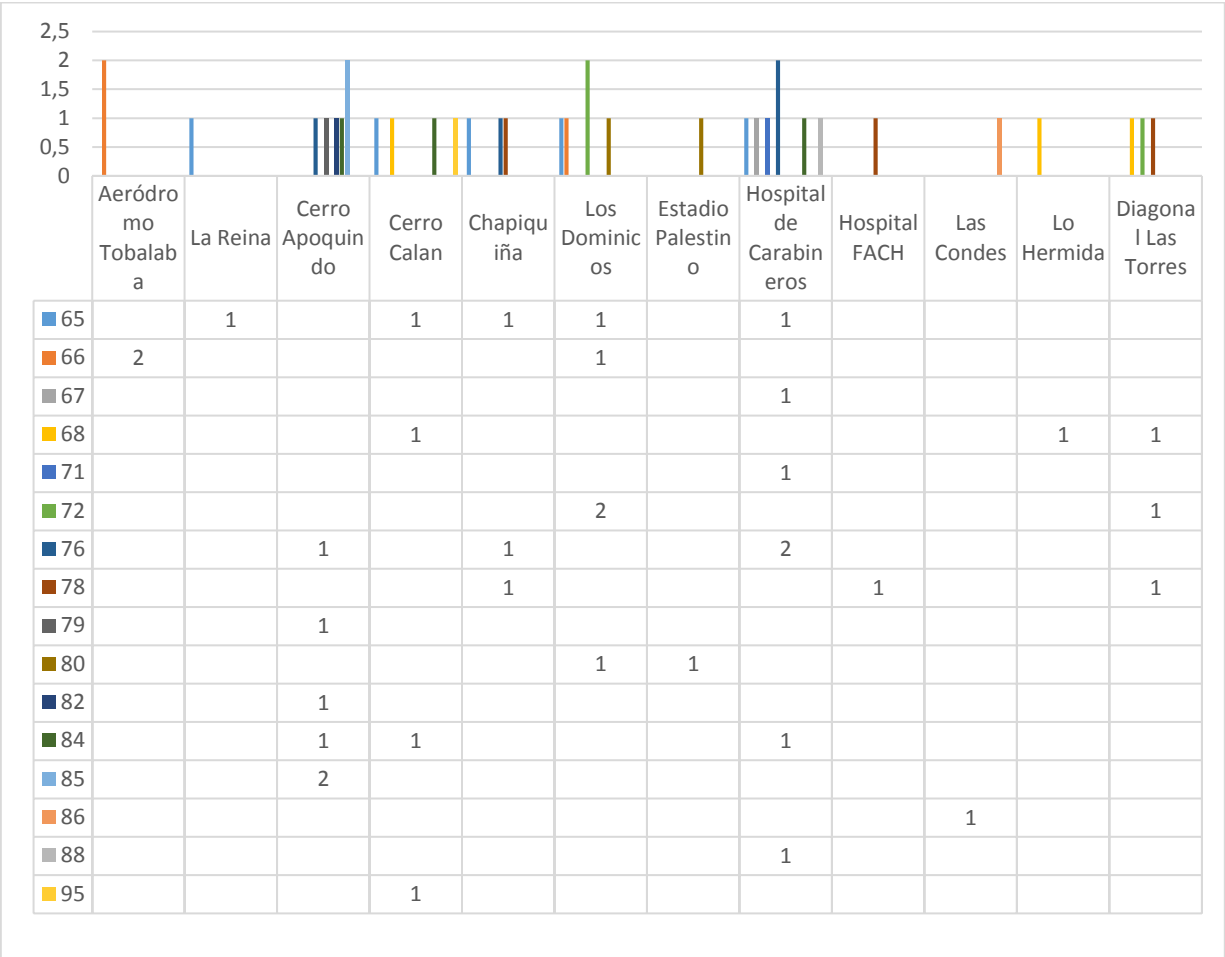


Figura 20: Cantidad de adultos de 65 años y más por distrito censal. Fuente: Elaboración Propia.

En relación al número de familias presentes por vivienda, es posible afirmar que en 68 de las 94 viviendas existe 1 familia por vivienda, lo que marca una clara tendencia (72%) en las viviendas del área de estudio (ver Fig. 21) A su vez, se da cuenta de 24 viviendas en las que conviven 2 grupos familiares (26%), y sólo 2 que presentan 3 grupos familiares en la misma vivienda (2%)

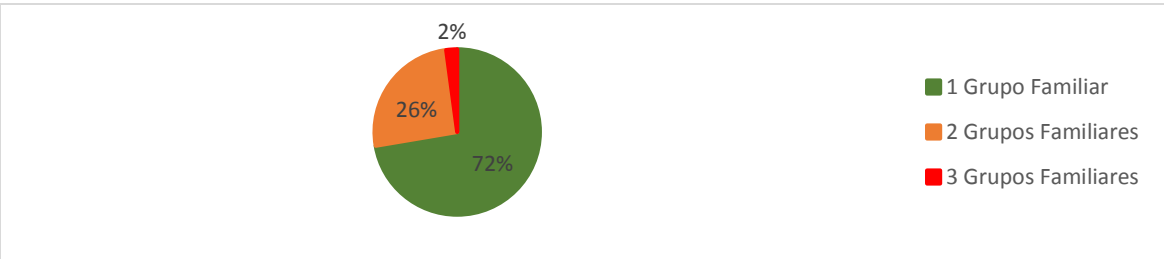


Figura 21: Número de familias por vivienda en el área de estudio.

Al observar esta característica distrito a distrito (ver Fig. 22), es posible advertir una clara tendencia a replicar el resultado del área de estudio en general, existiendo una notoria prevalencia de las viviendas unifamiliares. A su vez, el distrito “Hospital de Carabineros” presenta la mayor cantidad de viviendas con más de un grupo familiar por vivienda con 6 viviendas (46% de las viviendas del distrito), y tanto “Cerro Apoquindo” como “Aeródromo Tobalaba”, le siguen con 4 en cada distrito.

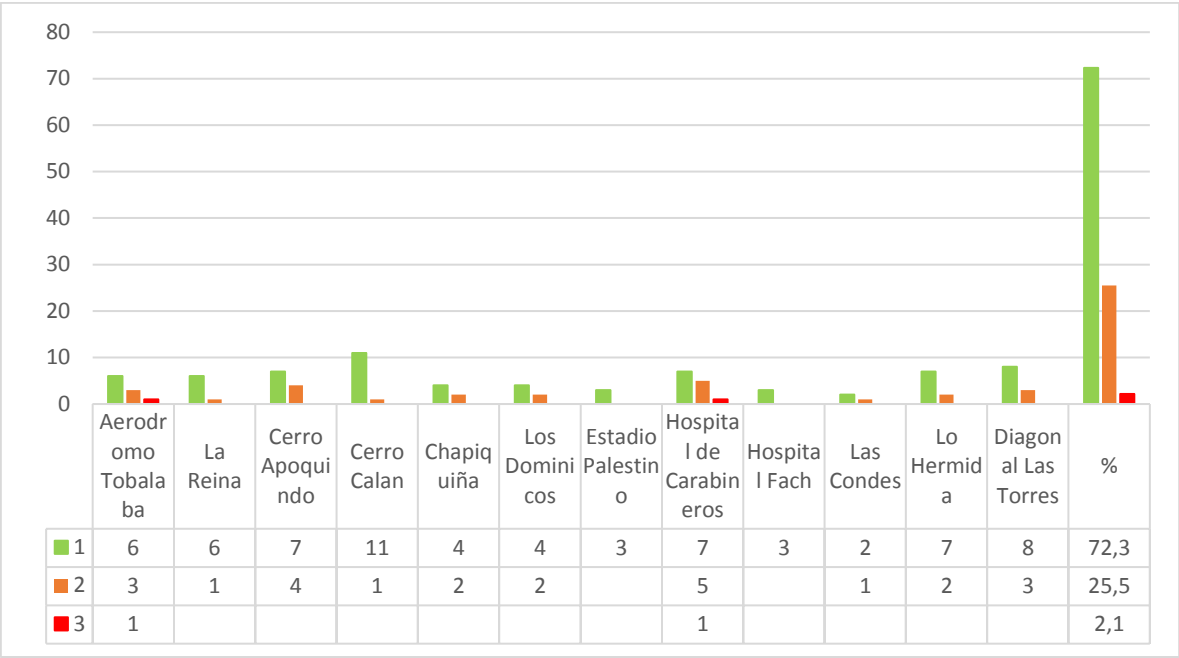


Figura 22: N° de grupos familiares por vivienda, a nivel distrital.

Con respecto al tipo de tenencia de vivienda en el área de estudio (ver Fig. 23), se observa una clara predominancia de las viviendas propias pagadas a plazo (55%), por su parte, las viviendas propias pagadas representan un 32% del total, mientras que las viviendas arrendadas solo representan un 11% de la muestra.

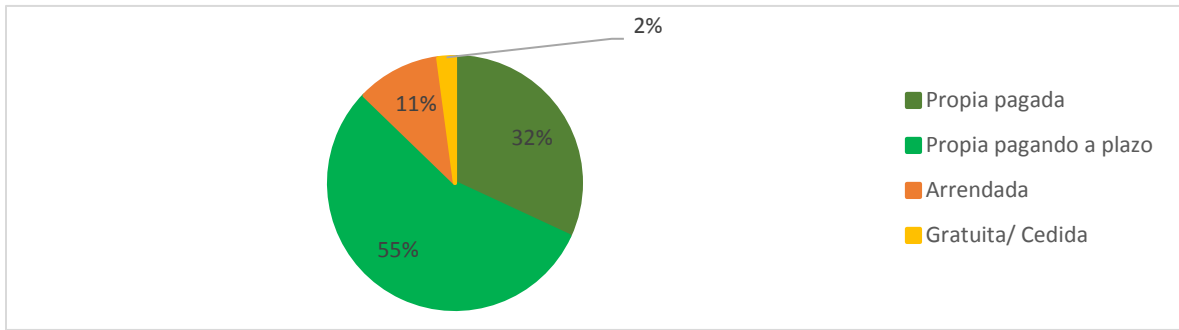


Figura 23: Tipo de tenencia de vivienda en el área de estudio.

Al analizar esta dimensión distrito a distrito (ver Fig. 24) es posible observar una tendencia a replicar el resultado total del área de estudio (una clara prevalencia de las viviendas propias pagadas a plazo), sin embargo, en el distrito de “Los Domínicos”, así como en “Hospital de Carabineros” la tendencia es al predominio de la vivienda propia y pagada.

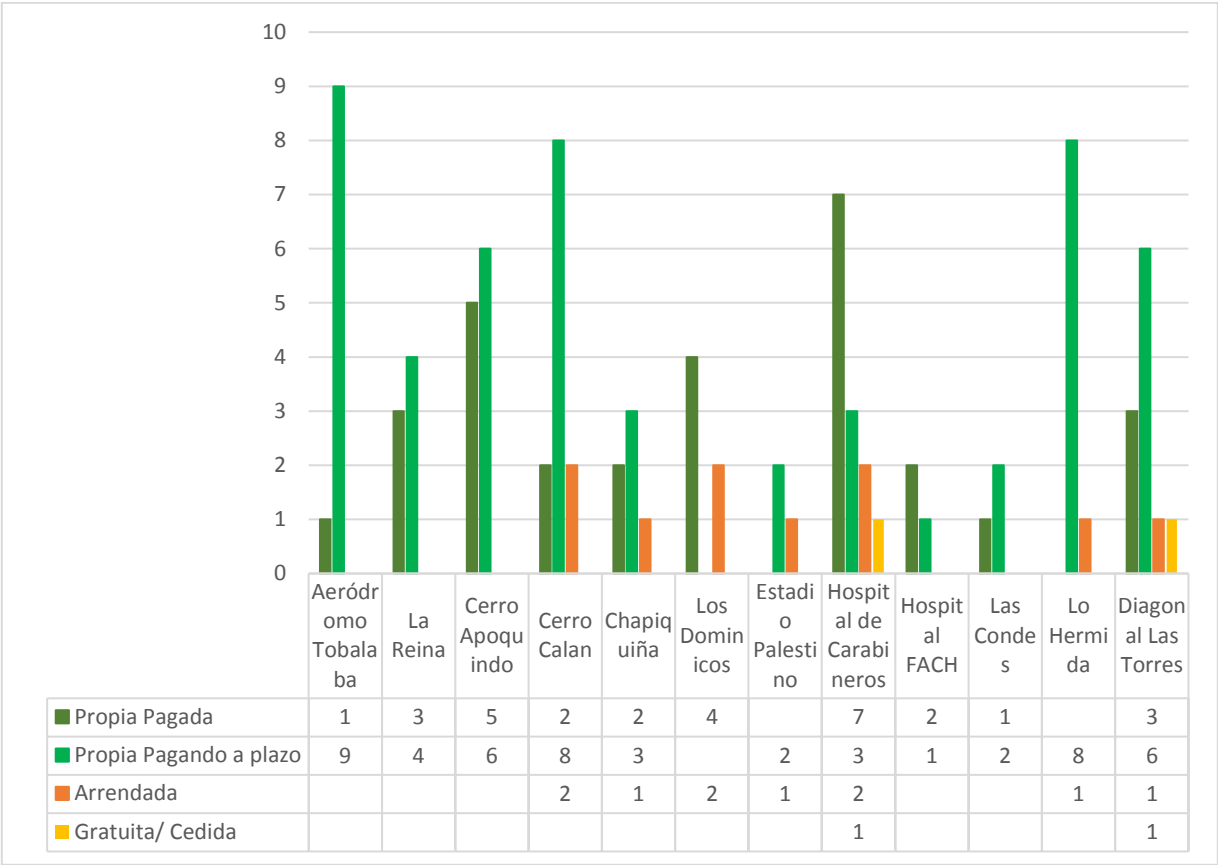


Figura 24: Tipo de tenencia de vivienda por distrito censal.

4.2.2 Percepción social del riesgo de la población expuesta a amenaza por activación de la Falla San Ramón

Al haber analizado las condicionantes sociales de la vulnerabilidad, distrito a distrito, en base al nivel educacional del jefe de hogar y el promedio de ingresos por hogar, la presencia de grupos etarios de mayor riesgo (menores de 14 y mayores de 65 años), y el número de grupos familiares que integran las viviendas, así como la tenencia de la propiedad, se analiza la percepción social del riesgo en términos de las conductas asociadas a los niveles de riesgo percibidos distrito a distrito.

En pos de realizar este análisis se utiliza la escala de Lickert, la cual nos permite conocer las preferencias de un individuo en relación con una afirmación que se le plantea. En concreto “la escala de Lickert se utiliza para medir actitudes, esto es la predisposición emocional para reaccionar coherentemente, favorable o desfavorablemente a personas, objetos o ideas” (DUTTON Y BLUM, 1968 VISTO EN PP: 769 ROBAYO-AVENDAÑO ET AL., 2018). Es así que se busca dilucidar los comportamientos que la población expuesta ante esta amenaza tendría en caso de una activación de la FSR, y cómo este accionar se relaciona con su percepción sobre el riesgo al que se encuentra expuesta.

4.2.2.1 Percepción del Riesgo

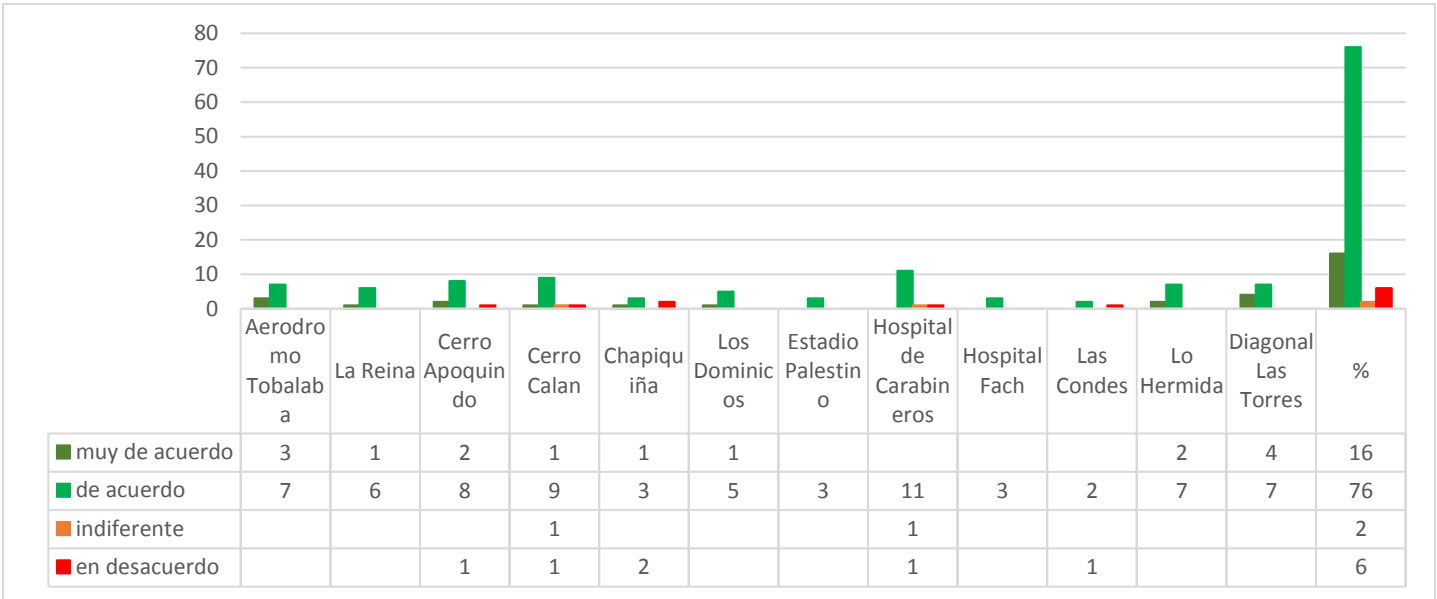


Figura 25: La Falla San Ramón es una amenaza para mi familia y la comunidad

Como se observa en la Fig.25, existe una clara prevalencia de las personas que reconocen a La Falla San Ramón como una amenaza real tanto para su grupo familiar como para su comunidad (92%), de igual manera se registran dos personas a las cuales esta afirmación les es indiferente, y seis que consideran que la presencia de la FSR en las cercanías de su lugar de residencia no representa amenaza alguna para su grupo familiar

ni su comunidad, éstas ubicadas en su totalidad en la comuna de Las Condes (1 en “Cerro Apoquindo”, 1 en “Cerro Calán”, 2 en “Chapiquiña”, 1 en “Hospital de Carabineros” y 1 en “Las Condes”).

Al ser consultados en específico por su vivienda, y la posibilidad de que ésta se vea afectada por una activación de la FSR, existe, en general en el área de estudio, una tendencia (65% de los encuestados) a reconocer esta posibilidad como cierta (ver Fig 26), sin embargo, 26 personas, es decir, un 27% de los encuestados no considera esto posible, encontrándose en todos los distritos al menos una persona que se muestra de acuerdo con la afirmación de que su casa está libre de ser afectada por la activación de la FSR. Cabe destacar la presencia de siete personas, a los cuales esta afirmación les fue indiferente.



Figura 26: Mi casa está libre de ser afectada por una activación de la FSR

En cuanto al temor asociado a la posibilidad de perder las pertenencias debido a un terremoto asociado a la FSR (ver Fig. 27), en el área de estudio en general se observa una predominancia de aquéllos que niegan sentir temor al respecto (54%), sin embargo, a la vez, es alta la presencia de encuestados que indica sentir este temor (43%). Su distribución es heterogénea a través de los distritos, de manera tal que es posible encontrar al menos una persona de acuerdo y una en desacuerdo con esta afirmación en cada distrito censal.

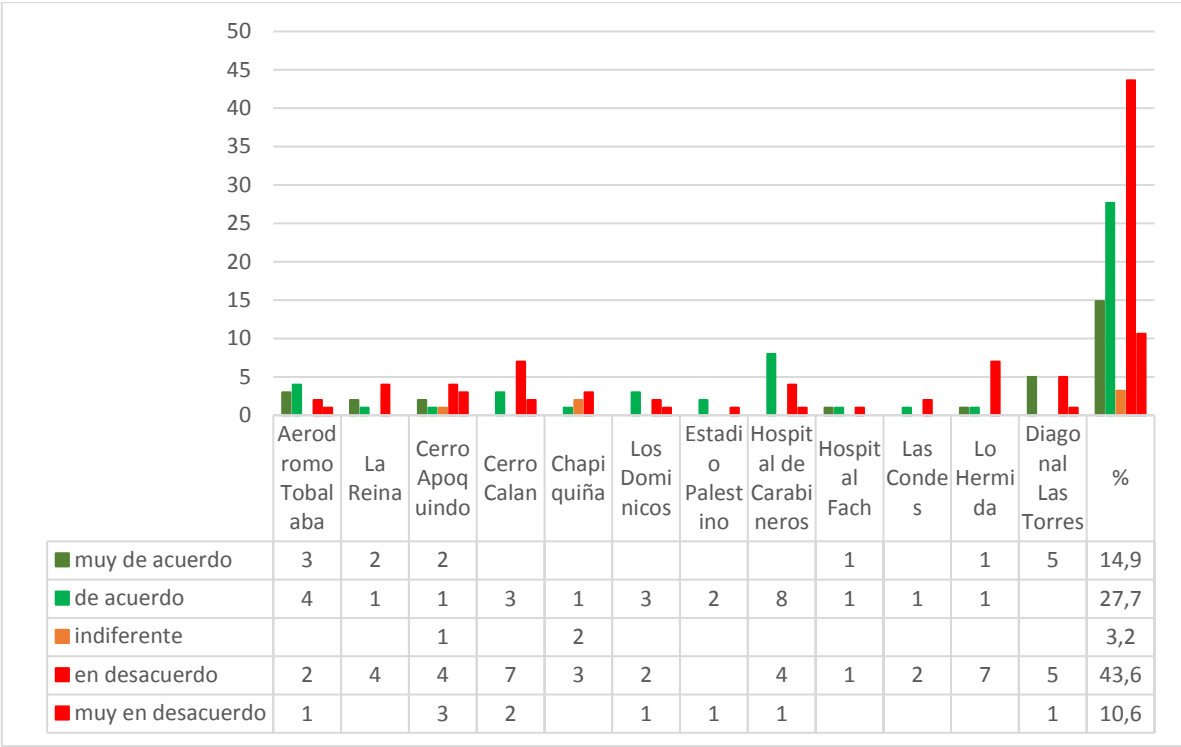


Figura 27: Temo perder mis pertenencias por causa de un terremoto asociado a la falla

Al ser instados a identificar los principales problemas graves presentes en el territorio comunal (ver Fig. 28), los encuestados manifiestan con una notoria prevalencia, que la delincuencia es el principal problema de todas las comunas, siendo mencionada en un 88,3% de los casos; como segundo problema comunal, siempre hablando del total del área de estudio, se identifica la congestión vehicular como un problema grave, ya que un 53,2% de los encuestados lo identifica como tal, en tercer lugar aparece la drogadicción con un 43,6% de las personas identificándola como un problema grave a nivel comunal, y solo en un cuarto orden de importancia (un 27% de los encuestados lo menciona, misma relevancia que la economía diaria) es posible encontrar los terremotos como un problema grave identificado por la población para su territorio comunal, incluso en los distritos de “Los Dominicos”, “Estadio Palestino”, y “Hospital FACH” no se registra si quiera una persona que considere que los terremotos son un problema grave para su comuna.

