Otros contenidos disponibles en [Revistes UPC](#)

ACE | Architecture, City and Environment

<https://doi.org/10.5821/ace.20.60.13587>

Criterios de diseño y planificación de sistemas de evacuación frente al riesgo de remoción en masa ante la activación de la Falla San Ramón. El caso de “La Reina Alta” en Santiago, Chile

Design and planning criteria for evacuation systems in the face of the risk of mass wasting in the event of activation of the San Ramón Fault. The