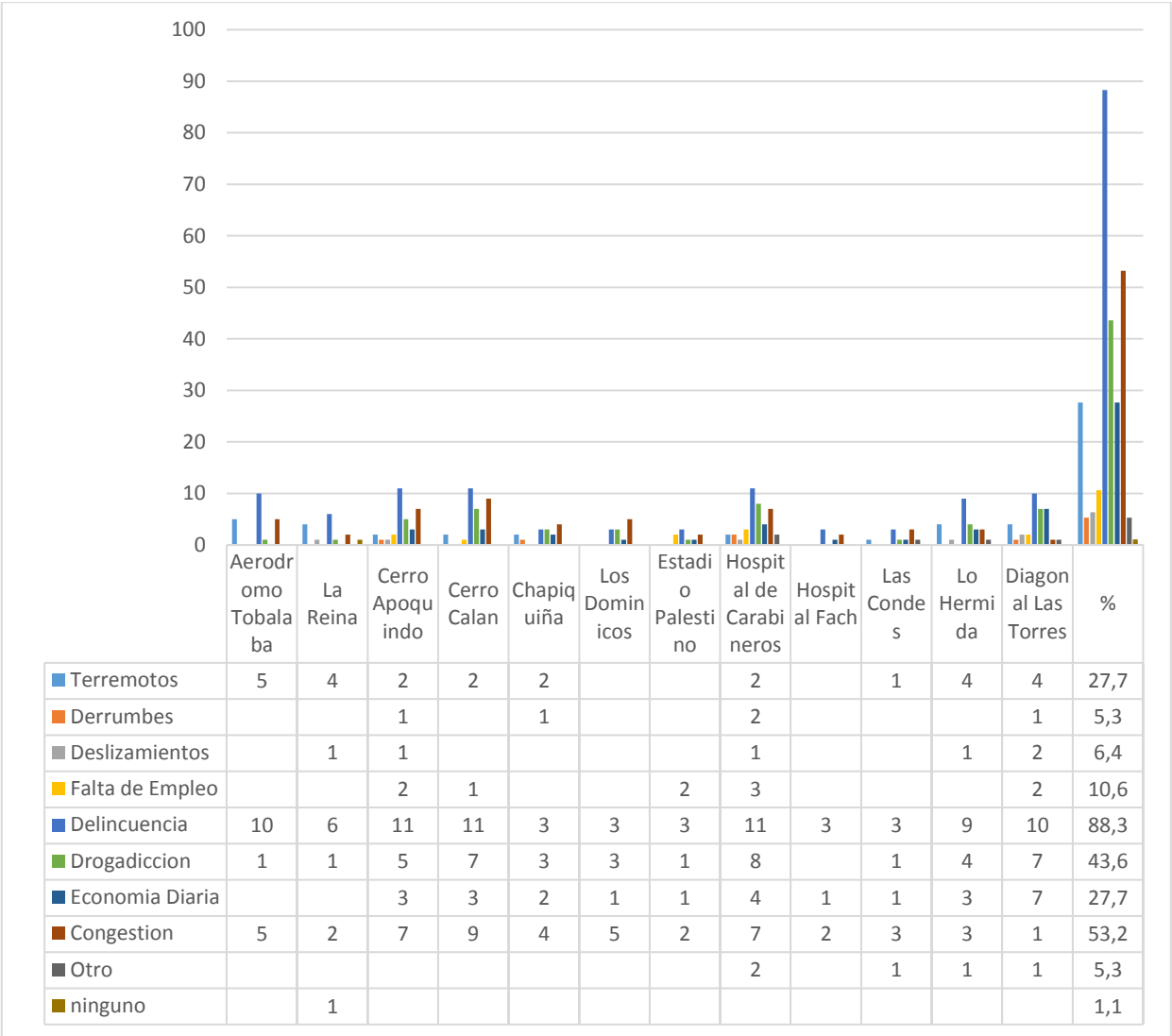


Figura 28: Según su opinión, ¿cuáles de los siguientes problemas son graves en su comuna?

4.2.2.2 Conocimiento del Riesgo

En cuanto al conocimiento del riesgo, se consulta sobre los terremotos que recuerdan haber vivido (ver Fig. 29), de esta consulta se desprende que un 97% de los encuestados recuerda haber vivido el evento del 27 de febrero de 2010 (27F), un 72% el del 3 de marzo de 1985 (Algarrobo), solo un 34% recuerda el evento del 16 de septiembre de 2015 (Coquimbo), y apenas un 4% recuerda el evento del 8 de julio de 1971 (Illapel).

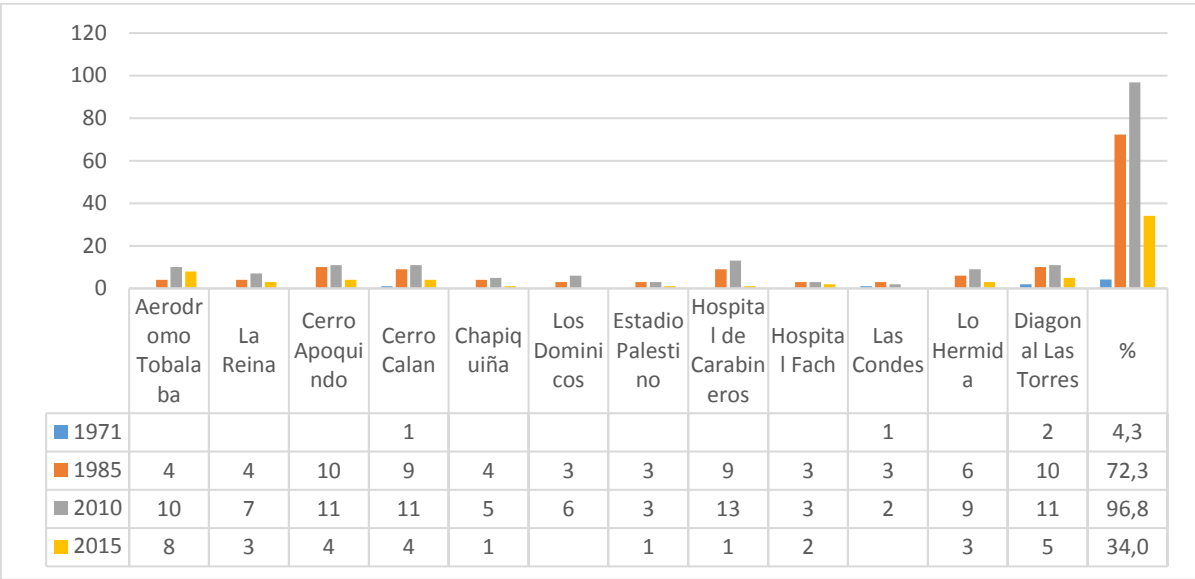


Figura 29: ¿Qué eventos sísmicos recuerda haber vivido?

Al ser consultados por la posibilidad de que en el territorio comunal ocurran terremotos asociados a la FSR (ver Fig. 30) se muestra una clara preponderancia de la aceptación de esta amenaza, en términos que un 95% de los encuestados cree que esto sí podría suceder.

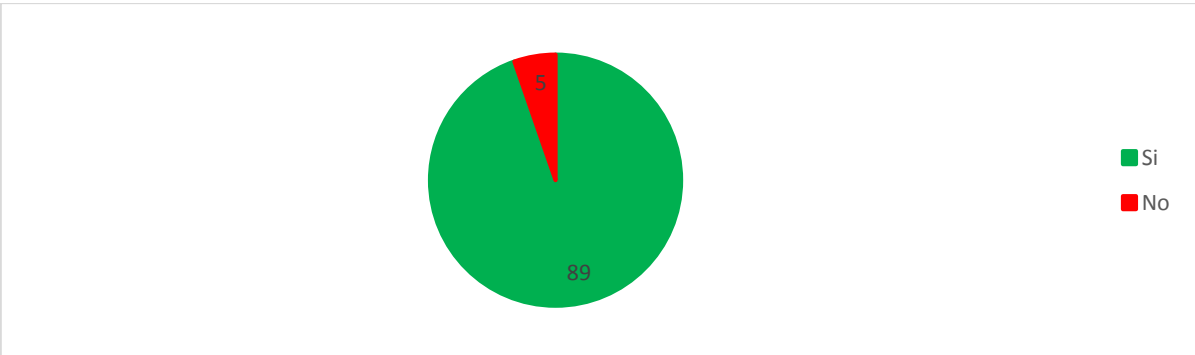


Figura 30: Es posible que en la comuna ocurran terremotos asociados a la activación de la FSR.

En cuanto al alcance que un sismo asociado a la activación de la FSR pudiese llegar a tener (ver Fig. 31), un 55% cree que éste afectaría a todo Santiago, un 30% a su comuna completa, un 7% hasta la zona centro de Santiago, y un 6% solo su barrio.

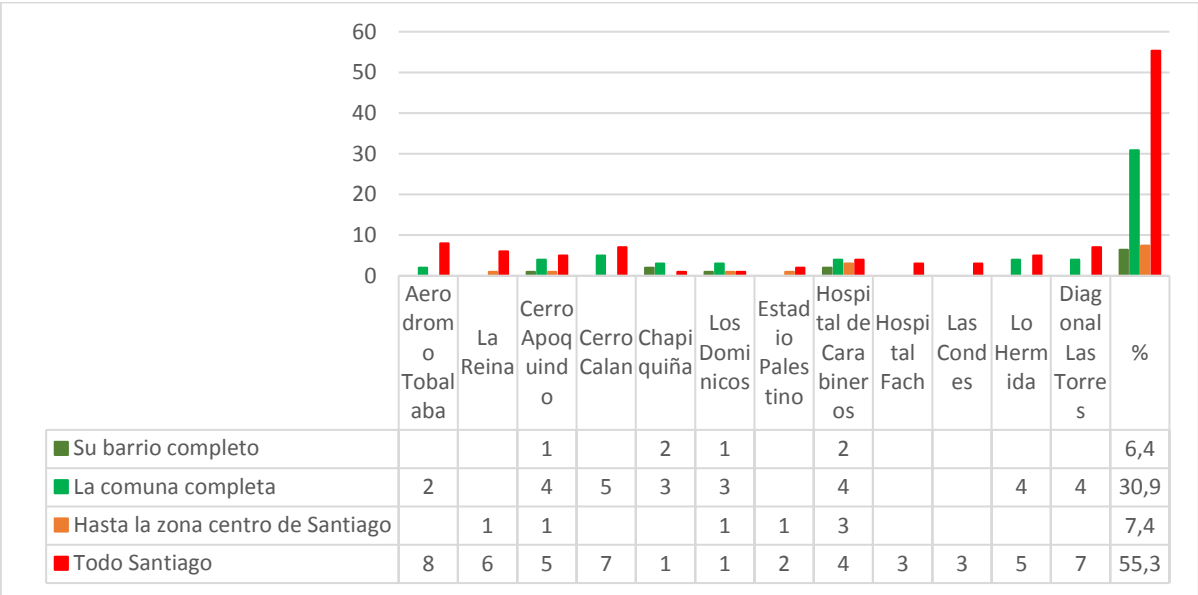


Figura 31: ¿Hasta dónde le parece que afectaría con gran impacto un terremoto provocado por la activación de la falla?

4.2.2.3 Preparación ante el riesgo

Al ser consultados si se sienten preparados para enfrentar un terremoto asociado a la activación de la FSR (ver Fig. 32), un 64% de los encuestados afirma no sentirse preparado, un 34% afirma sentirse preparado, y el restante 2% se muestra indiferente ante la afirmación.

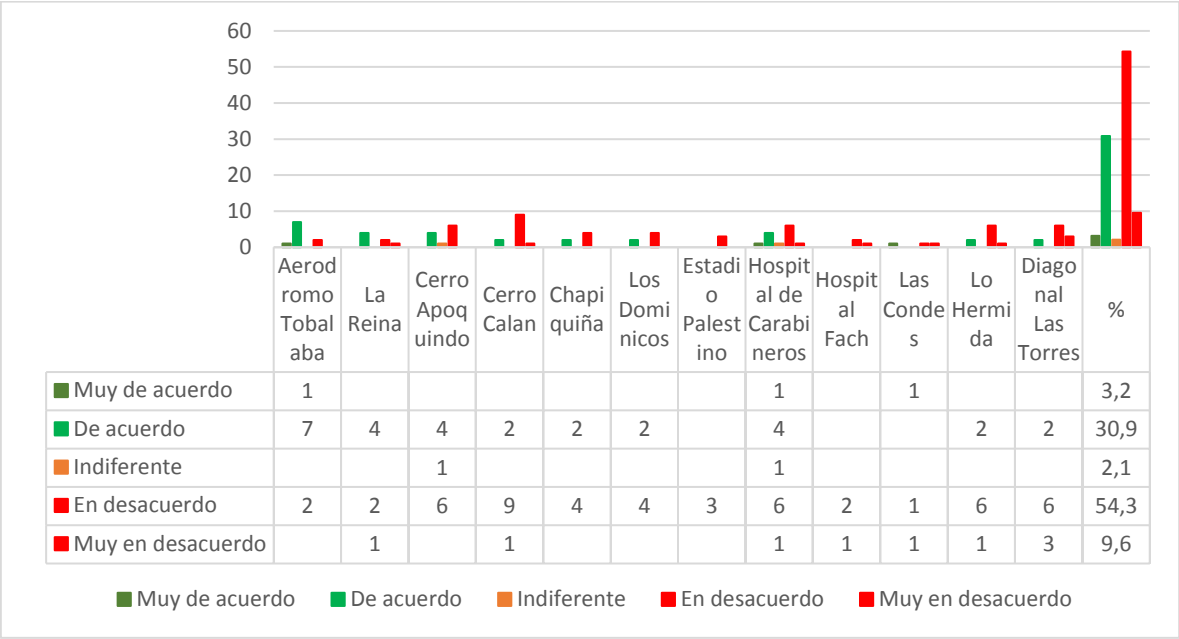


Figura 32: Me siento preparado para enfrentar un terremoto por activación de la falla

En cuanto al nivel de preparación y coordinación que los encuestados creen tener con sus vecinos para enfrentar una emergencia de cualquier índole, un 93% de los encuestados afirma no estar organizados como vecinos para hacer frente a una amenaza, un escaso 4% dice sentirse preparado y un 3% se muestra indiferente frente a esta afirmación (ver Fig. 33).

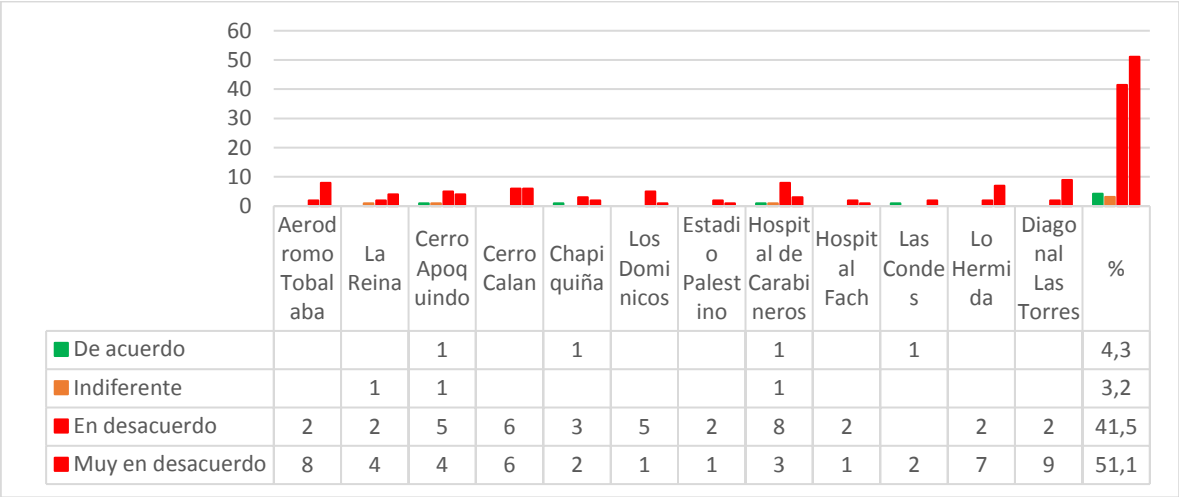


Figura 33: Estamos organizados como vecinos para enfrentar una emergencia

Con respecto a estar organizados como vecinos para enfrentar una emergencia asociada a un sismo o terremoto (ver Fig. 34), un mayoritario 92% de los encuestados afirma no estar organizado con su comunidad para hacer frente a un evento de esta naturaleza, un 6% señala estar organizado, mientras que un 2% se muestra indiferente.

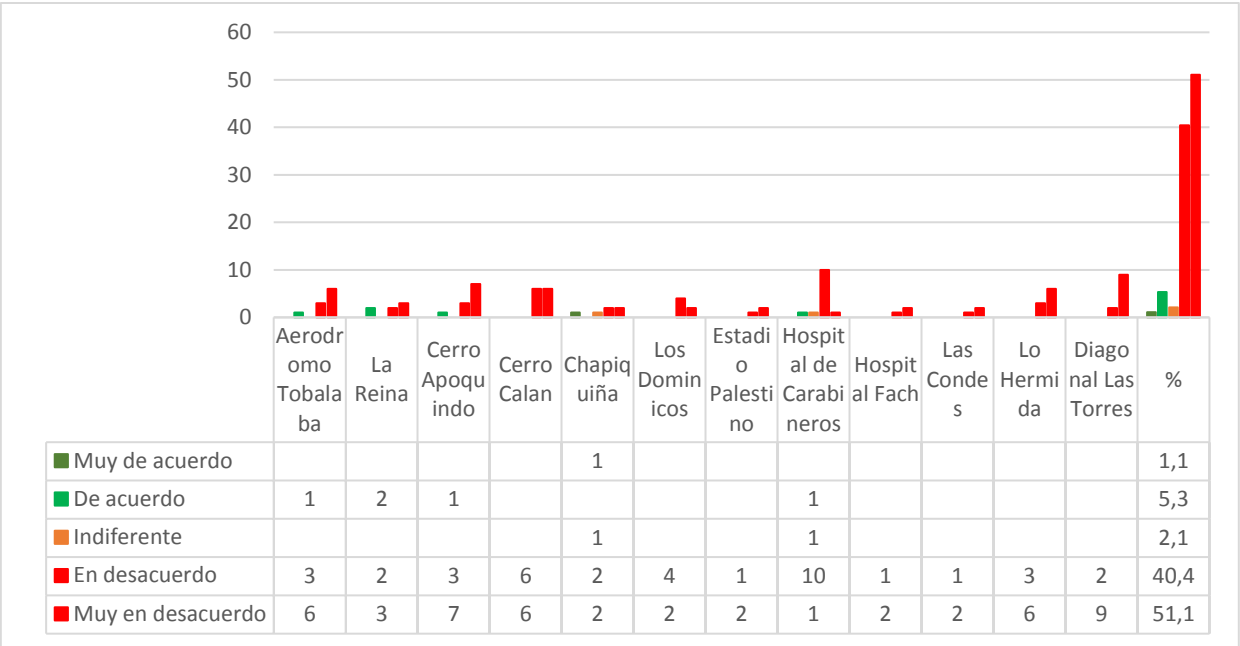


Figura 34: La comunidad está organizada para hacer frente a terremotos y sismos.

En cuanto al conocimiento sobre el “Plan de Emergencia” de la comuna (ver Fig. 35), un 95% afirma no tener información sobre tal plan, mientras que solo un 5% dice conocerlo (cabe destacar que la totalidad de las personas que afirman conocer el plan de emergencia, viven en la comuna de Las Condes).

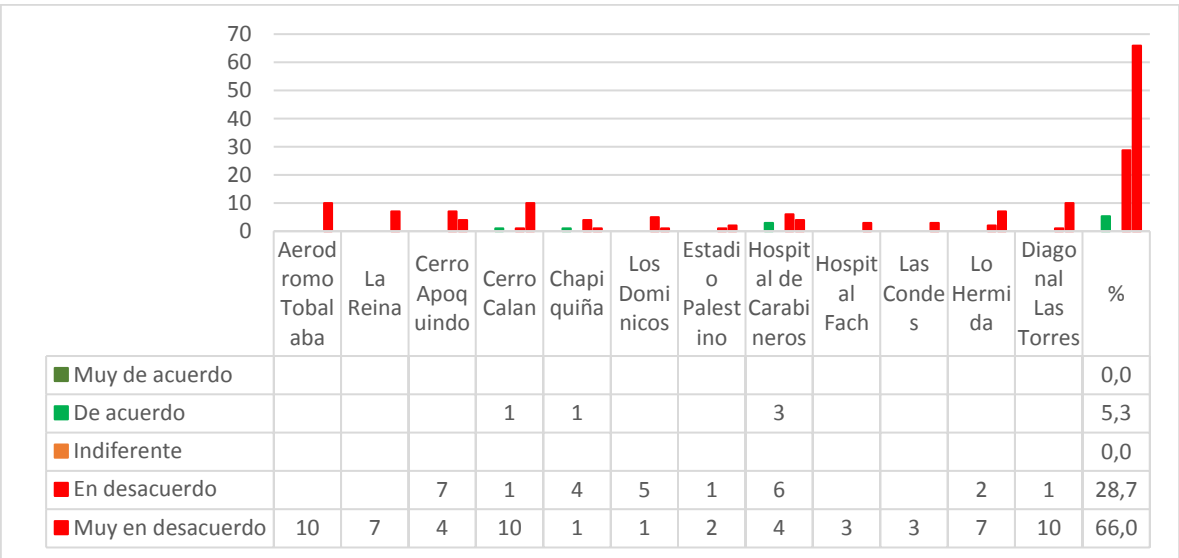


Figura 35: Conozco el Plan de Emergencia de la Municipalidad

Al ser consultados sobre la posibilidad de instalar señalética de emergencia para eventos sísmicos (ver Fig. 36), un 87% se muestra a favor de la iniciativa, mientras que a un 11% le parece irrelevante, a su vez, solo una persona se muestra en desacuerdo con la instalación de una señalética de emergencia para eventos sísmicos, ésta última ubicada en el distrito “Las Condes”

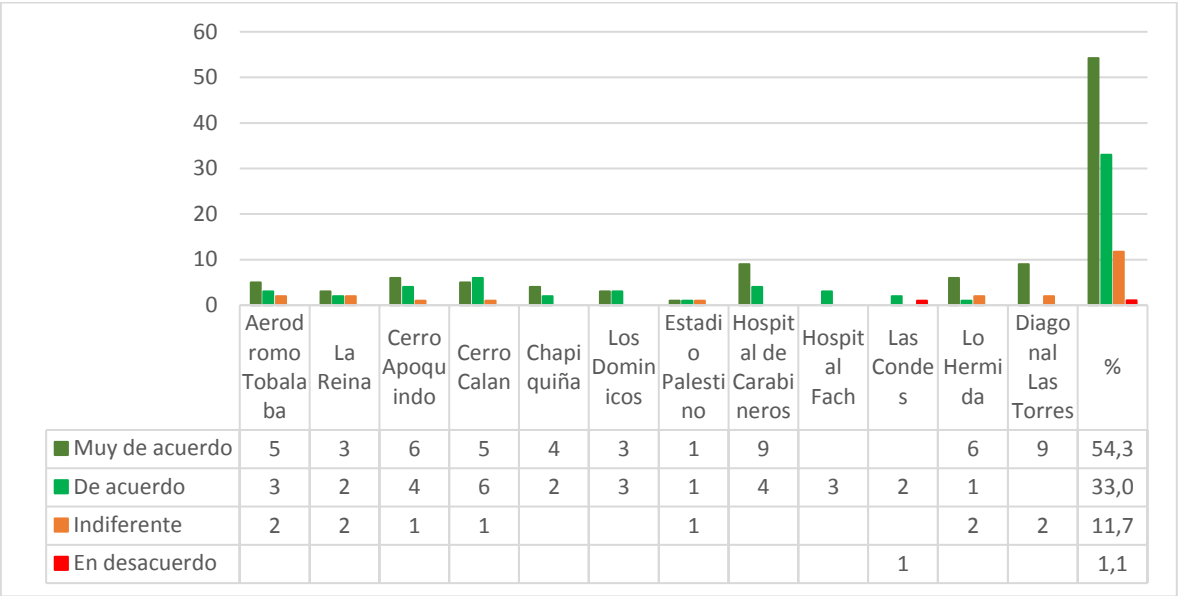


Figura 36: Me gustaría que hubiese una señalética de emergencia para eventos sísmicos

En relación con el nivel de preparación y planificación que se realiza ante una eventual situación de amenaza, el 98% de los encuestados afirma no planificar y actuar en función de lo que le indique su instinto, mientras que solo un 2% afirma planificar su accionar en estas situaciones (ver Fig. 37).

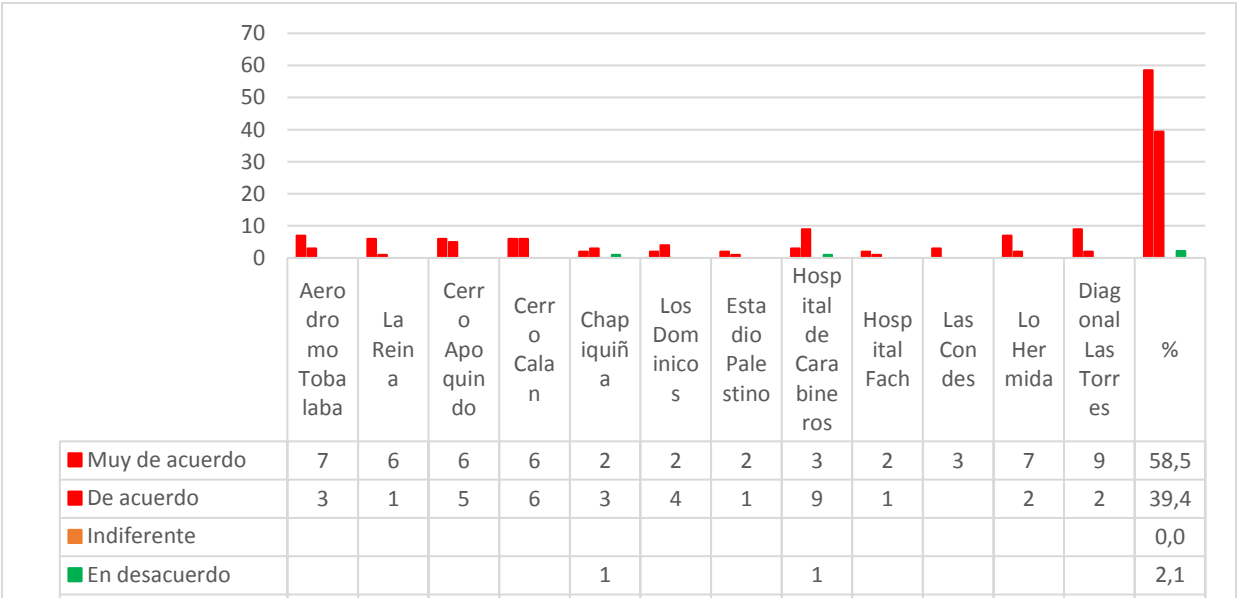


Figura 37: Actuamos en función de nuestro instinto, no lo hemos planificado

Con respecto a las medidas que cada hogar toma con respecto a situaciones de emergencia (ver Fig. 38), se consulta sobre 4 acciones concretas y básicas en cuanto a prevención, en este sentido, un 84% afirma tener acordado un lugar de encuentro con la familia en caso de emergencia, un 82% afirma que los integrantes de su familia saben cómo reaccionar en específico ante un evento sísmico, a su vez el 75% afirma mantener un kit de emergencia en su hogar, y un 30% reconoce haber instruido a niños para mantener la calma y seguir instrucciones.

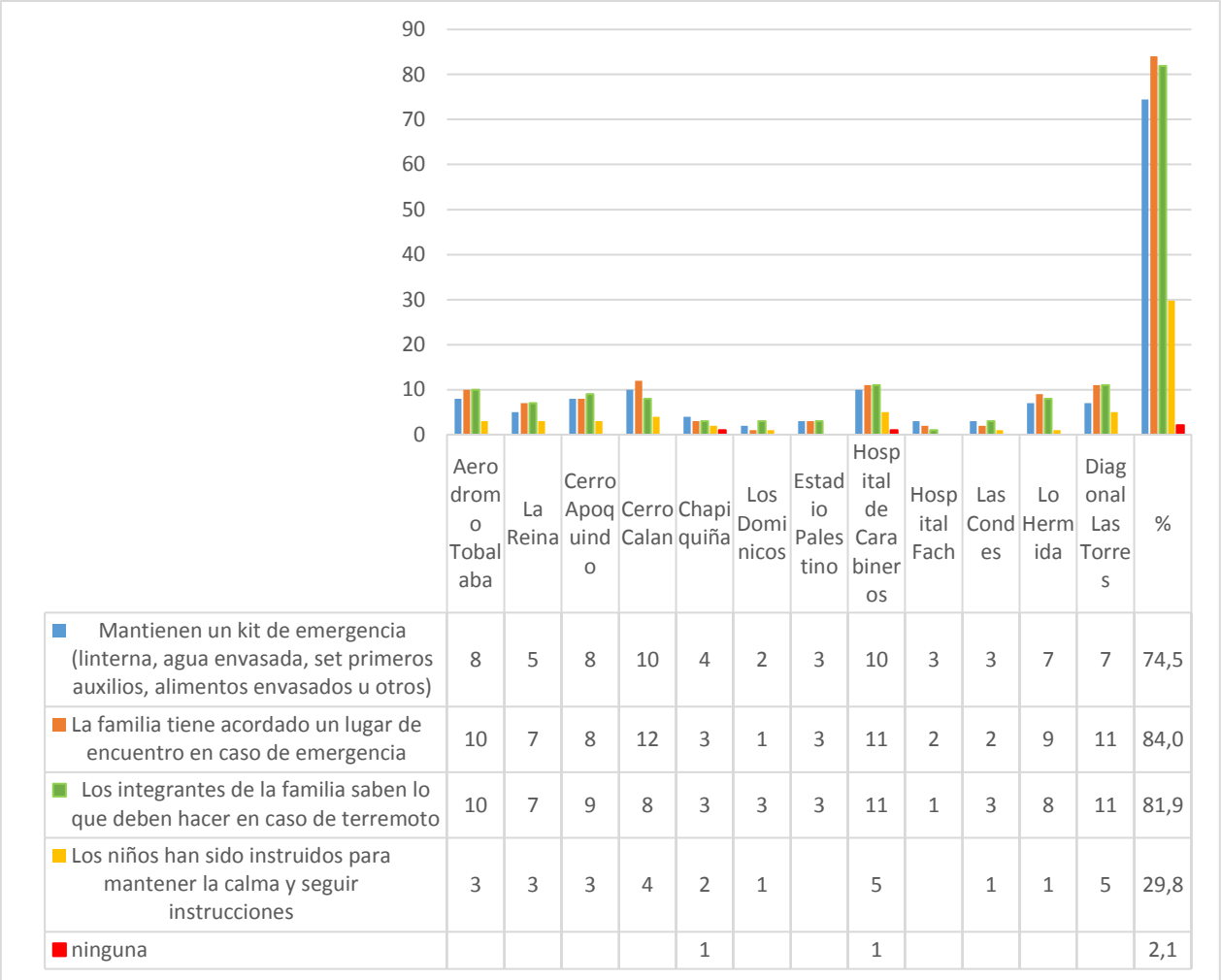


Figura 38: ¿En su hogar se toman medidas para actuar al momento de la emergencia?

4.2.2.4 Comportamiento

En relación con sentir preocupación por el hecho de que su vivienda pueda resistir un evento sísmico (ver Fig. 39), existe una leve prevalencia de los que afirman preocuparse (52%), sin embargo, un no despreciable 45% de los encuestados afirma no sentir preocupación al respecto, mientras que un 3% se muestra indiferente.

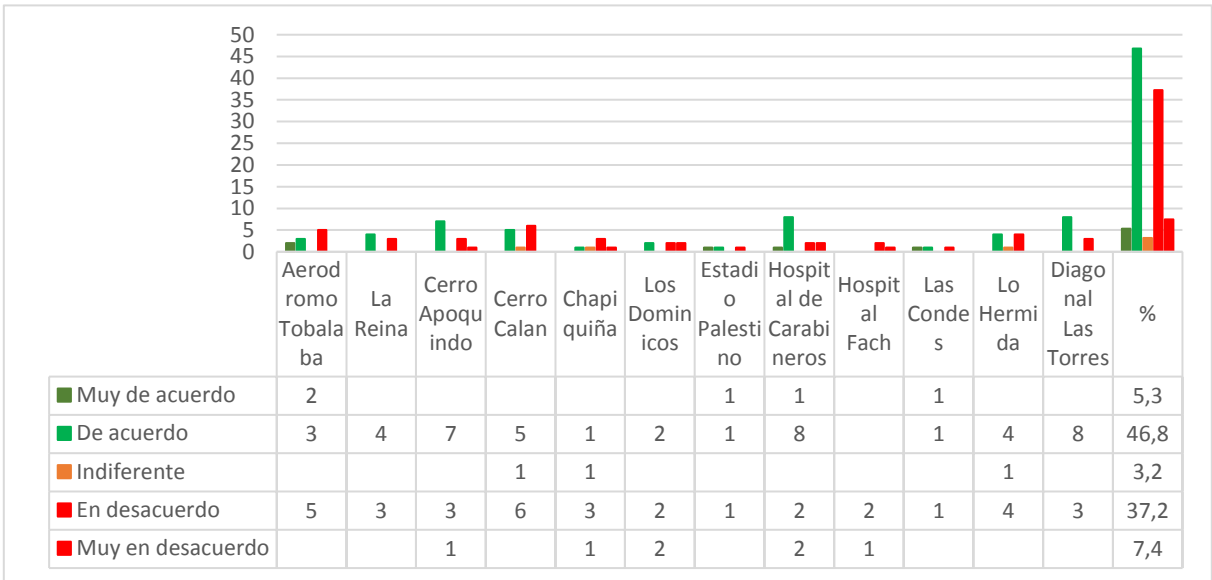


Figura 39: Me preocupa de que mi casa pueda resistir eventos sísmicos

Al ser consultados por la posibilidad de reparar su vivienda en caso de que se concrete una amenaza (ver Fig. 40), predomina la población que afirma tener recursos para reparar su vivienda (66%), mientras que el restante 34% afirma no tener recursos para realizar una reparación a su vivienda en caso de que fuese necesario.

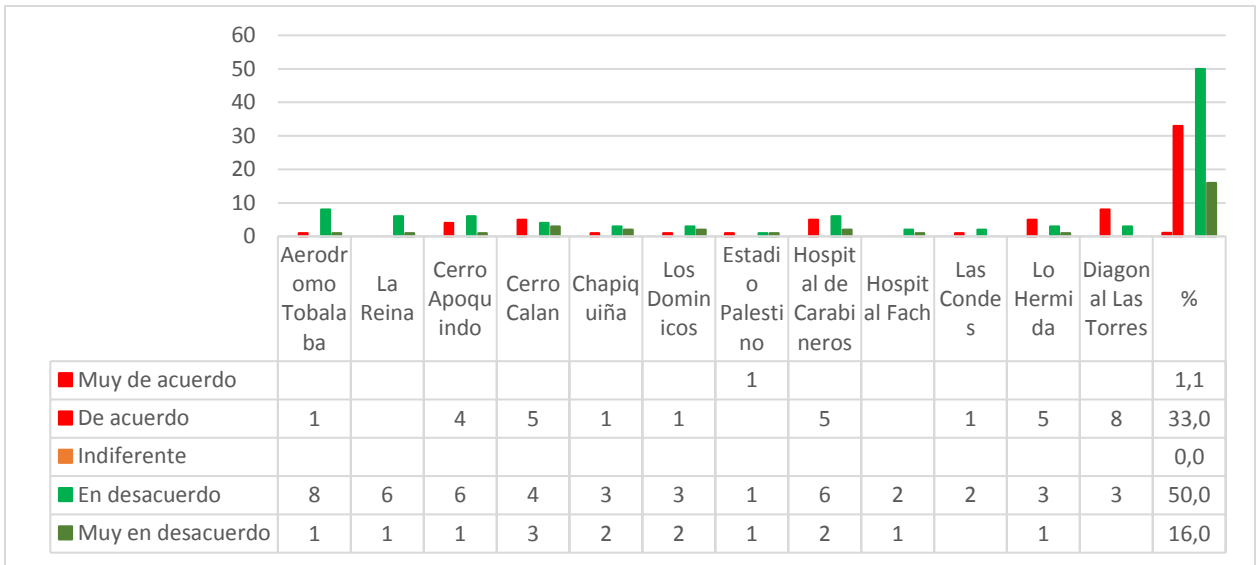


Figura 40: No tengo recursos para mejorar las condiciones de mi vivienda

En relación con la capacidad del encuestado para mantener la calma durante un fenómeno sísmico de magnitud considerable (ver Fig.41), un 90% de los encuestados afirma actuar con tranquilidad, mientras que el restante 10% cree no poder mantener la calma.

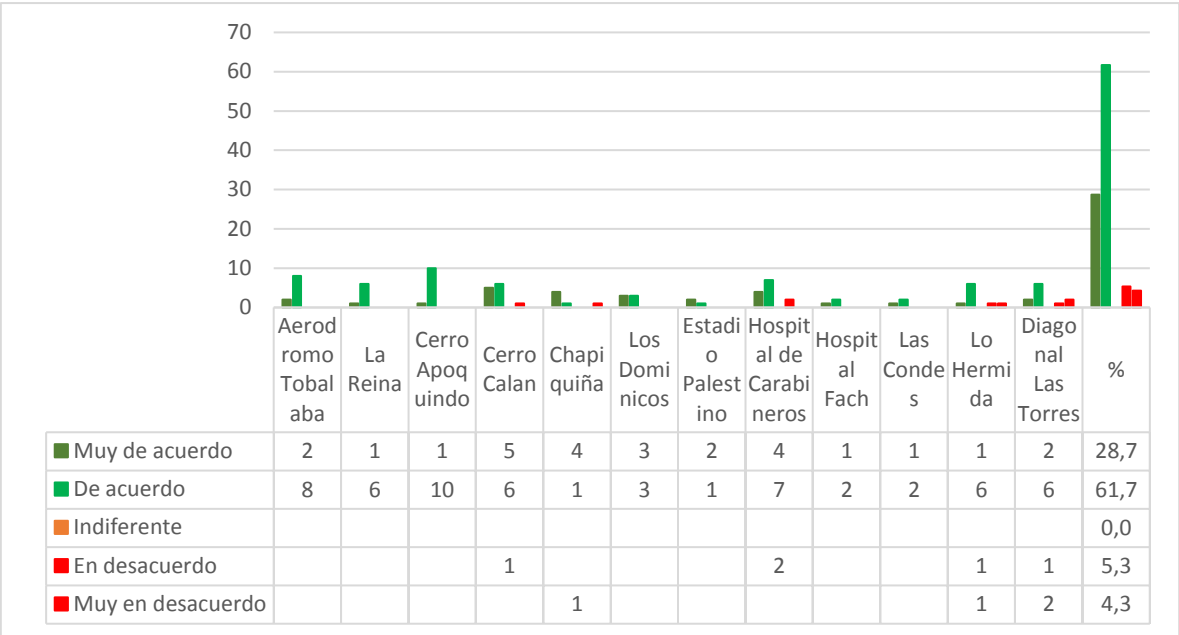


Figura 41: Suele actuar con tranquilidad cuando hay temblores fuertes

Con respecto a la posibilidad de prestar ayuda para evacuar (ver Fig. 42), un 90% de los encuestados afirma sentirse capacitado para ayudar a otros en caso de tener que evacuar, el restante 10% no se considera capaz de brindar ayuda.

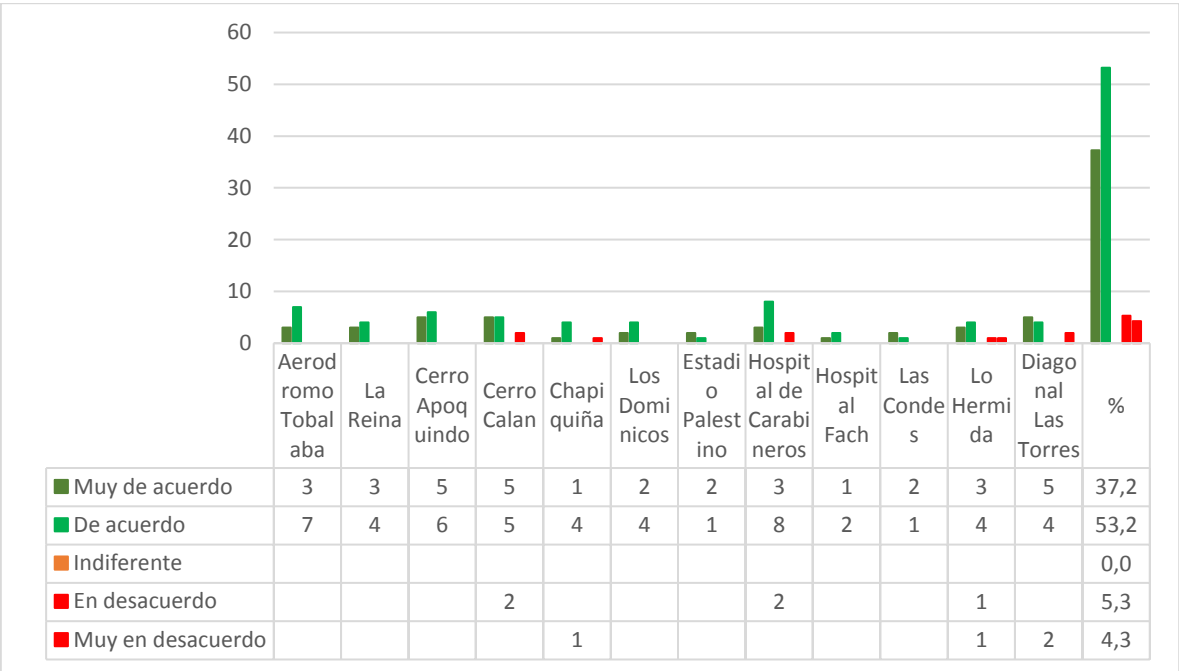


Figura 42: Me siento capaz de ayudar a evacuar a otros en caso de emergencia.

Al ser consultados por su disposición a evacuar en caso de que así fuese necesario, la totalidad de los encuestados muestra su voluntad de cooperar con este proceso (ver Fig. 43).

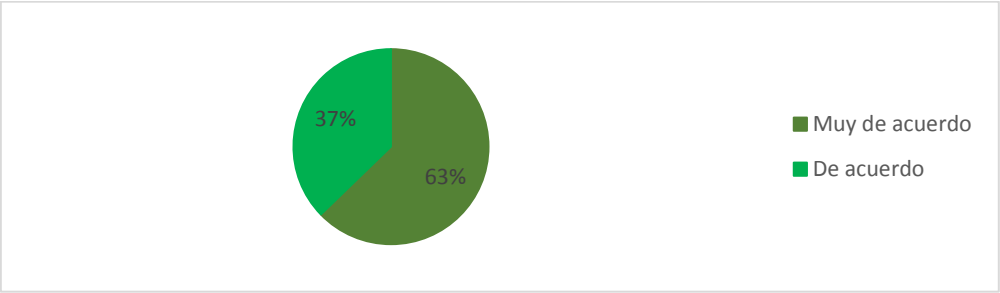


Figura 43: Estoy dispuesto a evacuar en caso de ser necesario.

Con relación al rol que juegan las autoridades y/o encargados de emergencia en una instancia de amenaza, un 97% de los encuestados considera que es importante seguir las instrucciones de los encargados en estos casos (ver Fig. 44), mientras que un 2% considera que no es relevante, por su parte un 1% se muestra indiferente.

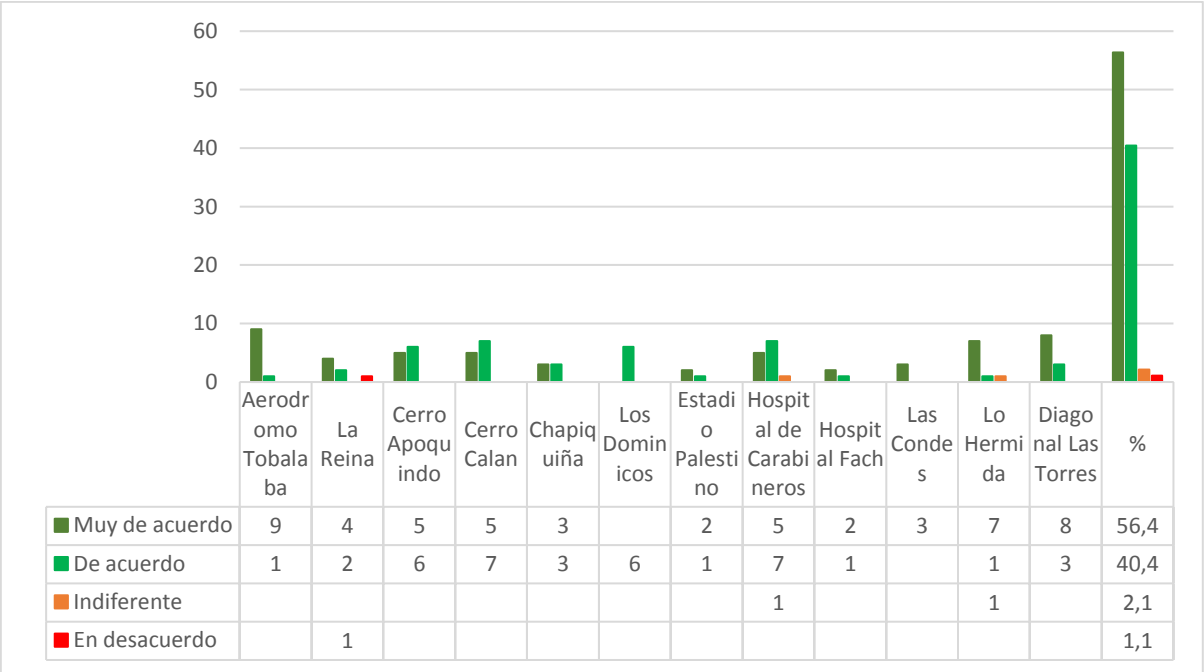


Figura 44: Me parece importante seguir las instrucciones de los encargados de emergencia frente a eventos importantes.

Con respecto a si los temas que se han tocado en la encuesta se conversan en familia, un 70% afirma conversar sobre estos temas en su círculo familiar (ver Fig. 45), mientras que un 17% dice no comentar estos temas con su familia y un 3% lo considera irrelevante.

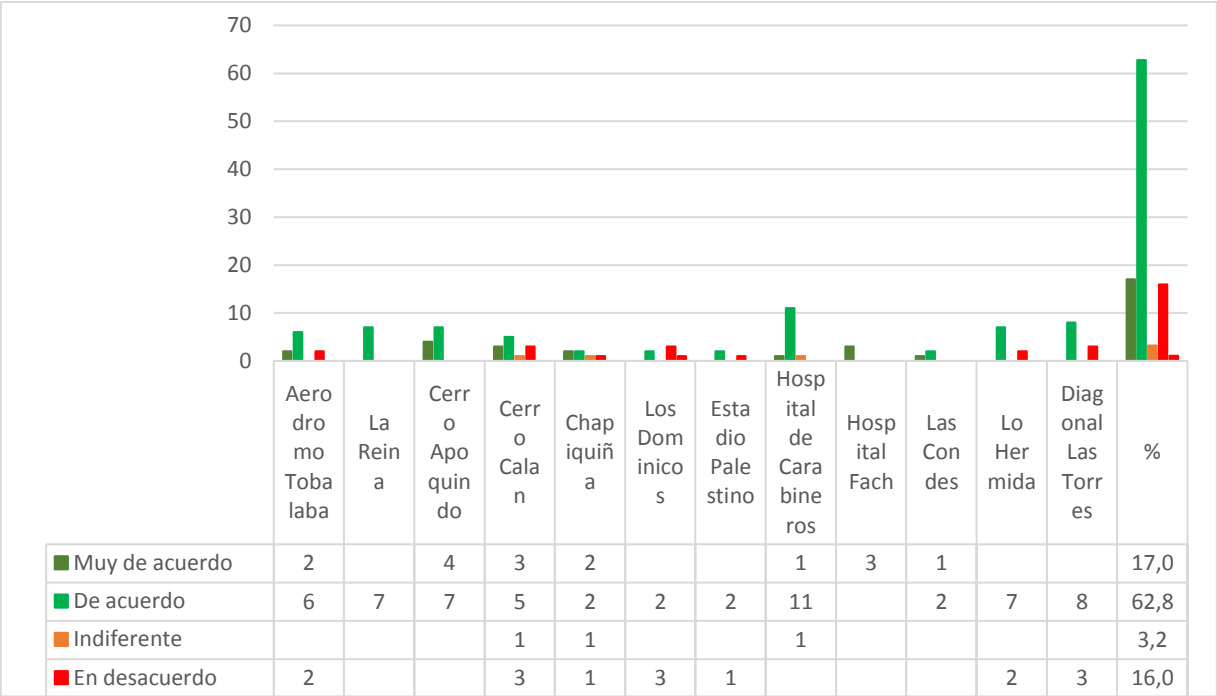
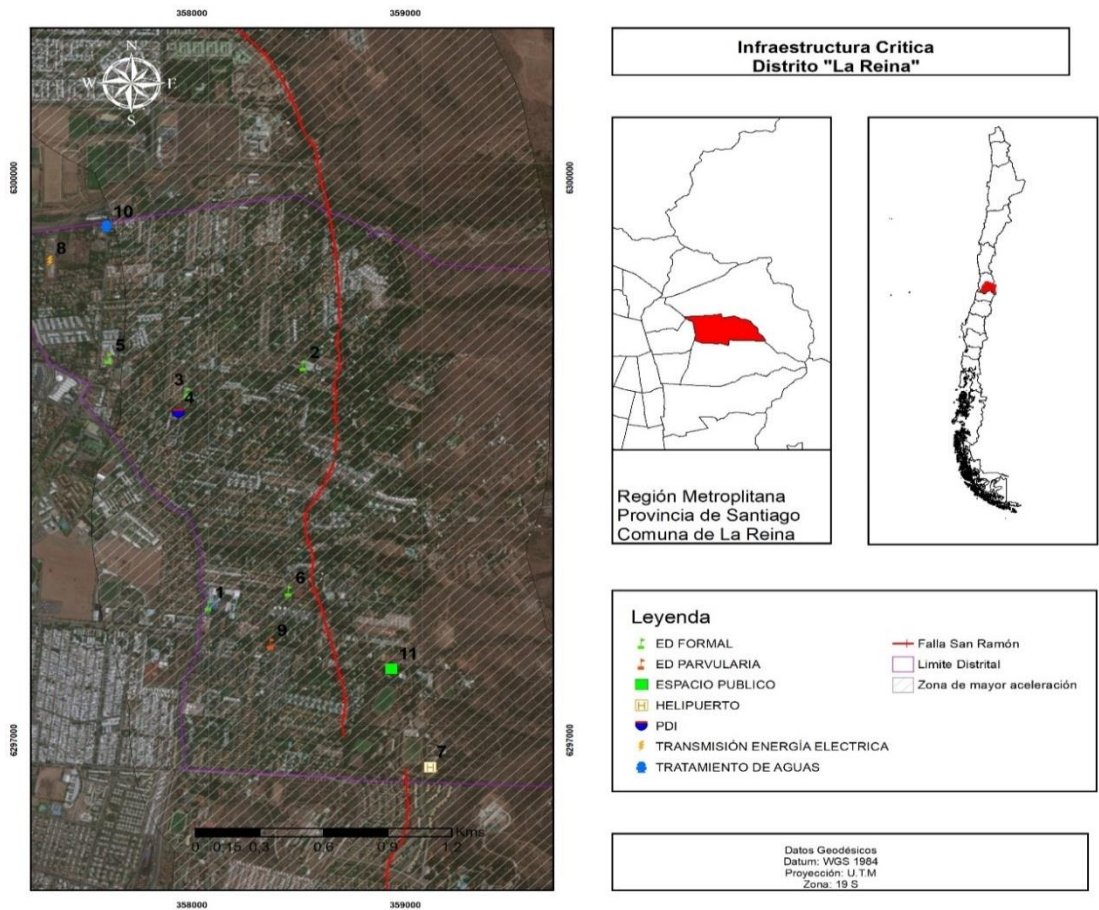


Figura 45: Conversamos sobre estos temas en mi familia

4.3 Identificar y categorizar la Infraestructura critica de las unidades territoriales analizadas

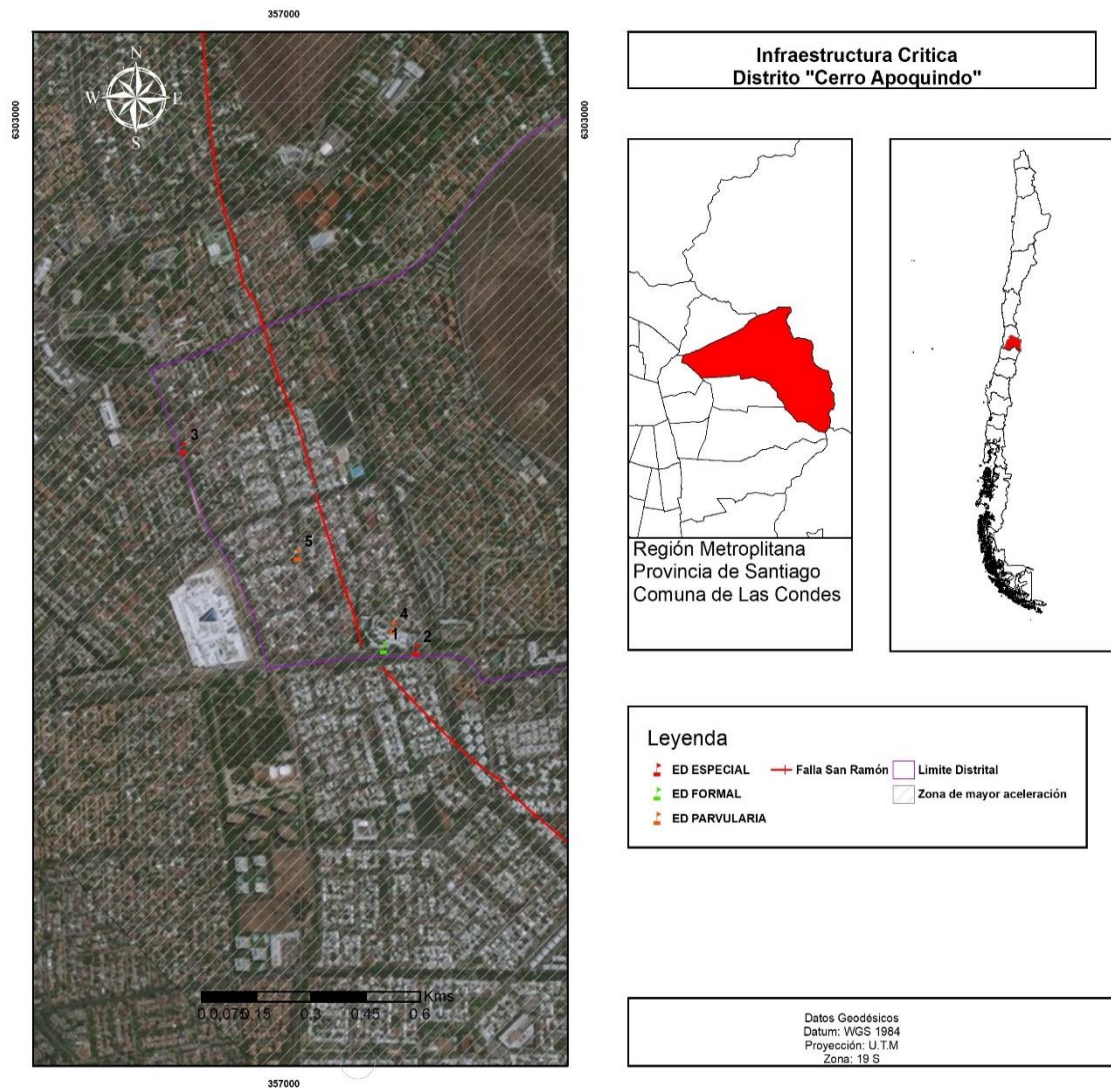
A modo de síntesis de la información recabada se genera una cartografía por distrito censal, sin embargo y en pos de una lectura más placentera, aquí se presenta solo una por comuna (ver Figuras 46, 47 y 48). Para ver resultados completos distrito a distrito ver Anexos 1 y 2).



Id	Nombre	TIPO
1	Colegio British Royal School	Infraestructura de Uso Social
2	Escuela Básica Madrigal	Infraestructura de Uso Social
3	Colegio Elievan	Infraestructura de Uso Social
4	PDI LA CRIM Central	Infraestructura de Apoyo Logístico
5	Escuela Básica San Leonardo	Infraestructura de Uso Social
6	Colegio Santo Domingo	Infraestructura de Uso Social
7	Helipuerto Rodelbahn	Infraestructura de Apoyo Logístico
8	Sub-estación La Reina	Infraestructura Basal
9	Jardin Infantil Estrellitas	Infraestructura de Uso Social
10	Estanque semi enterrado Aguas Andinas	Infraestructura Basal
11	Parque Mahuida	Infraestructura de Uso Social

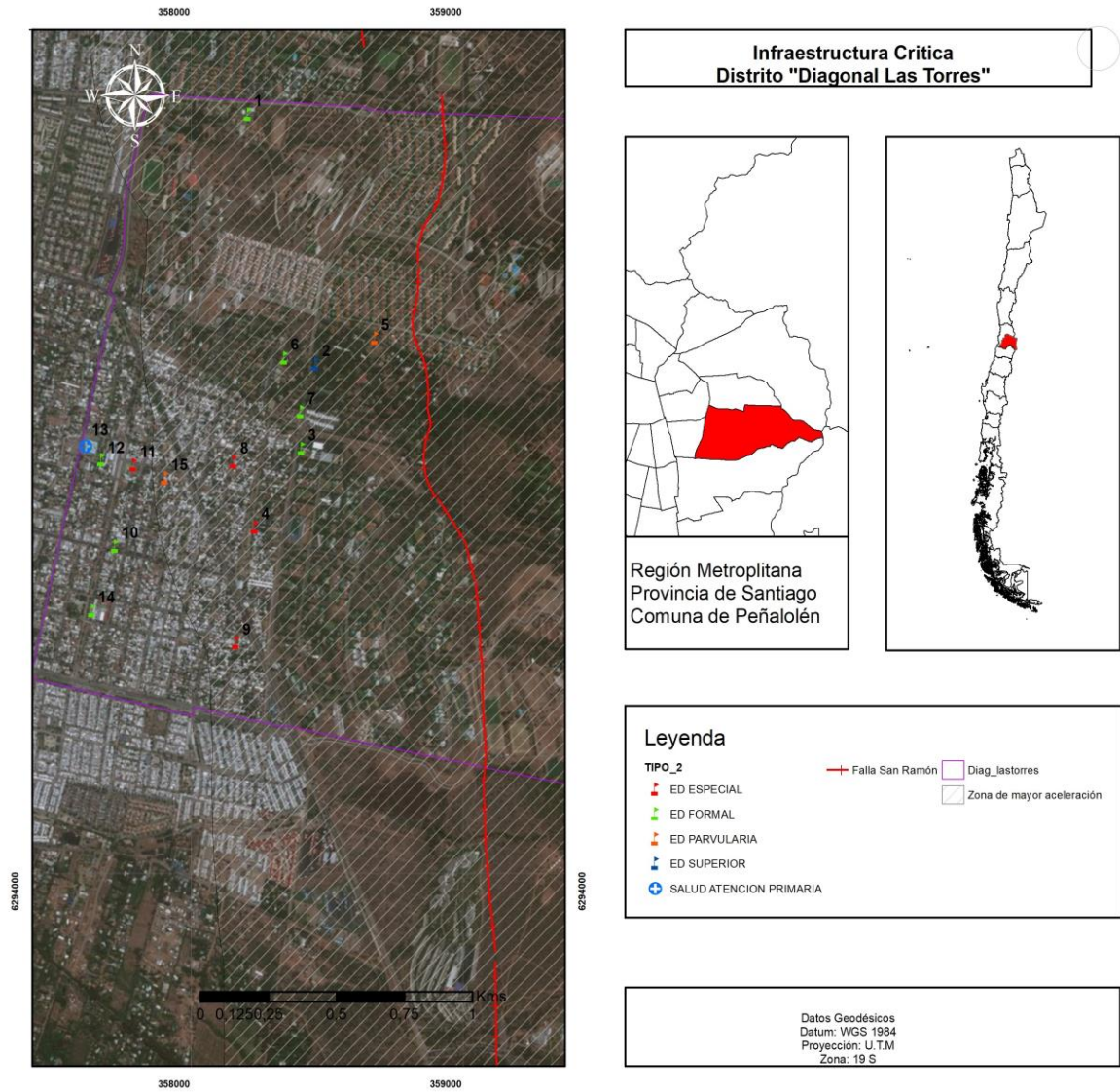


Figura 46: Infraestructura Crítica en el distrito censal “La Reina” de La Reina. Fuente: Elaboración Propia



Id	Nombre	TIPO
1	Liceo Politécnico Los Dominicos	Infraestructura de Uso Social
2	Escuela Especial Rotario Paul Harris	Infraestructura de Uso Social
3	Escuela Especial Bauliruriru	Infraestructura de Uso Social
4	Jardín Infantil El Sauce	Infraestructura de Uso Social
5	Jardín Infantil Pehuenche	Infraestructura de Uso Social

Figura 47: Infraestructura Crítica en el distrito censal "Cerro Apoquindo" de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia



Id	Nombre	TIPO
1	Escuela de Telecomunicaciones del Ejército	Infraestructura de Uso Social
2	Universidad SBK	Infraestructura de Uso Social
3	Colegio Epullay	Infraestructura de Uso Social
4	Escuela Especial de Peñalolén n° 1132	Infraestructura de Uso Social
5	Jardín Infantil Akelae	Infraestructura de Uso Social
6	Colegio Francisco Varela	Infraestructura de Uso Social
7	Colegio Barrie Montessori	Infraestructura de Uso Social
8	Escuela Especial Mundo Feliz	Infraestructura de Uso Social
9	Escuela De Lenguaje Malen	Infraestructura de Uso Social
10	Escuela Basica Nueva Las Cumbres	Infraestructura de Uso Social
11	Escuela Especial Valle Hermoso	Infraestructura de Uso Social
12	Colegio Corporación Municipal Valle Hermoso	Infraestructura de Uso Social
13	CESFAM Cardenal Silva Henríquez	Infraestructura de Uso Social
14	Liceo Matilde Huici Navas	Infraestructura de Uso Social
15	Jardín Infantil Hueni Trai	Infraestructura de Uso Social

Figura 48: Infraestructura Crítica en el distrito censal “Diagonal Las Torres” de Peñalolén. Fuente: Elaboración Propia

4.4 Patrones espaciales de la percepción social del riesgo asociado a la activación de la Falla San Ramón y sus factores determinantes

En pos de determinar qué patrones describen las variables que dan cuenta de la percepción social del riesgo, se les aúna en las categorías que la encuesta determinó (Percepción del riesgo, Conocimiento del Riesgo, Preparación y Comportamiento), dentro de cada categoría y de acuerdo con la importancia relativa que represente, se le otorga a cada variable un peso específico, lo cual será luego sopesado en términos de la vulnerabilidad que esta percepción (comportamiento de las variables en cada distrito y cada comuna) representa frente a la amenaza de la FSR para la comunidad, es así, que se obtienen mapas de Conocimiento, Percepción, Preparación, y Comportamiento, además del mapa de la Vulnerabilidad Social y un mapa que integra todas las variables y demuestra cómo se distribuye la vulnerabilidad a lo largo del área de estudio.

El producto final del proceso del Análisis Multi-Criterio es una jerarquización con prioridades que muestran la preferencia global para cada una de las alternativas y así, esto permitiría tomar la mejor decisión en relación con el problema que se está analizando. En este caso, qué comuna presenta un mayor grado de vulnerabilidad ante esta amenaza asociada a la percepción social del riesgo y la vulnerabilidad social que cada comuna presente.

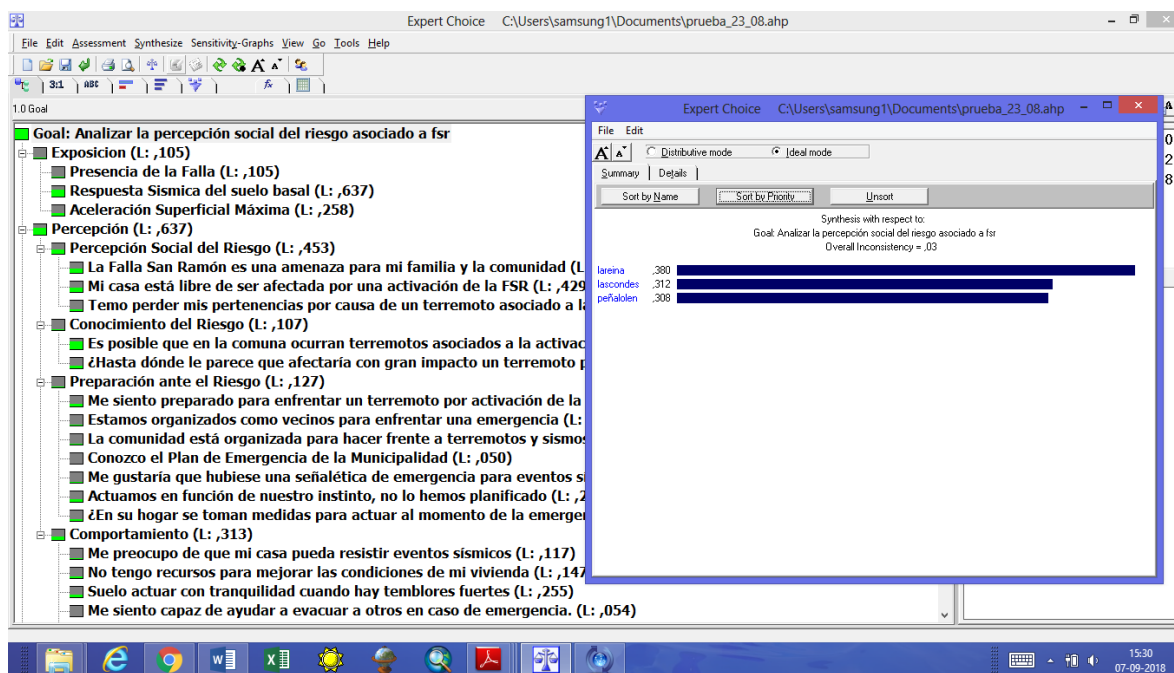


Figura 49: Interfaz del software Expert Choice mostrando el modelo evaluado de las alternativas.
Fuente: Elaboración Propia.

En base a la jerarquización realizada se generaron cartografías mediante el software Arc Gis 10.3.1, con el fin de evidenciar las diferencias entre cada comuna en cada aspecto de interés, esto es: Exposición, Percepción (cada uno de sus componentes), Vulnerabilidad, y una cartografía de integración de todas las variables.

A modo de resumen de las cartografías que se presentan se incluye una tabla explicativa de cada dimensión analizada y su distribución en el área de estudio:

Tabla 13: Distribución Espacial comuna a comuna del comportamiento de cada dimensión analizada.

Dimensión	Patrón Espacial
Exposición	Luego de realizar el análisis multicriterio es observable que las 3 comunas se encuentran en el mismo nivel de alta exposición debido a la presencia de la falla y la cercanía de sus territorios con el área de mayor afectación (hasta 1 km desde la falla)
Percepción del Riesgo	Se observa que aquellos habitantes que presentan una percepción asociada a una mayor vulnerabilidad frente a esta amenaza se localizan en la comuna de Peñalolén, seguida por una vulnerabilidad media en la comuna de Las Condes, lo que posiciona a la comuna de La Reina como aquella donde sus habitantes tienen una percepción social del riesgo que les hace menos vulnerables en comparación con los habitantes de las restantes comunas.
Conocimiento del Riesgo	En cuanto a qué tanto saben los habitantes de cada comuna sobre la amenaza y el riesgo asociada a la FSR es posible aseverar que la comuna con una mayor vulnerabilidad asociada a este aspecto es la comuna de La Reina, seguida por Peñalolén, con una vulnerabilidad media, dejando como la comuna donde los habitantes conocen más y mejor el riesgo a la comuna de Las Condes.

Preparación ante el Riesgo	En términos de qué comuna presenta una mayor preparación ante el riesgo al que se encuentran expuestos sus habitantes, es posible afirmar que la comuna de La Reina presenta los mayores niveles de preparación, seguida por Las Condes y dejando como la más vulnerable en este aspecto, a la comuna de Peñalolén
Comportamiento ante el Riesgo	En cuanto a cómo se comportarían los habitantes de cada comuna en caso de producirse un evento asociado a la FSR, es menester destacar que las 3 comunas poseen un rendimiento muy similar, sin embargo y en pos de un mejor análisis, es posible observar que la comuna con una mayor vulnerabilidad sería Peñalolén, seguida por Las Condes, dejando como la comuna con un mejor comportamiento de los habitantes a la comuna de La Reina. Esto está relacionado con la disposición a evacuar y seguir las instrucciones de los encargados de emergencia entre otros aspectos.
Vulnerabilidad Social	Se observa que la comuna que presenta una mayor vulnerabilidad es La Reina, seguida por Peñalolén que presenta una vulnerabilidad media, y la comuna con menor vulnerabilidad social es Las Condes. Este análisis incluye las dimensiones de estado de la urbanización tanto como los aspectos socioeconómicos de cada vivienda.
Evaluación General con respecto al criterio global	Es posible observar una alta vulnerabilidad asociada a la percepción social del riesgo frente a la FSR en la comuna de Peñalolén, a su vez en la comuna de Las Condes esta Vulnerabilidad es moderada, sin embargo, los resultados no fueron muy diferentes entre ambas comunas. El análisis general muestra que la comuna con menor vulnerabilidad sería La Reina.

4.4.1 Exposición

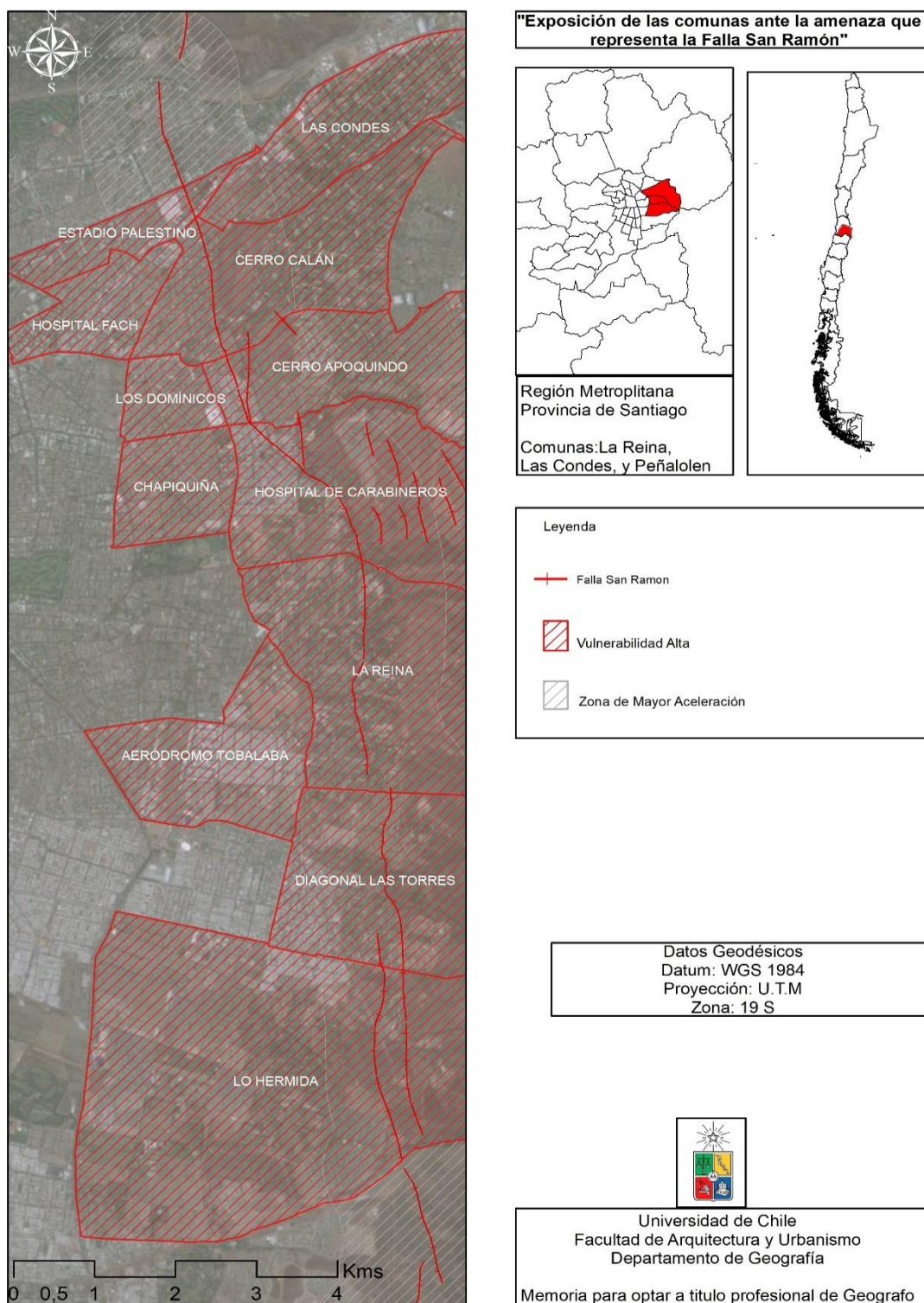


Figura 50: Exposición ante la amenaza que representa la FSR, sujeto a AMC. Fuente: Elaboración Propia

4.4.2 Percepción del Riesgo

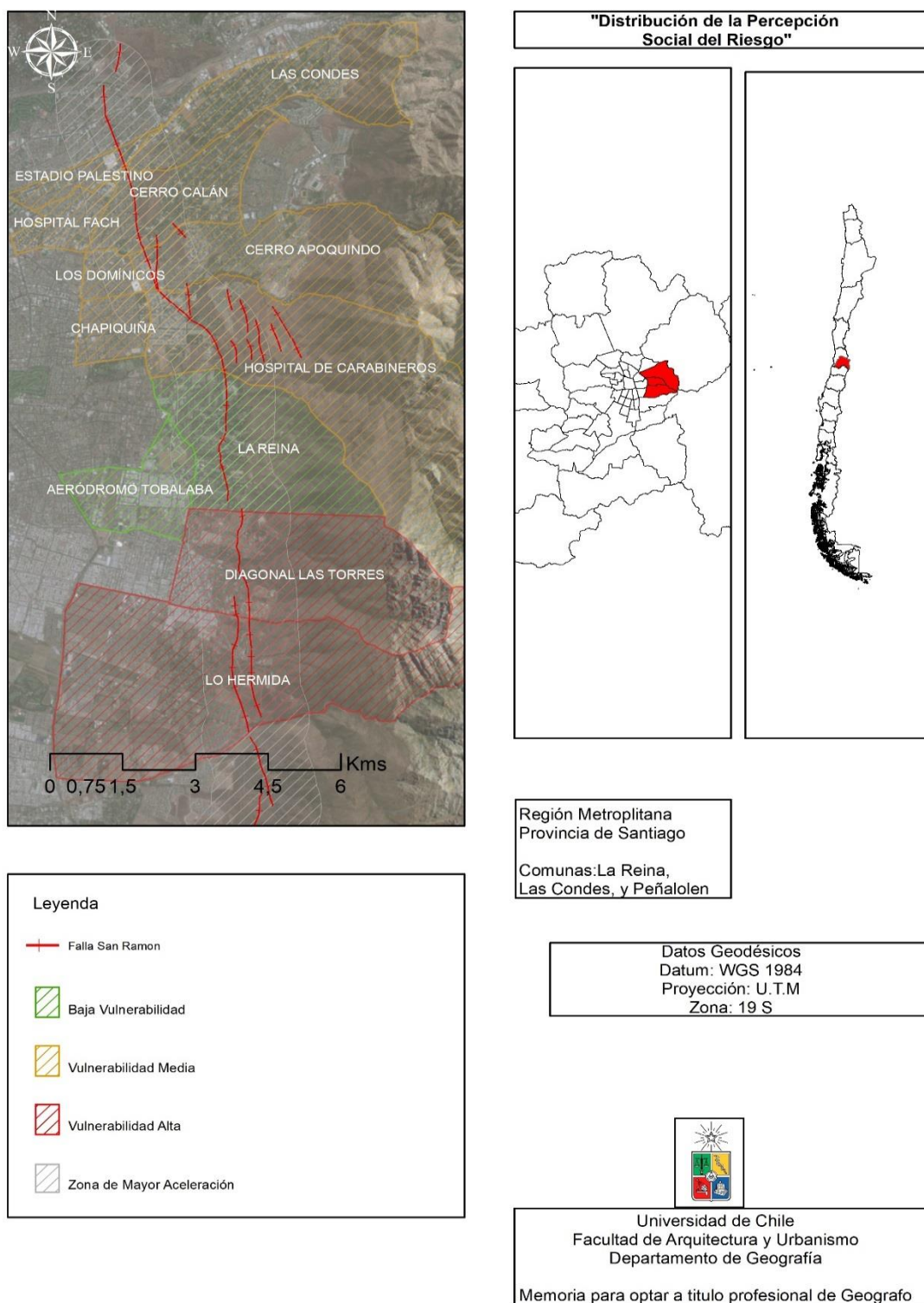


Figura 51: Distribución espacial de la Percepción social del Riesgo. Fuente: Elaboración propia.

4.4.3 Conocimiento del Riesgo

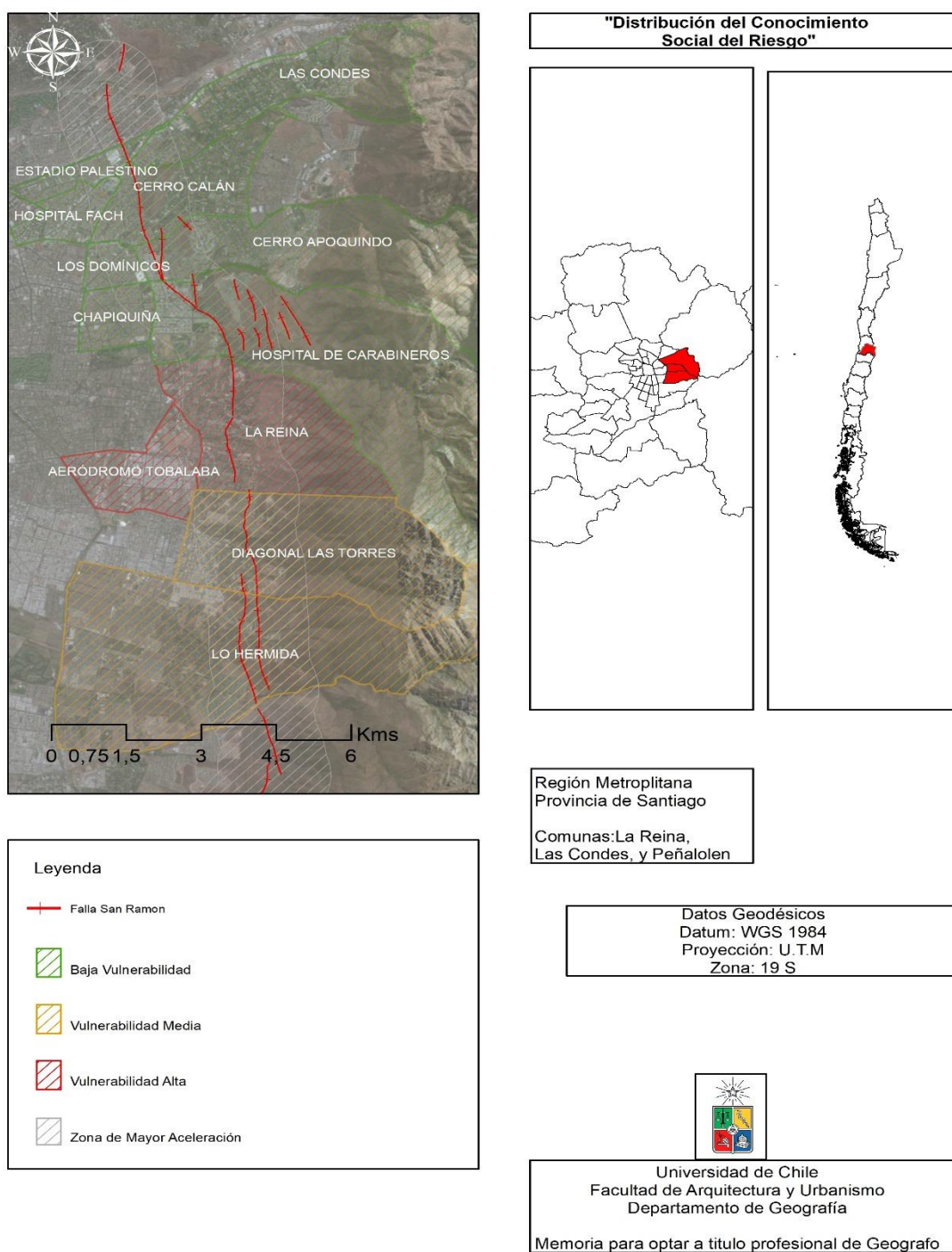


Figura 52: Distribución espacial del Conocimiento social del Riesgo. Fuente: Elaboración propia.

4.4.4 Preparación ante el Riesgo

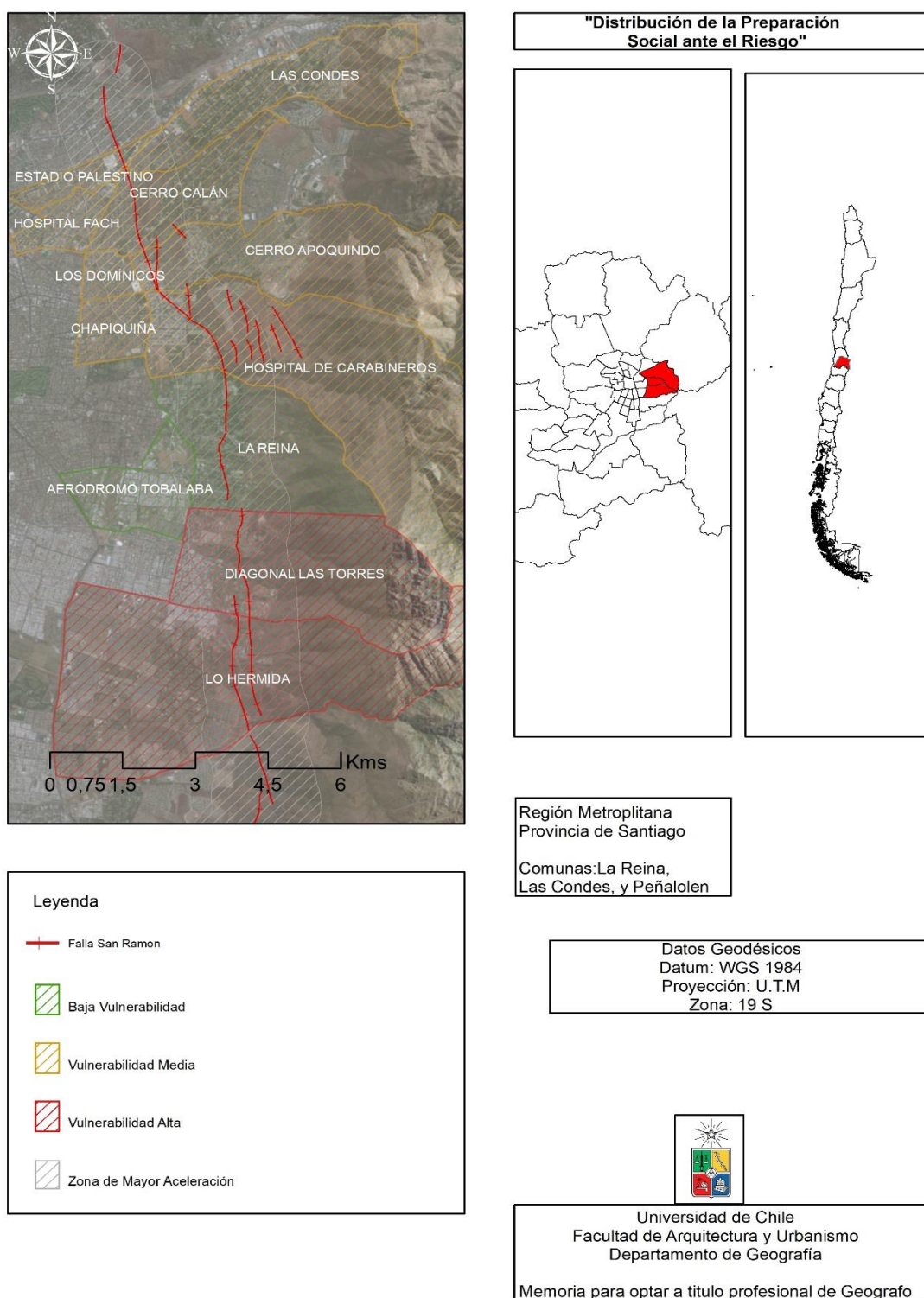


Figura 53: Distribución espacial de la Preparación social ante el Riesgo. Fuente: Elaboración propia.

4.4.5 Comportamiento Social ante el Riesgo

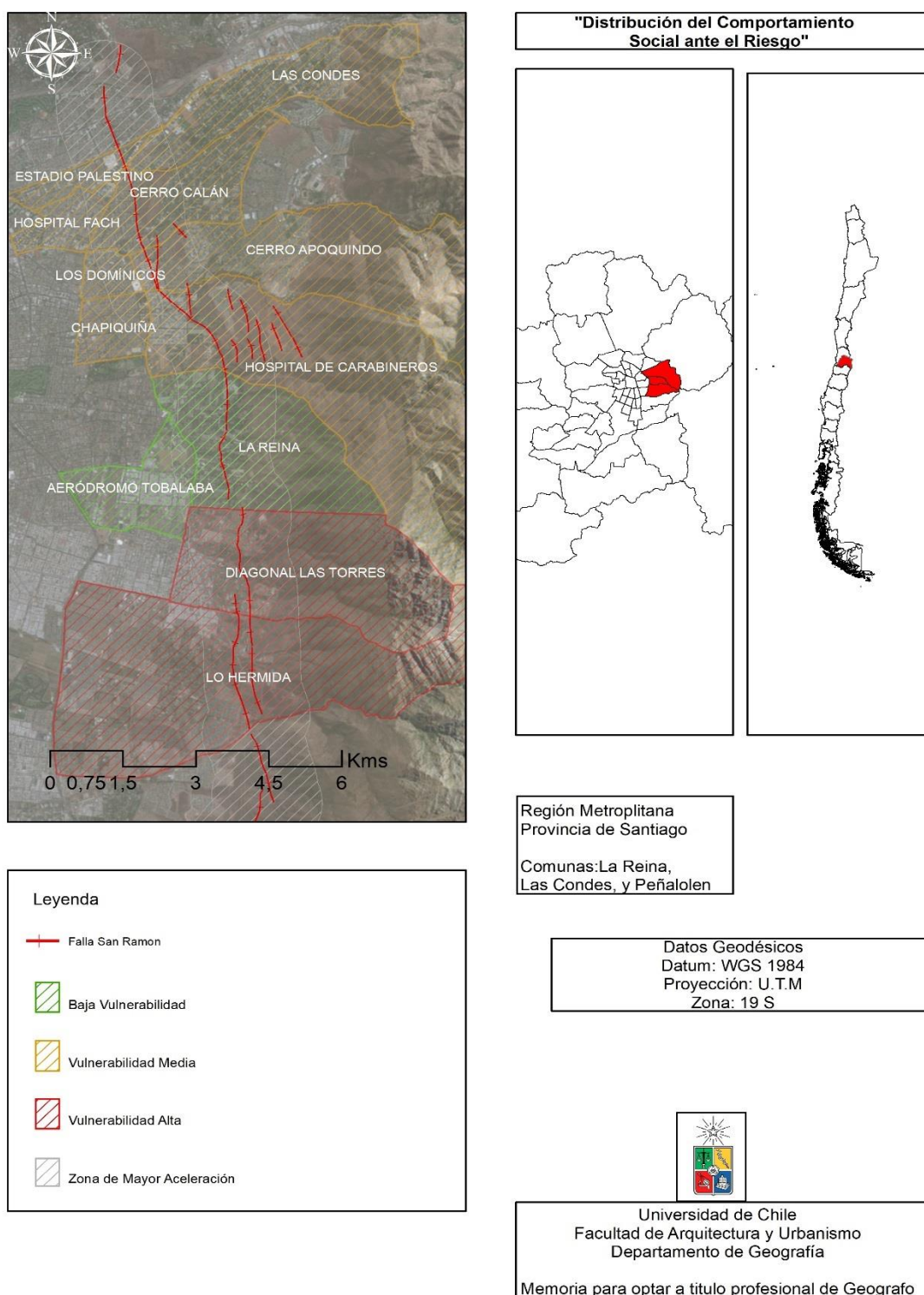


Figura 54: Distribución espacial del Comportamiento social ante el Riesgo. Fuente: Elaboración propia.

4.4.6 Vulnerabilidad Social

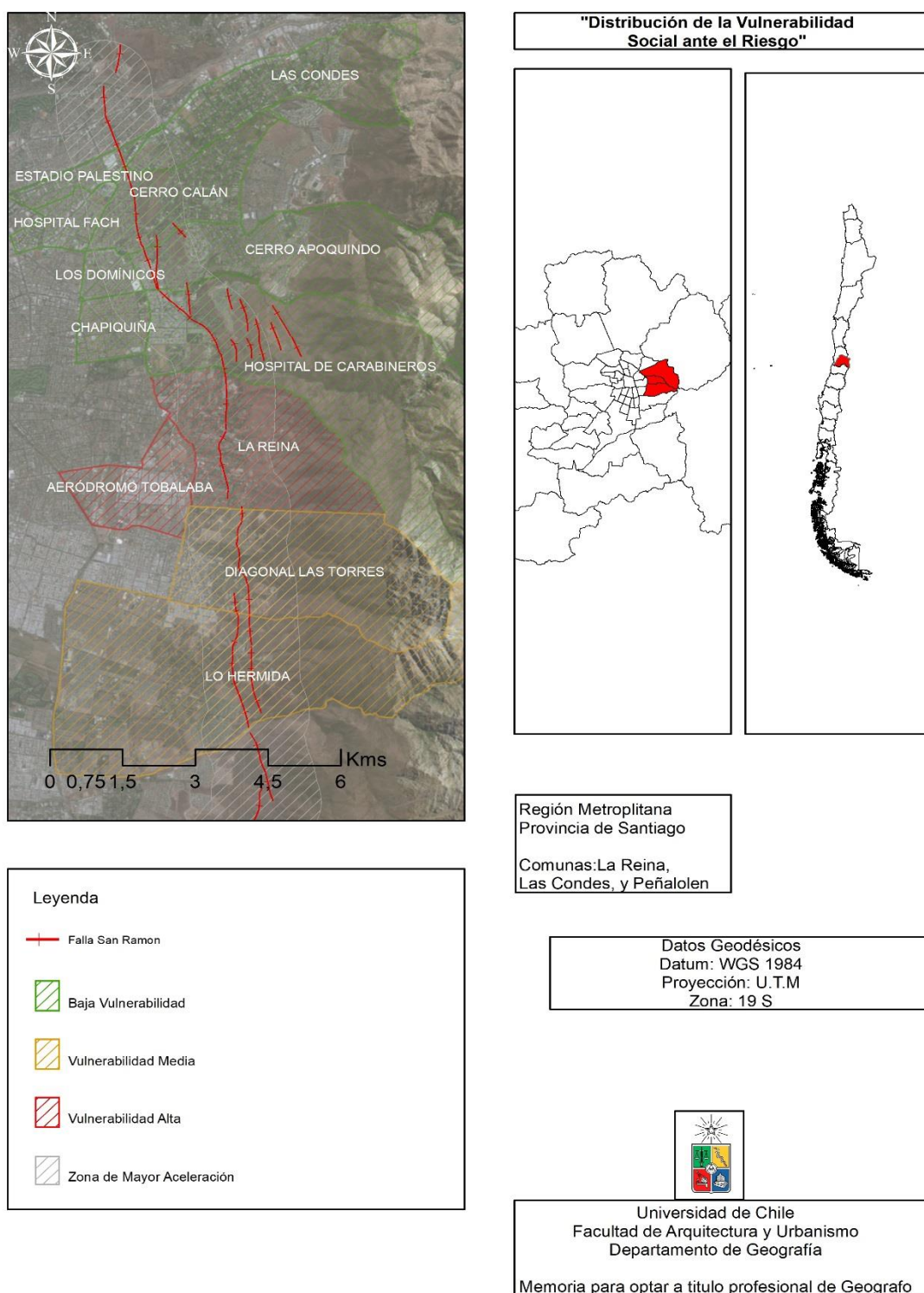


Figura 55: Distribución espacial de la Vulnerabilidad social ante la amenaza. Fuente: Elaboración propia.

4.4.7 Evaluación General con respecto al criterio global

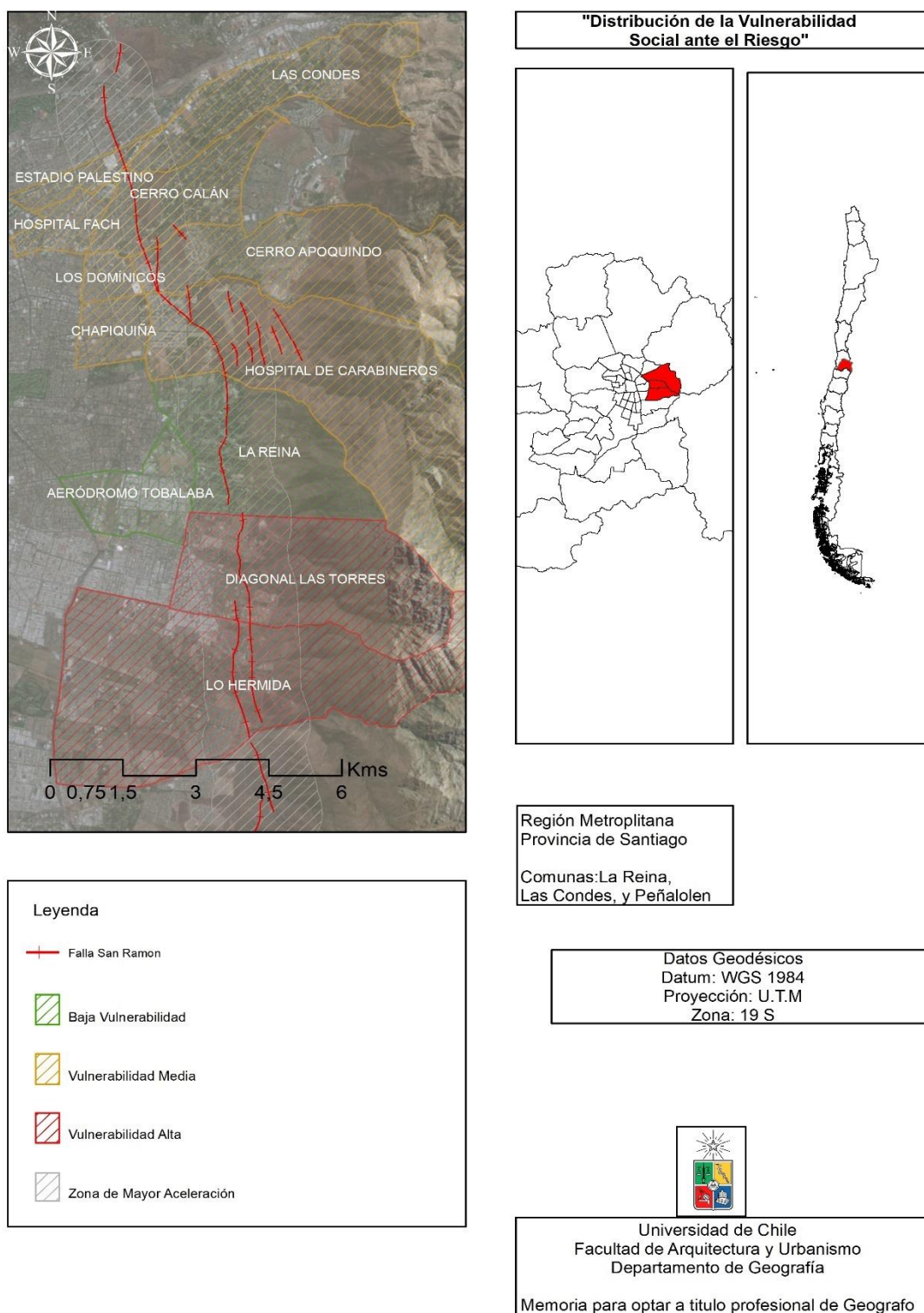


Figura 56: Distribución espacial de la Percepción social del riesgo y la vulnerabilidad social ante la amenaza de la FSR. Fuente: Elaboración propia.

- CAPITULO 5: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1 Discusión

Existe en los habitantes de Chile una cultura asociada a los terremotos que se remonta a los inicios del poblamiento en la región, es así que desde los pueblos originarios hasta la actualidad, la población ha ido adquiriendo conocimiento al respecto (encontrando explicaciones a los orígenes de estos fenómenos y aprendiendo cómo reaccionar frente a estos eventos). En consecuencia, a lo largo de la historia es posible vislumbrar variados esfuerzos tanto de la comunidad como de los distintos gobiernos en pos de afrontar de la mejor manera estos fenómenos tan recurrentes y de tan devastadoras consecuencias para los poblados del territorio nacional, éstos guardan directa relación con el nivel de conocimiento que se tiene de los terremotos y la sismicidad en cada momento en el que son realizados.

Dentro de ese contexto, Chile hoy en día presenta normas específicas de regulación para la construcción que buscan resguardar la vida de las personas, estableciendo parámetros para las construcciones que las hagan cada vez más aptas para resistir ciertos eventos sísmicos, (los sismos intra-placa han sido los más destructivos en la historia nacional y por lo mismo, los que han marcado los parámetros seleccionados, generalmente a partir de un evento de grandes proporciones), restricción de construir en ciertos sectores donde la naturaleza del suelo no permite una adecuada respuesta frente a un sismo, entre otros. Sin embargo, existe otra fuente sismogénica que pone en peligro, en este caso, a un amplio sector de la capital, y que no ha sido tomada en cuenta al momento de poblar la metrópolis, ésta es la sismicidad cortical, en específico la asociada a la actividad de la Falla San Ramón.

La relevancia que adquiere el conocer el funcionamiento de esta falla viene dada por la importancia de la ciudad de Santiago para el país, considerando que una porción de ella se vería afectada de gran manera si la falla se activase en las condiciones actuales. Cabe destacar que la falla a lo largo de su historia geológica ha presentado en más de una ocasión “ruptura superficial, con desplazamiento de varios metros en un solo evento” (VARGAS & REBOLLEDO, 2012), por lo que la infraestructura que se sitúa sobre la falla o dentro del primer kilómetro de su área de influencia directa, podría verse fuertemente afectada.. De hecho, “se han estudiado sismos menores en dos estaciones cordilleranas entre los años 2000 y 2011, compatibles con la cinemática y estructura de la falla” (PEREZ ET AL., 2014 VISTO EN VARGAS & REBOLLEDO 2015), lo que da cuenta de una falla con actividad y movimiento en la actualidad, al mismo tiempo en que en ese territorio se emplazan nuevas villas, condominios, centros educacionales, de salud y de comercio.

Tomar en consideración los estudios que se están realizando es una recomendación hacia las comunas del área de influencia, sin embargo en esta investigación se demuestra que la planificación territorial del sector no reconoce a ninguna escala la peligrosidad real de la falla, dejando de lado la posibilidad de crear zonas de restricción y dando paso a la urbanización y la consolidación de un sector de la ciudad que podría verse realmente afectado por esta amenaza natural.

Un “desastre no es otra cosa que la materialización de las condiciones de riesgo” (CASTRO ET AL.,2017), y esto implica “situaciones de anormalidad grave (estos es, trascendental y superlativa) que afectan la vida, salud, bienes y hábitat de poblaciones humanas más allá de los niveles de resistencia y de auto-reparación de los sistemas implicados” (CARDONA, 2008), si se considera que el nivel de resistencia de este hábitat humano (las comunas analizadas) no contempla si quiera el reconocer a la Falla San Ramón como un riesgo presente en su territorio y para sus habitantes, las consecuencias podrían llegar sin problema a superar los niveles de auto-reparación de las comunas estudiadas.

La utilización de datos censales como material para determinar la vulnerabilidad social frente a la amenaza que la FSR representa para la comunidad, permite evidenciar cómo ciertas características de la población expuesta la hacen más o menos frágil, en términos de nivel educacional y de ingresos, número de familias presentes en la vivienda, y la presencia de personas dependientes de acuerdo a su edad (menores de 14 y mayores de 65). Los datos utilizados corresponden a proyecciones estadísticas del INE al año 2017, basadas en el Censo 2002, esto debido a la falta de información censal actualizada a nivel de manzanas, lo que resulta en una limitante para la investigación, ya que los datos tienen 15 años al momento de aplicar la encuesta en terreno, por lo cual se utilizó la encuesta en terreno como medio de actualizar la información.

Al realizar el análisis de la vulnerabilidad social se incluye la caracterización de la urbanización de cada comuna, en este sentido se analizan los coeficientes de constructibilidad de cada área, en pos de conocer la postura del municipio para con los terrenos amenazados por la activación de la falla, vale decir, si establecen restricciones o no para la instalación de viviendas u otras infraestructuras, donde es posible observar que la tendencia de las tres comunas es establecer áreas de viviendas y equipamientos en el sector, propiciando una urbanización y una consolidación de ésta. No existe restricción alguna por parte de los instrumentos de planificación territorial del área de estudio que haga referencia a la Falla San Ramón.

Se realizó un catastro de la infraestructura crítica presente en el área de mayor aceleración superficial esperada, donde es posible observar que la FSR no es tomada en cuenta al momento de emplazar hospitales, clínicas, universidades, estanques de agua potable, e incluso centros comerciales de gran envergadura, entre otros.

Por otra parte, en pos de determinar las zonas censales a ser analizadas, se utilizó el área de mayor aceleración superficial esperada (1km lineal desde la Falla San Ramón), sin embargo, la “zona 3” del distrito censal “La Reina”, en la comuna del mismo nombre, quedó excluida de la presente investigación debido a la nula disposición de sus habitantes a responder la encuesta realizada en terreno. Cabe también destacar en este ámbito, que aquellos distritos censales cuyo territorio no estuviese cubierto en más de un 25% por la zona de mayor aceleración superficial esperada, fueron también descartados del estudio, priorizando los recursos de la investigación.

La percepción social del riesgo y las conductas asociadas a éste, son un gran indicador de cómo la amenaza ha sido asimilada por la población expuesta, y es menester el comparar estas percepciones y las acciones asociadas a éstas, con las propuestas, planes y proyectos que emanan desde las autoridades en términos de reducir los niveles de riesgo a los que los habitantes de un territorio están expuestos. De igual manera, resulta fundamental considerar la percepción de la población en los instrumentos de planificación territorial mediante una acción mancomunada entre la sociedad y las autoridades, ya que, como se evidencia en esta y otras investigaciones parece existir una relación directa entre el lugar de residencia y la percepción de riesgo que ciertos fenómenos (en este caso sísmicos) conllevan. Es decir, desde lo local se construye un ideario sobre los riesgos que se presentan en cada territorio y el cómo enfrentarlos, por lo que, al elaborar planes de emergencia y/o prevención, esta dimensión pasa a ser fundamental en términos de qué tan riesgosa es una u otra amenaza para la población y el consecuente accionar con esa premisa.

Cabe destacar que existen diferencias considerables entre la percepción de la población de una comuna y otra, lo que conlleva la evaluación de una menor o mayor vulnerabilidad. Un factor determinante en este análisis es el comportamiento esperado frente a un evento asociado a la activación de la falla y la preparación ante el riesgo que éste refleja, ya que los encuestados se encuentran expuestos a un nivel de exposición igual para todos, sin embargo, sus reacciones varían a lo largo del área de estudio.

Finalmente, es menester recalcar la importancia fundamental que la percepción social del riesgo presente en un territorio reviste para funcionamiento de una comunidad, tanto en situaciones previas a una emergencia como durante y posterior a la manifestación de una amenaza presente en el territorio. Entendiendo que este constructo social abarca diferentes dimensiones (desde la educación de la comunidad sobre las amenazas y condicionantes de vulnerabilidad que se presentan en su territorio, hasta, por ejemplo, la concreción de normas específicas de construcción que hagan relación con las amenazas presentes en él, integrar las percepciones de cada comunidad a los Instrumentos de Planificación territorial que les atañen, generar o mejorar en caso de que existan planes de acción frente a emergencias, entre otros), supone un esfuerzo coordinado entre los distintos actores de la sociedad civil y las autoridades locales, regionales, e incluso nacionales tomando en consideración que la Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres, generada en conformidad con el Marco de Acción de Hyogo 2005-2015 y el Marco de Sendai 2015-2030 prioriza el accionar para “minimizar vulnerabilidades y riesgos en una sociedad, para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) el impacto adverso de amenazas” (PLAN ESTRATÉGICO NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, 2016).

5.2 Conclusiones

En relación a la percepción general de los encuestados es posible apreciar que prácticamente la totalidad de la población expuesta reconoce como cierta la posibilidad de que ocurra un sismo asociado a la activación de la FSR en su comuna, lo que viene a comprobar el hecho de que la población expuesta conoce la amenaza que la Falla San Ramón representa tanto para ellos como para su comunidad. Sin embargo, al ser consultados directamente por su vivienda, la negación del riesgo alcanza un 35% de los encuestados, siendo posible encontrar al menos una persona por distrito censal que siente que su casa está libre de ser afectada por una activación de la FSR (27% del total de los encuestados), y un 8% de personas a las cuales la afirmación les resulta indiferente. Al llevar la amenaza a un plano concretamente personal (pérdida de sus bienes por causa de la FSR), la negación del riesgo se incrementa, siendo un 43% de los encuestados los que afirman no tener esa preocupación.

En términos de las conductas asociadas a la percepción del riesgo, se observa que el 64% de los encuestados afirma no sentirse preparado para afrontar un terremoto asociado a la activación de la FSR; solo un 52% de los encuestados se preocupan de que su vivienda pueda resistir un evento sísmico, y un 66% afirma tener recursos para reparar su vivienda en caso de que fuese necesario, mientras que, prácticamente la totalidad de la población toma medidas de prevención en su hogar y le indica a los familiares lo que debe hacer en caso de un sismo. Además, en general presentan una buena disposición a evacuar en caso de emergencia y los que se encuentran en condiciones de ayudar a sus familiares y vecinos no dudarían en hacerlo, de igual manera se aprecia que mantener la calma frente a un sismo de gran magnitud sería la actitud preponderante en la población expuesta, sin embargo, un 10% de los encuestados afirma que perdería la calma. Esto viene a reforzar la hipótesis de la negación del riesgo reflejada en la no acción de la población expuesta, ya que no se sienten preparados para afrontar un sismo asociado a la FSR y solo toman las medidas de prevención asociadas a cualquier evento, y no medidas específicas para reducir el riesgo que la falla representa.

La Falla San Ramón representa una amenaza latente para la población que se ubica a menos de 1 km de ella, por lo que toda infraestructura que se sitúa dentro de esta zona debería considerar la presencia de esta amenaza de origen natural. Este riesgo, expresado en la aceleración superficial esperada (0,5g) que un sismo de magnitud 7,5 Mw asociado a la activación de la Falla San Ramón provocaría, se encuentra ampliamente documentado (araneda, m., araneda, á., \$ avendaño, m. s., 2015; perez estay, n. a., 2016; rauld plott, r.a., 2011.; vargas, g., & rebolledo, S., 2012). Sin embargo, los resultados de estos y otros estudios no han sido considerados al momento de generar las zonificaciones en los instrumentos de planificación, tanto a nivel regional (PRMS), como a nivel comunal en la Provincia de Santiago (PRC's de La Reina, Las Condes y Peñalolén). Esto ha resultado en que el área de mayor aceleración superficial esperada, para el caso de Las Condes y La Reina, se encuentre completamente urbanizada hace más de 15 años y actualmente presente procesos de densificación y consolidación del uso residencial y de equipamientos variados, de igual manera en la comuna de Peñalolén, es posible observar

el proceso de consolidación de las urbanizaciones ya existentes, y la expansión del área urbana, con presencia de nuevos proyectos inmobiliarios, y un uso de suelo donde prepondera lo residencial y el equipamiento de diversa índole.

Al analizar las restricciones que las comunas analizadas presentan frente a la utilización con fines residenciales del suelo aledaño a la FSR (el PRMS establece que cada comuna debe solicitar los estudios de riesgo correspondientes en caso de que se presente una falla geológica), solo es posible encontrar áreas de restricción por la presencia de quebradas y derrumbes, además de un área de resguardo asociada a la presencia del Aeródromo Tobalaba y otro correspondiente al Centro de Estudios Nucleares de La Reina.

En términos de la exposición frente a la amenaza, es posible aseverar que las tres comunas se encuentran en un nivel equitativo de exposición debido a la presencia de la falla en su territorio, así como de la respuesta sísmica esperada en términos de naturaleza del suelo y aceleración superficial máxima.

Al observar la distribución espacial de los resultados del estudio de percepción social del riesgo asociada a la FSR, es posible aseverar que la población de la comuna de La Reina es la que se reconoce en riesgo y se preocupa por esto, mientras que en Las Condes y Peñalolén la percepción del riesgo presenta mayores niveles de indiferencia e incluso de negación.

Esto hace relación con el conocimiento del riesgo que en cada comuna se presenta, siendo la comuna de La Reina donde sus habitantes demuestran un menor conocimiento sobre el riesgo, mientras que en Peñalolén y Las Condes el conocimiento acerca de la falla fue mayor.

Esto deviene en que al momento de prepararse para enfrentar este riesgo es la comuna de La Reina en la que sus habitantes toman mayores precauciones, no así en la comuna de Peñalolén, donde se presenta una alta vulnerabilidad asociada a este aspecto de la percepción.

Finalmente, es posible aseverar que estas dimensiones de la percepción se ven reflejadas en el comportamiento de los habitantes de cada comuna, es así que en la comuna de Peñalolén y de Las Condes los habitantes demuestran un comportamiento poco seguro o más bien riesgoso con relación a un evento asociado a la FSR, mientras que en la comuna de La Reina, aun cuando es la que presenta una mayor tasa de desinformación sobre la falla, sería la que tendría un mejor comportamiento frente a una emergencia. Al analizar las condicionantes sociales de vulnerabilidad ante la amenaza de la falla, se observa que se distribuye de manera tal que, aun cuando existen diferencias entre uno y otro sector de los distritos seleccionados de cada comuna, es posible aseverar que aquella comuna que presenta una mayor vulnerabilidad social (la cual viene dada tanto en función del estado de urbanización como de una caracterización socioeconómica de los hogares encuestados) es la comuna de La Reina, seguida de Peñalolén y por último la comuna de Las Condes.

-BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Aldrich, N., & Benson, W. F. (2008). Peer reviewed: disaster preparedness and the chronic disease needs of vulnerable older adults. *Preventing chronic disease*, 5(1).

Andrade, B., Arenas, F., & Lagos, M. (2010). Incorporación de criterios de fragilidad ambiental y riesgo en la planificación territorial de la costa de Chile central. *Revista de Geografía Norte Grande*, (45), 5-20.

Arboleda, O. D. C. (2008). Medición de la gestión del riesgo en América Latina. *Revista Internacional de sostenibilidad, tecnología y humanismo*, (3), 1-20.

Araneda, M., Araneda, Á., & Avendaño, M. S. (2015). Sismicidad histórica y estudios complementarios asociados a la estructura denominada Falla de San Ramón, Chile Central. *GEOFISICA*, 65, 27-51

Arenas, F., Lagos, M., & Hidalgo, R. (2010). Los riesgos naturales en la planificación territorial. Pontificia Universidad Católica de Chile, Centro de Políticas Públicas UC.

Armijo, R., Rauld, R., Thiele, R., Vargas, G., Campos, J., Lacassin, R., & Kausel, E. (2010). The West Andean thrust, the San Ramon fault, and the seismic hazard for Santiago, Chile. *Tectonics*, 29(2).

Avendaño, A. R., Mendoza, M. G. G., Estrada, L. Y., & Aldama-Aguilera, C. (2018). Medición de la percepción pública de los OGM con una escala tipo Likert. *Agrociencia*, 52(5), 767-781.

Campos, J., Ruiz, S., Pérez, A., Ruiz, J., Kausel, E., Thiele, R., ... & Sepúlveda, S. (2005). Terremotos Corticales de las Melosas 1958, Chusmiza 2001 y Curicó 2004: Un Análisis Comparativo de los Terremotos de Northridge 1994 y Kobe 1995. Nuevos Antecedentes para el Peligro Sísmico en Chile. *Jornadas Chilenas de Sismología e Ingeniería Antisísmica*, (9).

Cardona, O.D., Bernal, A.G., Zuloaga, D., Salgado-Gálvez, M. A. & González, D. (2017). Amenaza y riesgo sísmico del Cono Sur. *REDER*, 1(1), pp.43-69.

Castro, C. P., Sarmiento, J. P., Edwards, R., Hoberman, G., & Wyndham, K. (2017). Disaster risk perception in urban contexts and for people with disabilities: case study on the city of Iquique (Chile). *Natural hazards*, 86(1), 411-436.

Chardon, A. C. (2008). Amenaza, vulnerabilidad y sociedades urbanas una visión desde la dimensión institucional. *Gestión y Ambiente*, 11(2).

Chunga Barreda, U. R. (2017). Evaluación de la gestión de riesgos de desastres naturales y la capacidad de respuesta a las emergencias en las Instituciones Educativas de la Ugel La Unión Arequipa, 2016.

Cofré, I. I., Correa, C. P. C., Soto, M. V., & Rauld, R. (2016). Geomorfología aplicada a la evaluación de amenazas de origen natural en la zona sur de la comuna de Pichilemu, Región de O'Higgins, Chile. *Investigaciones Geográficas*, (51), Pág-61.

Correa, C. P. C. (2017). REDER, una revista para avanzar en la reducción del riesgo de desastres y el mejoramiento del bienestar humano. *REDER*, 1(1), 1-5.

Díaz, M. M. O., Arias, L. M. M., & Cortes, G. D. P. G. (2018). Importancia de la educación ambiental en la gestión del riesgo socio-natural en cinco países de América Latina y el Caribe. *Revista Electrónica Educare*, 22(1), 18.

Easton, G. V., Contardo, J. I., Tello, S. P., Cáceres, D. E., & Yáñez, C. J. (2018). ¿Urbanización fallada? La Falla San Ramón como nuevo escenario de riesgo sísmico y la sostenibilidad de Santiago, Chile. *Revista de Urbanismo*, (38), 1-20.

Edwards Lorca, R. (2016). Análisis de la percepción social del riesgo y de la vulnerabilidad con enfoque de género en población expuesta a amenazas de origen natural en la ciudad de Iquique. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143518>

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (EIRD/ONU), & Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (EIRD/ONU). (2005). Marco de Acción de Hyogo 2005-2015. Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres: Introducción al Marco de Acción de Hyogo.

Fernández, J. C. (2003). Respuesta sísmica de la cuenca de Santiago. Servicio Nacional de Geología y Minería. Carta Geológica de Chile. Serie Geología Ambiental, (1).

Ferrari, M. P. (2010). Percepción social del riesgo: problemáticas costeras y vulnerabilidades en playa Magagna (Chubut). *Huellas*, (15), 13-33.

Lavell, A. (2007). Apuntes para una reflexión institucional en países de la Subregión Andina sobre el enfoque de la Gestión del Riesgo. Proyecto de Apoyo a la Prevención de Desastres en La Comunidad Andina–PREDECAN.

Leyton, Felipe, Ruiz, Sergio, & Sepúlveda, Sergio A. (2010). Reevaluación del peligro sísmico probabilístico en Chile central. *Andean geology*, 37(2), 455-472. Recuperado en 10 de noviembre de 2017, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-1062010000200011&lng=es&tlng=es.

Mansilla, E. (2000). Riesgo y ciudad (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma de México. División de Estudios de Posgrado. Facultad de Arquitectura).

MARCO, D. S. P. L. R., & DEL RIESGO, D. D. (2015). DESASTRES 2015-2030. UNISDR: Ginebra.

Mendoza, P. (2005). Percepción del riesgo en una región de pobreza, escenario sierra: los deslizamientos en Huancavelica (No. 2).

Morales, A. P., Hervás, F. N., & Rogel, Y. Á. (2016). Propuesta metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad social en poblaciones afectadas por el peligro de inundación: el caso de Águilas (Murcia, sureste ibérico). *Documents d'anàlisi geogràfica*, 62(1), 133-159.

Omar-Darío Cardona A., Martha-Liliana Carreño T., Mabel-Cristina Marulanda F., Alex H. Barbat, Paula-Marcela Marulanda F. (2017) Evaluación del Índice de Vulnerabilidad Prevalente de Brasil y resultados comparativos para los países de América Latina y el Caribe en "Reduction of Vulnerability to Disasters: from knowledge to action", edited by Victor Marchezini, Ben Wisner, Luciana de Resende Londe and Silvia Midori Saito, p.411-427. São Carlos: Rima Editora, 2017.

Pardo, M., Vera, E., Monfret, T., Yañez, G., & Eisenberg, A. (2006). Sismicidad cortical superficial bajo Santiago: implicaciones en la tectónica andina y evaluación del peligro sísmico. In *Congreso Geológico Chileno* (Vol. 11, pp. 443-446).

Pérez, A., Ruiz, J. A., Vargas, G., Rauld, R., Rebolledo, S., & Campos, J. (2014). Improving seismotectonics and seismic hazard assessment along the San Ramón Fault at the eastern border of Santiago city, Chile. *Natural Hazards*, 71(1), 243-274.

Pérez Estay, N. A. (2016). Peligro sísmico asociado a fallas corticales: caso de estudio Falla San Ramón (33.2°-33.7° S).

Pérez, M. R. (2012). Vulnerabilidad territorial frente a desastres naturales: el caso de la isla de Mallorca (Baleares, España). *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, (12), 16-52.

Rauld, R., Vargas, G., Armijo, R., Ormeño, A., Valderas, C., & Campos, J. (2006). Cuantificación de escarpes de falla y deformación reciente en el frente cordillerano de Santiago. In *Congreso Geológico Chileno* (No. 11, pp. 447-450).

Rauld Plott, R. A. (2011). Deformación cortical y peligro sísmico asociado a la falla San Ramón en el frente cordillerano de Santiago, Chile Central (33°S).

Rippl, S. (2002). Cultural theory and risk perception: a proposal for a better measurement. *Journal of risk research*, 5(2), 147-165.

Sandoval, F., Carreón, J., García, L., Quintero Soto, M. L., & Bustos, M. (2017). Modelo de los determinantes de la percepción de resiliencia a partir del riesgo y estrés percibidos en relación con la gobernanza de la protección civil.

Shirley, W. L., Boruff, B. J., & Cutter, S. L. (2012). Social vulnerability to environmental hazards. In *Hazards Vulnerability and Environmental Justice* (pp. 143-160). Routledge.

Sjöberg, L., Moen, B. E., & Rundmo, T. (2004). Explaining risk perception. An evaluation of the psychometric paradigm in risk perception research, 10(2), 665-612. Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236(4799), 280-285.

Tascón González, L. (2017). Análisis metodológico para la estimación de la vulnerabilidad por inundaciones. Ejemplo de aplicación en el municipio de Ponferrada (León, España)= Methodological analysis to estimate flood vulnerability. A case study in Ponferrada municipality (León, Spain).

Vargas, G., & Rebolledo, S. (2012). Paleosismología de la Falla San Ramón e implicancias para el peligro sísmico de Santiago. In XIII Congreso Geológico Chileno, Antofagasta, Chile, Meeting Abstracts (pp. 851-853).

Wildavsky, A., & Dake, K. (1990). Theories of risk perception: Who fears what and why?. *Daedalus*, 41-60.

Wyndam, K. (2012). Análisis de la vulnerabilidad y riesgo del sector turístico y la población flotante en la comuna de La Serena frente a la ocurrencia de una amenaza de origen natural. IV Región de Coquimbo.

Zapa-Pérez, K. L., Carrascal, O. N., & Rivera, A. R. (2017). Modelo de análisis de la vulnerabilidad psicosocial en la gestión del riesgo de desastres. *Revista de Gestão Social e Ambiental-RGSA*, 11(2), 91-110.

-ANEXOS

Anexo 1: TABLA DE INFRAESTRUCTURA CRÍTICA PRESENTE EN CADA DISTRITO

Distrito	Infraestructura	Tipo	Clasificación
Aeródromo Tobalaba	Academia de Guerra del Ejercito	Infraestructura de Uso Social	Instrucción Militar
	Centro Cultural “Aldea del Encuentro”	Infraestructura de Uso Social	Espacio Publico
	Centro de Lactantes “Laurita Vicuña”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
	CESFAM “Juan Pablo II”	Infraestructura de Uso Social	Salud Todo Publico
	Colegio “Las Américas”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Complejo Educacional La Reina	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	COSAM “La Reina”	Infraestructura de Uso Social	Salud Todo Publico
	Escuela Especial “Ruca Rayen”	Infraestructura de Uso Social	Educación Especial
	Hospital Militar de Santiago	Infraestructura de Uso Social	Salud Todo Publico
	Ilustre Municipalidad de La Reina	Infraestructura de Apoyo Logístico	Gobierno Local
	Jardín Infantil “Diego Portales”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia

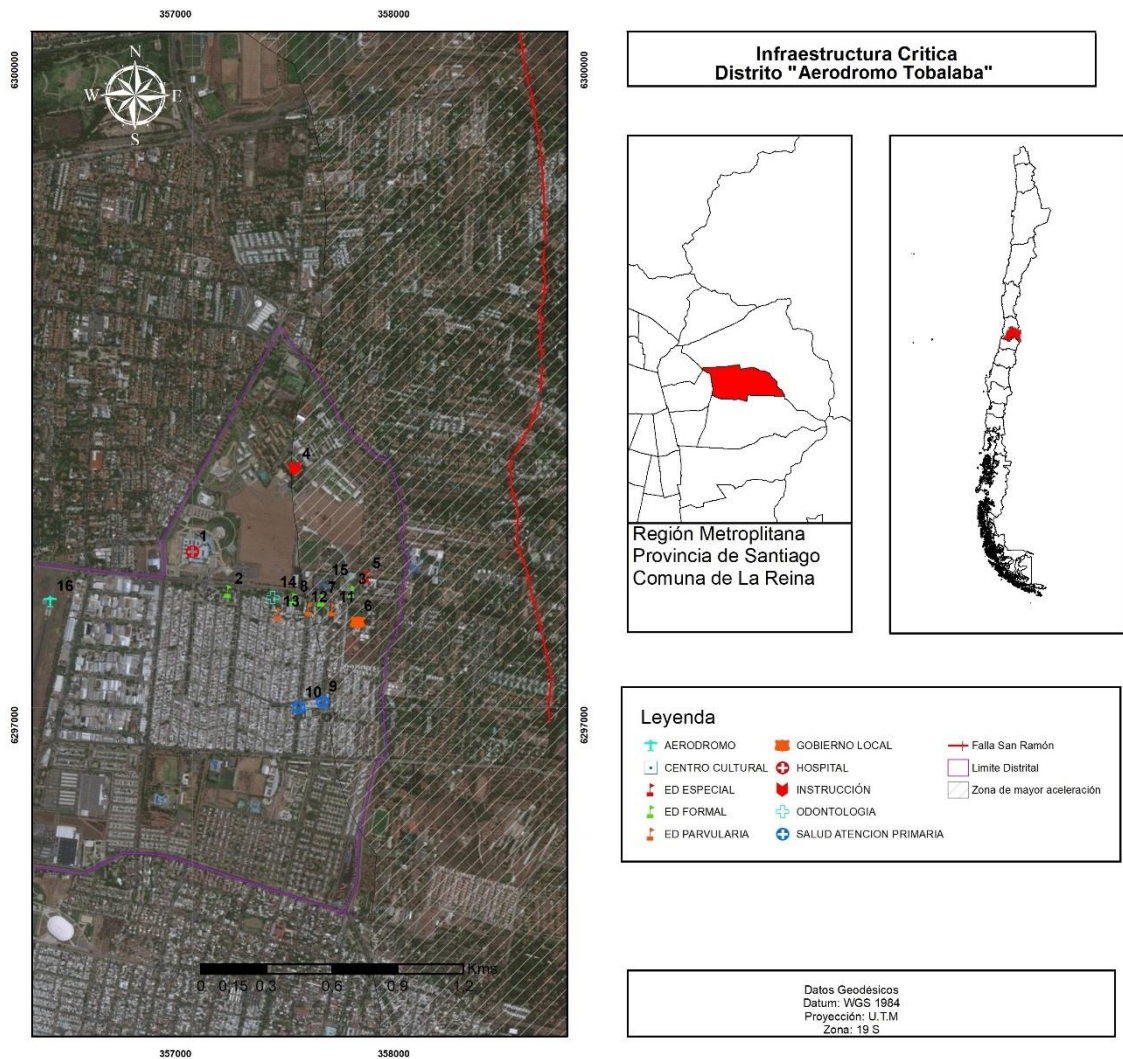
La Reina	Colegio “British Royal School”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Colegio “Etievan”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Colegio “Santo Domingo”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Escuela Básica “Madrigal”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Escuela Básica “San Leonardo”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Estanque semi enterrado Aguas Andinas	Infraestructura Basal	Almacenamiento de Agua Potable
	Jardín Infantil “Estrellitas”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
	Parque “Mahuida”	Infraestructura de Uso Social	Espacio Publico
	PDI LACRIM Central	Infraestructura de Apoyo Logístico	Policía de Investigación
	Sub Estación Eléctrica “La Reina”	Infraestructura Basal	Transmisión de Energía Eléctrica
Cerro Apoquindo	Escuela Especial “Bauliruriru”	Infraestructura de Uso Social	Educación Especial
	Escuela Especial “Rotario Paul Harris”	Infraestructura de Uso Social	Educación Especial
	Jardín Infantil “El Sauce”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
	Jardín Infantil “Pehuenche”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
	Liceo Politécnico “Los Dominicos”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal

Cerro Calán	Colegio “Dalcahue”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Colegio “La Virgen de Pompeya”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Colegio “San Francisco del Alba”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Estanque semi enterrado “Rosa Elena”	Infraestructura Basal	Almacenamiento de Agua Potable
	Jardín Infantil “Sonrisitas”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
Chapiquiña	Jardín Infantil “San Benito”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
	Jardín Infantil “Tierra Feliz”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
	Mall “Portal La Reina”	Infraestructura de Uso Social	Centro Comercial
Los Dominicos	Centro de Rehabilitación del Adulto Mayor	Infraestructura de Uso Social	Salud Adulto mayor
	Escuela de Párvulos “Grace Garden”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
	Jardín Infantil “Apolo”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
	Mall “Plaza Los Dominicos”	Infraestructura de Uso Social	Centro Comercial
	Sala Cuna “Grace Garden”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
	15ª Compañía de Bomberos “Maximo Humbser”	Infraestructura de Apoyo Logístico	Bomberos

Estadio Palestino	Colegio “Saint Andrew”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Mall “Alto Las Condes”	Infraestructura de Uso Social	Centro Comercial
Hospital de Carabineros	Centro de Estudios Nucleares	Infraestructura Basal	Generación de Energía nuclear
	Ciudad Deportiva Ivan Zamorano	Infraestructura de Uso Social	Espacio Público
	Hospital DIPRECA	Infraestructura de Uso Social	Salud Todo Publico
	Jardín Infantil “Sagrada Familia de Las Condes”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
	Liceo “Juan Pablo II de Las Condes”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Liceo “Santa María de Las Condes”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	PDI BIRO		
	Policlinico “Anibal Ariztia”	Infraestructura de Uso Social	Salud Todo Publico
	SAPU “La Escuela”	Infraestructura de Uso Social	Salud Todo Publico
Hospital FACH	Hospital FACH	Infraestructura de Uso Social	Salud Todo Publico
Las Condes	Colegio “San Miguel Arcangel”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Jardín Infantil “Los niños de Nazareth”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia

Lo Hermida	Colegio “ Miravalle”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Colegio “Montahue de Peñalolén”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Colegio “Rudolf Steiner”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Jardín Infantil “Estrellita de Peñalolén”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
	Estanque semi enterrado Aguas Andinas	Infraestructura Basal	Almacenamiento de Agua Potable
	Universidad “Adolfo Ibañez”	Infraestructura de Uso Social	Educación Superior
Diagonal Las Torres	Colegio “Barrie Montessori”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Colegio “Epullay”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Colegio “Francisco Varela”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Escuela especial de Peñalolén n° 1132	Infraestructura de Uso Social	Educación Especial
	Escuela especial Mundo Feliz	Infraestructura de Uso Social	Educación Especial
	Escuela de lenguaje “Malen”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
	Escuela de Telecomunicaciones del Ejercito	Infraestructura de Uso Social	Instrucción Militar
	Jardín Infantil “Akelae”	Infraestructura de Uso Social	Educación Parvularia
	Liceo “Matilde Huici Navas”	Infraestructura de Uso Social	Educación Formal
	Universidad “SEK”	Infraestructura de Uso Social	Educación Superior

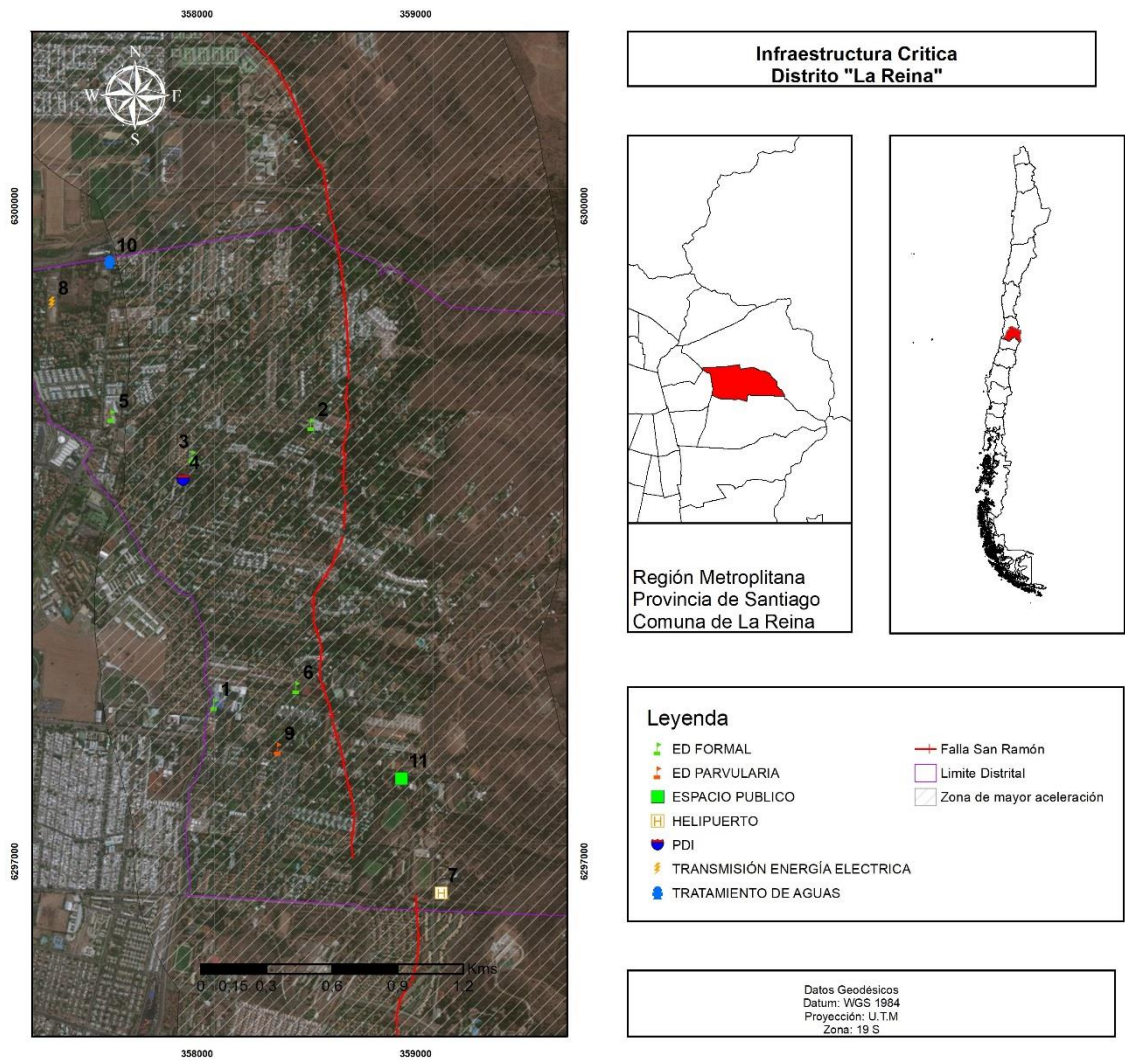
Anexo 2: CARTOGRAFIAS DE INFRAESTRUCTURA CRITICA PRESENTE EN CADA DISTRITO.



Id	Nombre	TIPO
1	Hospital Militar de Santiago	Infraestructura de Uso Social
2	Colegio San Constantino	Infraestructura de Uso Social
3	Colegio Las Americas	Infraestructura de Uso Social
4	Academia de Guerra del Ejercito	Infraestructura de Uso Social
5	Escuela Especial Ruca Rayen	Infraestructura de Uso Social
6	Municipalidad de La Reina	Infraestructura de Uso Social
7	Complejo Educacional La Reina (Media)	Infraestructura de Uso Social
8	Complejo Educacional La Reina (Básica)	Infraestructura de Uso Social
9	CESFAM Juan Pablo II	Infraestructura de Uso Social
10	COSAM La Reina	Infraestructura de Uso Social
11	Jardin Infantil Laurita Vicuña	Infraestructura de Uso Social
12	Centro de Lactantes	Infraestructura de Uso Social
13	Jardin Infantil Diego Portales	Infraestructura de Uso Social
14	Centro Odontologico	Infraestructura de Uso Social
15	Centro Cultural Aldea del Encuentro	Infraestructura de Uso Social
16	Aerodromo Tobalaba	Infraestructura de Apoyo Logistico



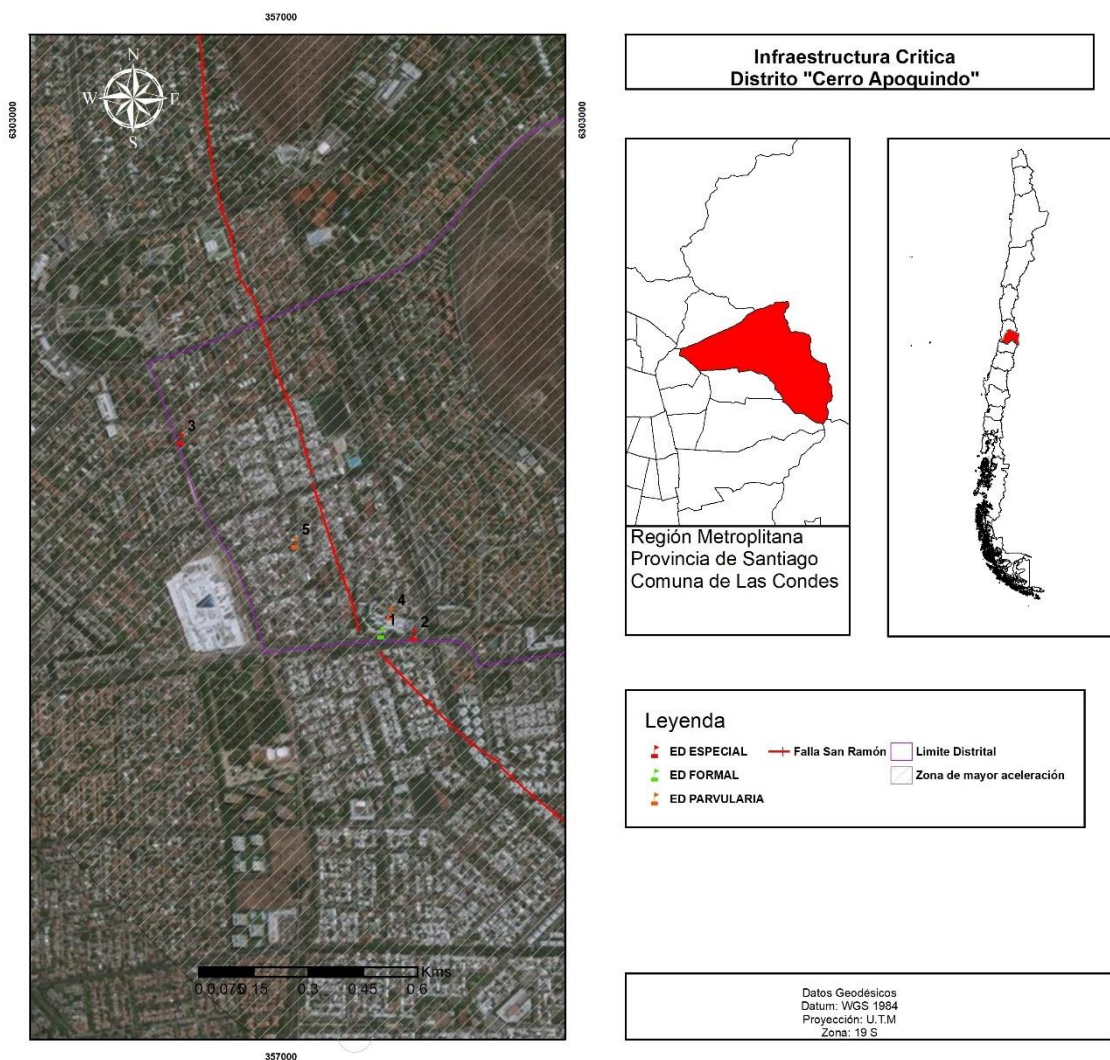
Figura 57: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Aeródromo Tobalaba". Comuna de La Reina. Fuente: Elaboración propia.



Id	Nombre	TIPO
1	Colegio British Royal School	Infraestructura de Uso Social
2	Escuela Básica Madrigal	Infraestructura de Uso Social
3	Colegio Elean	Infraestructura de Uso Social
4	PDI LA CRIM Central	Infraestructura de Apoyo Logístico
5	Escuela Básica San Leonardo	Infraestructura de Uso Social
6	Colegio Santo Domingo	Infraestructura de Uso Social
7	Helipuerto Rodelbahn	Infraestructura de Apoyo Logístico
8	Sub-estación La Reina	Infraestructura Basal
9	Jardin Infantil Estrellitas	Infraestructura de Uso Social
10	Estanque semi enterrado Aguas Andinas	Infraestructura Basal
11	Parque Mahuida	Infraestructura de Uso Social



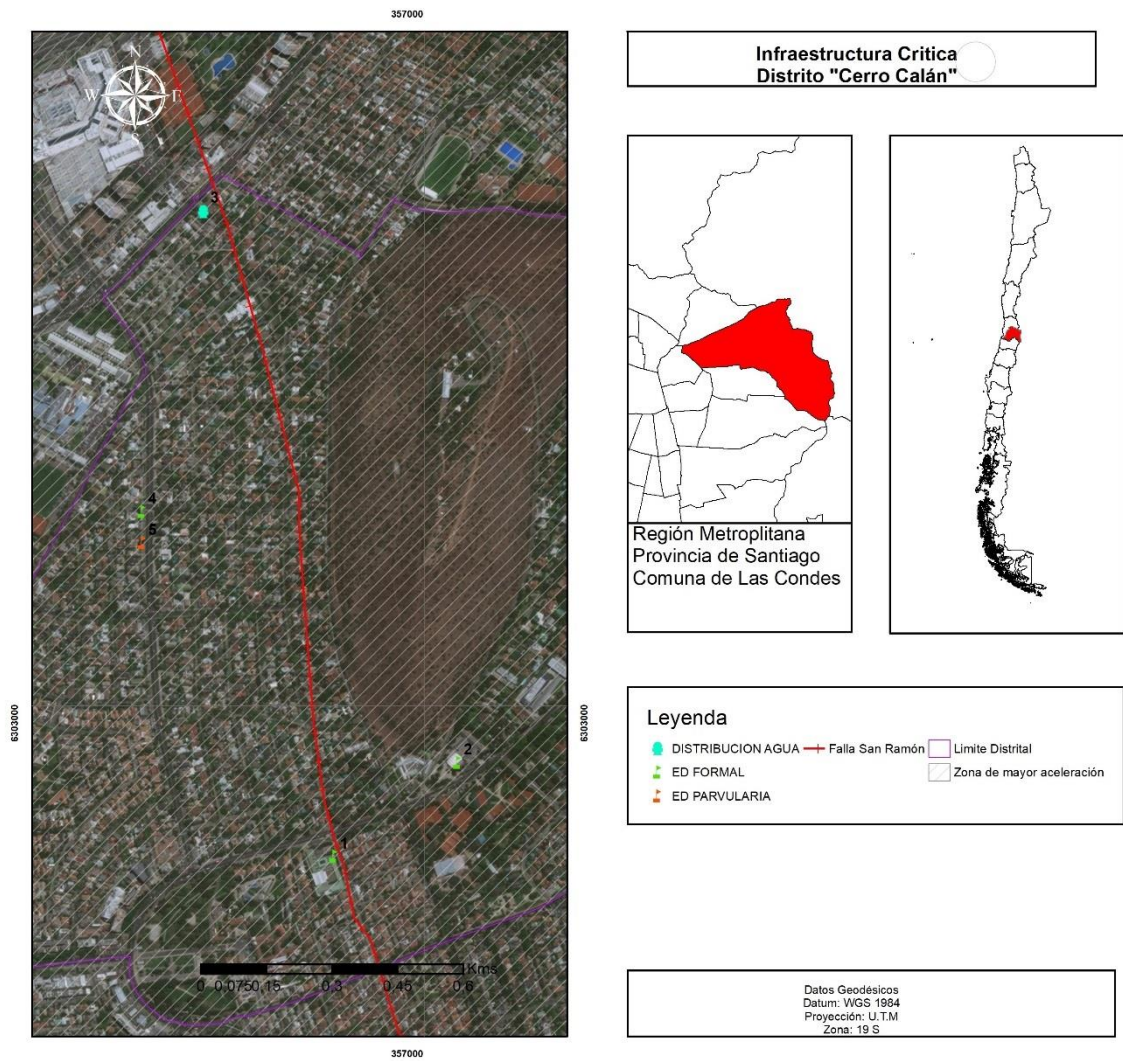
Figura 58: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal La Reina". Comuna de La Reina. Fuente: Fuente: Elaboración propia.



Id	Nombre	TIPO
1	Liceo Politecnico Los Dominicos	Infraestructura de Uso Social
2	Escuela Especial Rotario Paul Harris	Infraestructura de Uso Social
3	Escuela Especial Bauliruriru	Infraestructura de Uso Social
4	Jardin Infantil El Sauce	Infraestructura de Uso Social
5	Jardin Infantil Pehuenche	Infraestructura de Uso Social



Figura 59: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Cerro Apoquindo". Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.



Id	Nom bre	TIPO
1	Colegio La Virgen de Pompeya	Infraestructura de Uso Social
2	Colegio San Francisco del Alba	Infraestructura de Uso Social
3	Estanque semi enterrado Rosa Elena	Infraestructura Basal
4	Colegio Dalcabue	Infraestructura de Uso Social
5	Jardin Infantil Sonrisitas	Infraestructura de Uso Social



Figura 60: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Cerro Calán". Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.

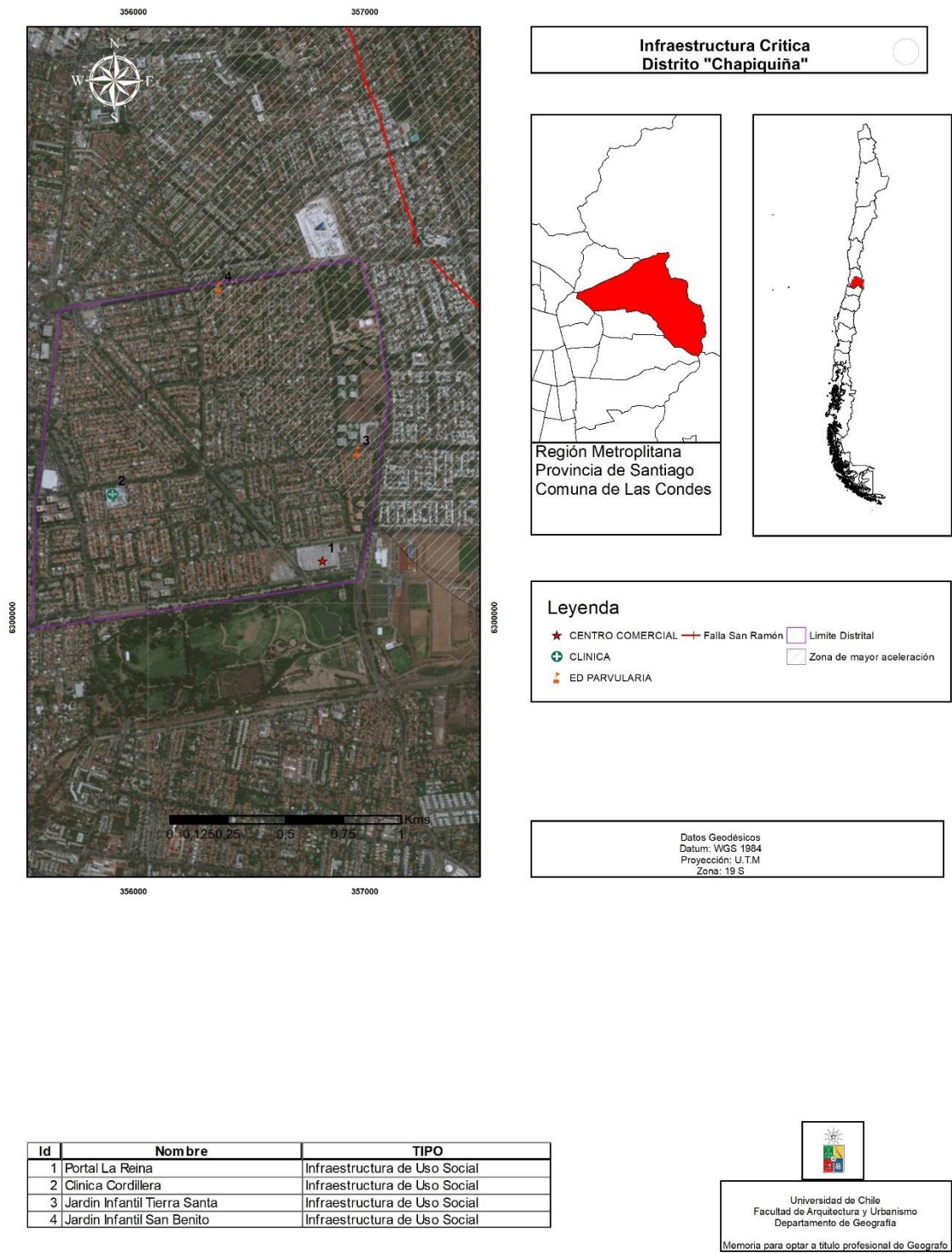


Figura 61: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Chapiquiña". Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.

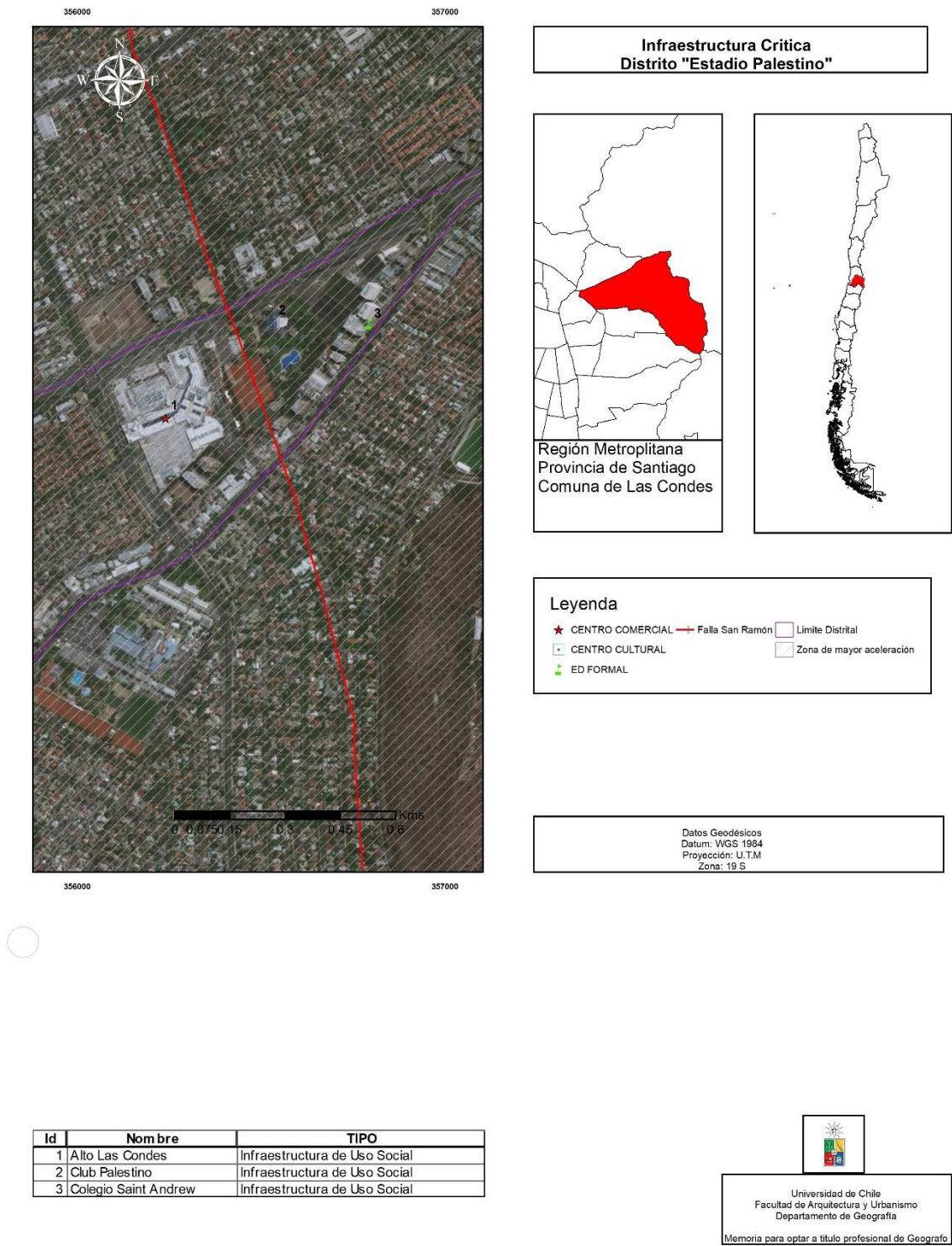


Figura 62: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Estadio Palestino. Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.

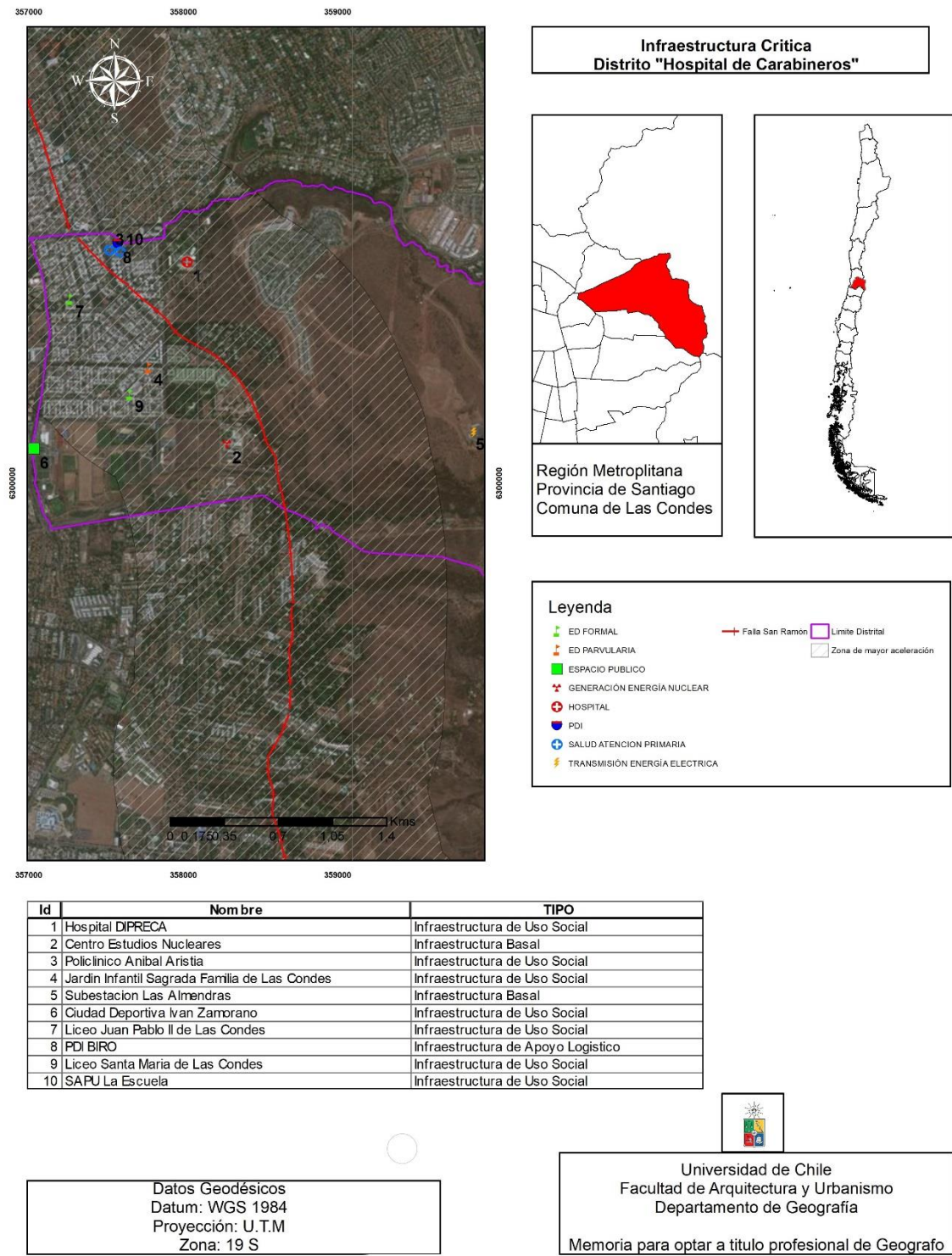


Figura 63: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Hospital de Carabineros. Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.

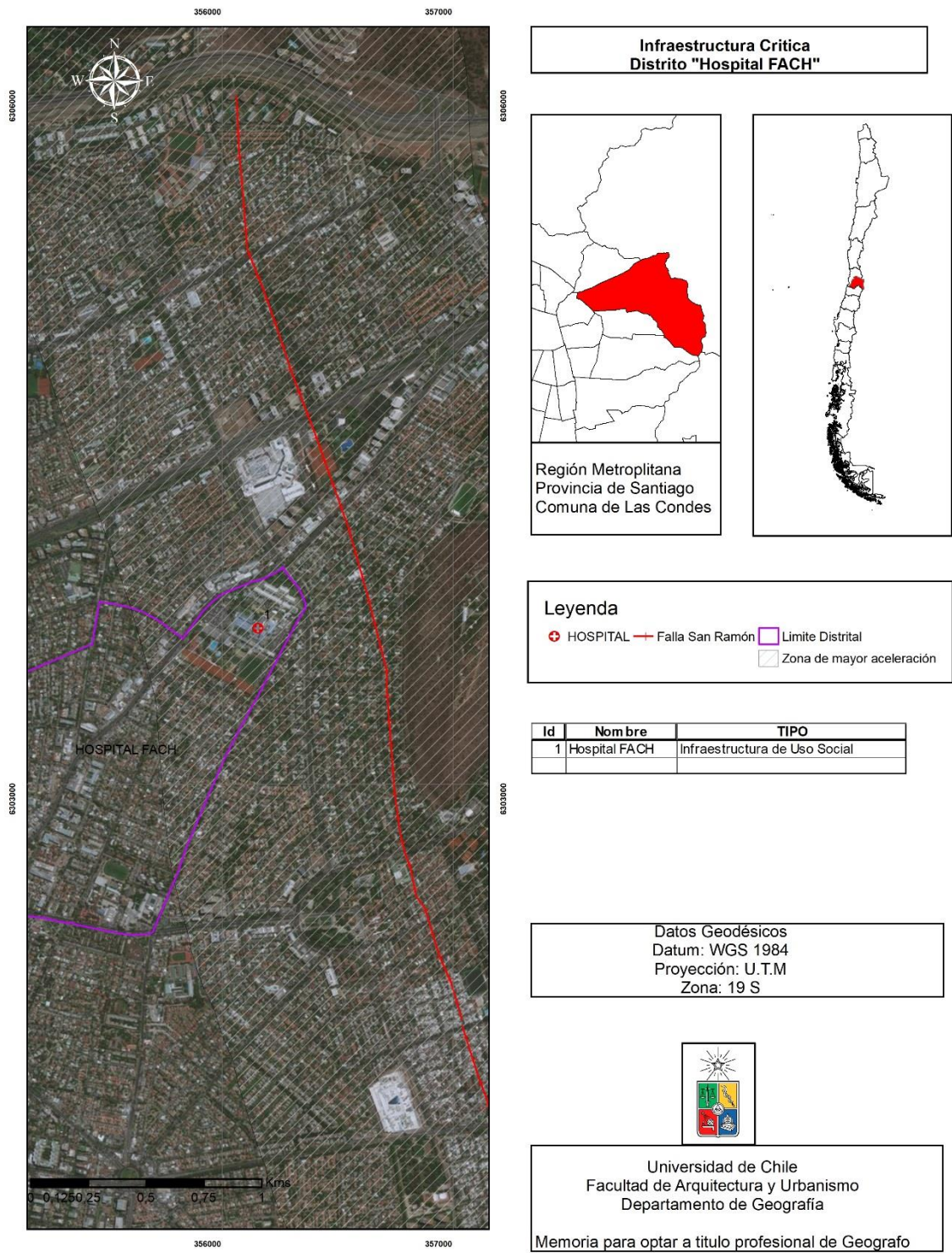
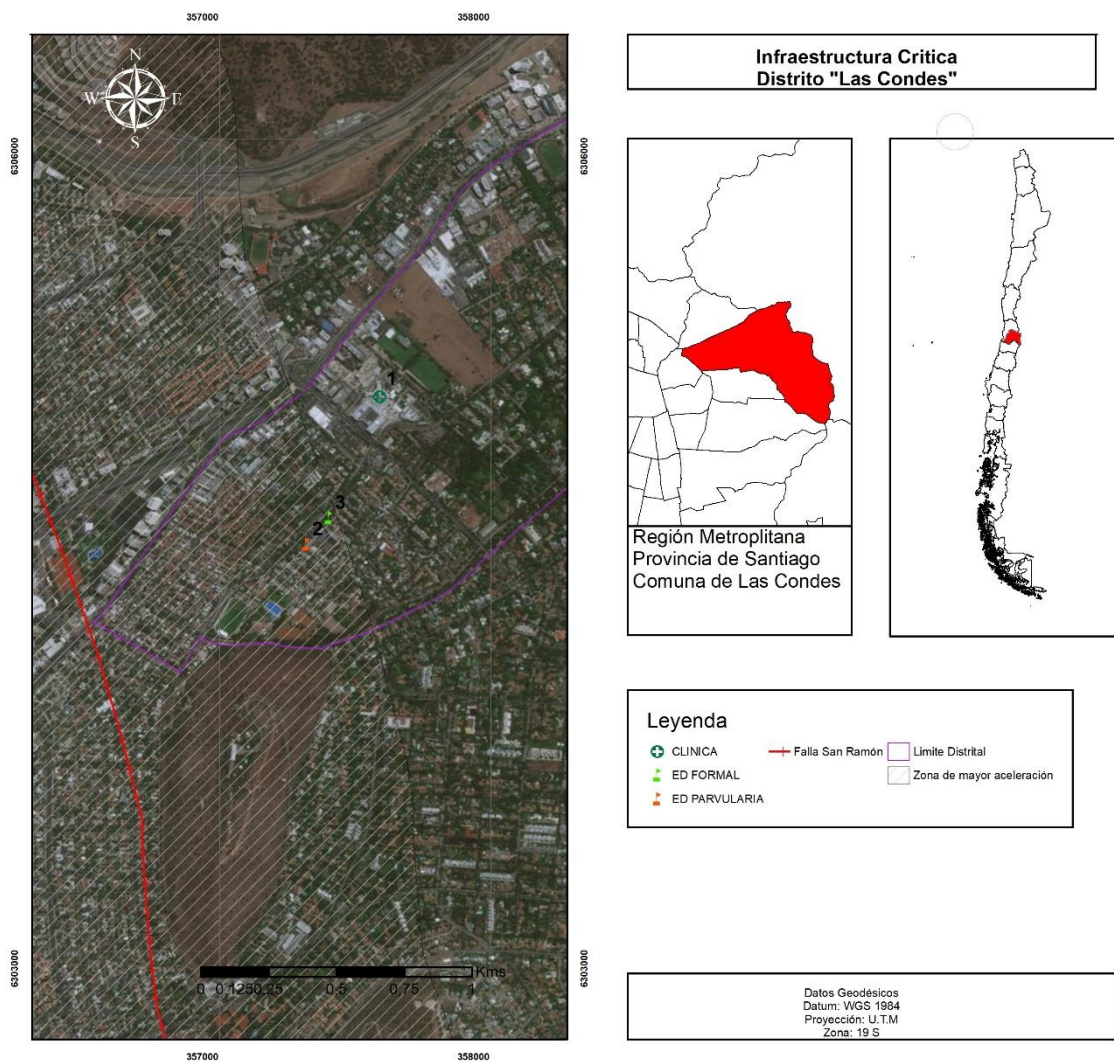


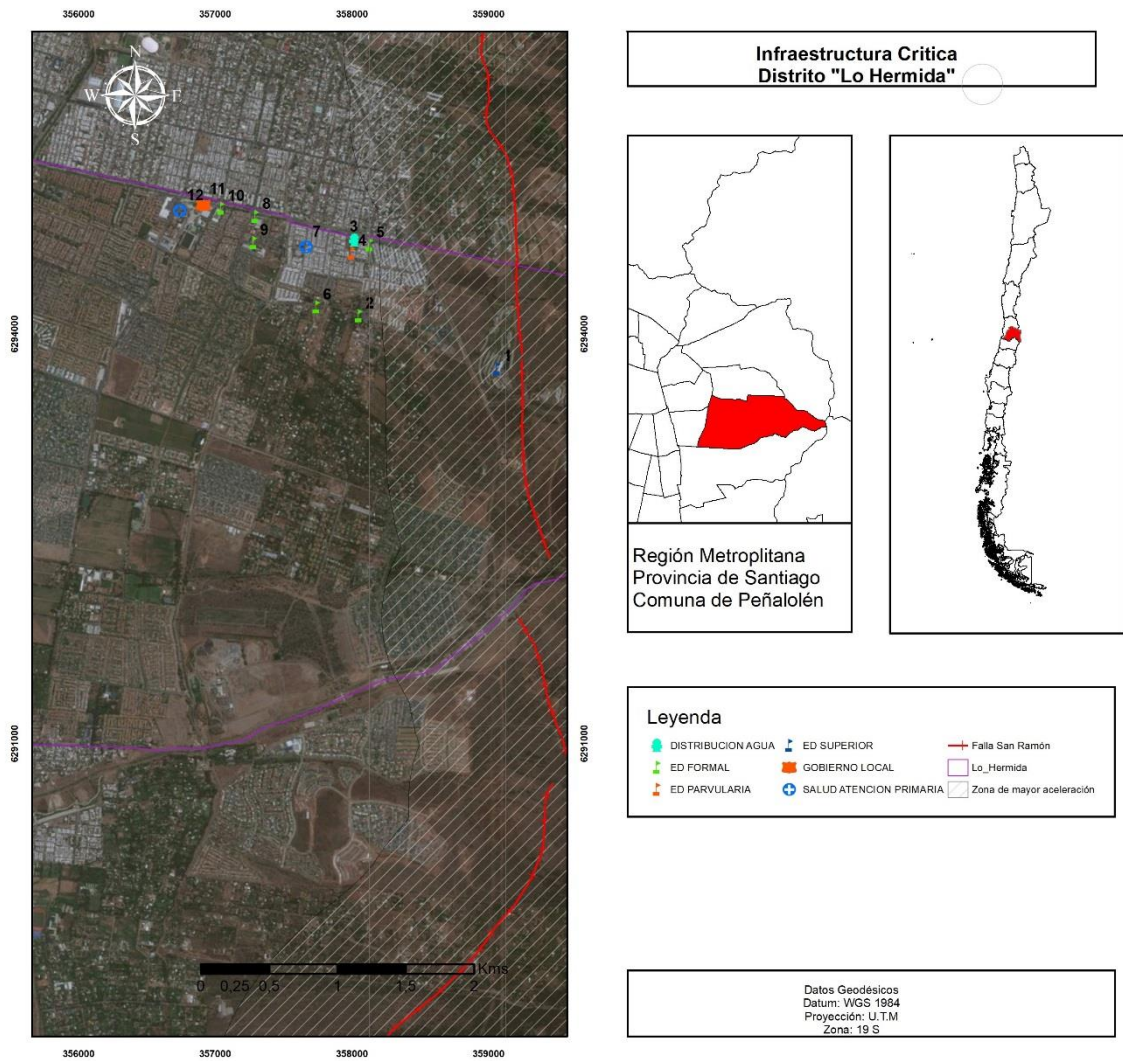
Figura 64: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Hospital FACH. Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.



Id	Nombre	TIPO
1	Clinica Las Condes	Infraestructura de Uso Social
2	Jardin Infantil Los niños de Nazareth	Infraestructura de Uso Social
3	Colegio San Miguel Arcangel	Infraestructura de Uso Social



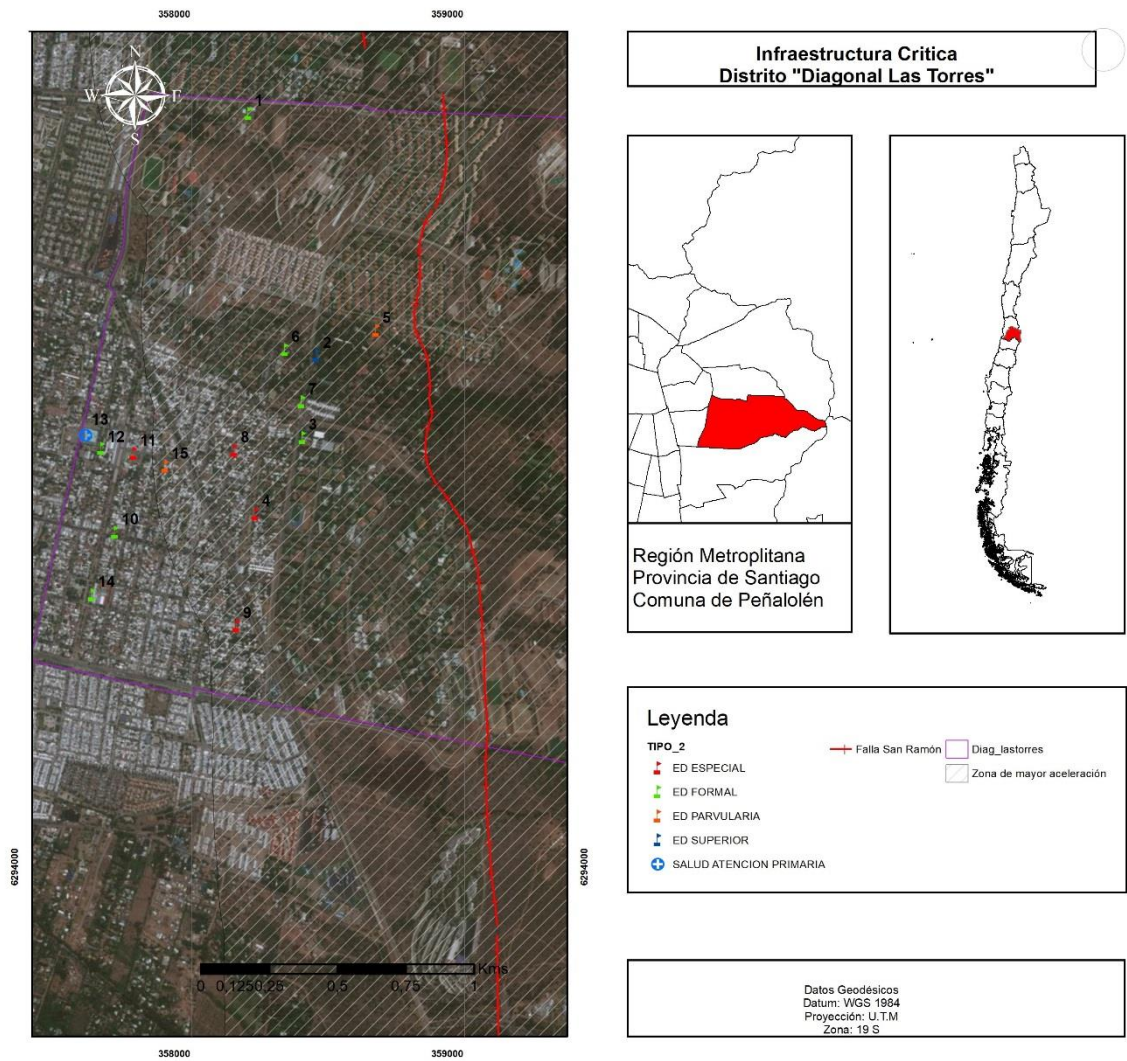
Figura 65: Infraestructura Critica presente en el Distrito Censal Las Condes. Comuna de Las Condes. Fuente: Elaboración Propia.



Id	Nombre	TIPO
1	Universidad Adolfo Ibañez	Infraestructura de Uso Social
2	Colegio Montahue de Peñalolén	Infraestructura de Uso Social
3	Recinto Aguas Andinas	Infraestructura Basal
4	Jardín Infantil Estrellita de Peñalolén	Infraestructura de Uso Social
5	Colegio Miravalle	Infraestructura de Uso Social
6	Colegio Rudolf Steiner	Infraestructura de Uso Social
7	Centro Comunitario de Salud Familiar	Infraestructura de Uso Social
8	Colegio Los Andes Country Day College	Infraestructura de Uso Social
9	Colegio Altamira	Infraestructura de Uso Social
10	Colegio Alcantara	Infraestructura de Uso Social
11	Ilustre Municipalidad de Peñalolén	Infraestructura de Uso Social
12	SAPU Carol Urzua	Infraestructura de Uso Social



Figura 66: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Lo Hermida. Comuna de Peñalolén.
Fuente: Elaboración Propia



Id	Nombre	TIPO
1	Escuela de Telecomunicaciones del Ejército	Infraestructura de Uso Social
2	Universidad SEK	Infraestructura de Uso Social
3	Colegio Epullay	Infraestructura de Uso Social
4	Escuela Especial de Peñalolén n° 1132	Infraestructura de Uso Social
5	Jardín Infantil Akelae	Infraestructura de Uso Social
6	Colegio Francisco Varela	Infraestructura de Uso Social
7	Colegio Barrie Montessori	Infraestructura de Uso Social
8	Escuela Especial Mundo Feliz	Infraestructura de Uso Social
9	Escuela De Lenguaje Malen	Infraestructura de Uso Social
10	Escuela Basica Nueva Las Cumbres	Infraestructura de Uso Social
11	Escuela Especial Valle Hermoso	Infraestructura de Uso Social
12	Colegio Corporacion Municipal Valle Hermoso	Infraestructura de Uso Social
13	CESFAM Cardenal Silva Henríquez	Infraestructura de Uso Social
14	Liceo Matilde Huici Navas	Infraestructura de Uso Social
15	Jardín Infantil Hueni Trai	Infraestructura de Uso Social



Figura 67: Infraestructura Crítica presente en el Distrito Censal Diagonal Las Torres. Comuna de Peñalolén. Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3: TABLA DE EVALUACION DE VULNERABILIDAD ASOCIADA A CADA VARIABLE ANALIZADA CON METODO ANALISIS MULTICRITERIO.

Variable	Vuln Alta	Vuln Media	Vuln Baja
Presencia de la Falla	Si		No
Respuesta Sísmica del suelo basal	Mala	Regular	Buena
Aceleración Superficial Máxima	0,5g	0,3g	0,1g
La FSR es una amenaza para mi familia y la comunidad	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo
Mi casa está libre de ser afectada por una activación de la FSR	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo
Temo perder mis pertenencias por causa de un terremoto asociado a la FSR	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo
Es posible que en la comuna ocurran terremotos asociados a la activación de la FSR	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo
¿Hasta dónde le parece que afectaría con gran impacto un terremoto provocado por la activación de la falla?	Todo Santiago	Hasta la zona centro de Santiago	Su barrio completo La comuna completa
Me siento preparado para enfrentar un terremoto por activación de la falla	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo
Estamos organizados como vecinos para enfrentar una emergencia	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo

La comunidad está organizada para hacer frente a terremotos y sismos	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo
Conozco el Plan de Emergencia de la Municipalidad	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo
Me gustaría que hubiese una señalética de emergencia para eventos sísmicos	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo
Actuamos en función de nuestro instinto, no lo hemos planificado	De Acuerdo Muy de Acuerdo	Indiferente	Muy en desacuerdo En desacuerdo
En su Hogar se toman medidas para actuar al momento de la emergencia	No toman medidas	Solo mantienen un kit Saben cómo reaccionar	Mantienen un Kit de emergencia y los integrantes saben cómo reaccionar
Me preocupo de que mi casa pueda resistir eventos sísmicos	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo
No tengo recursos para mejorar las condiciones de mi vivienda	De Acuerdo Muy de Acuerdo	Indiferente	Muy en desacuerdo En desacuerdo
Suelo actuar con tranquilidad cuando hay temblores fuertes	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo
Me siento capaz de ayudar a evacuar a otros en caso de emergencia	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo
Estoy dispuesto a evacuar en caso de ser necesario	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo

Me parece importante seguir las instrucciones de los encargados de emergencia frente a eventos importantes	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo
Conversamos sobre estos temas en mi familia	Muy en desacuerdo En desacuerdo	Indiferente	De Acuerdo Muy de Acuerdo
Promedio de ingresos del Hogar	Inferior a 220.000 pesos Entre 221.00 y 500.000 pesos	Entre 501.000 y 800.000 pesos	Entre 801.000 y 1.500.000 pesos Entre 1.501.000 pesos y 3.000.000 Superior a 3.001.000 pesos
Nivel Educacional del Jefe de Hogar	Básica Incompleta Básica Completa	Media Incompleta	Media Completa Técnica Incompleta Técnica Completa Universitaria Completa
Presencia de grupos dependientes	Presencia de menores de 14 años Presencia de mayores de 65 años		No se presentan grupos dependientes
Tipo de tenencia de la vivienda	Arrendada Gratuita/Cedida		Propia Pagada Propia Pagando a plazo
Coeficiente de Constructibilidad	Mayor a 2	Entre 1 y 1,9	Menor que 1
Infraestructura crítica	Se observa		No se observa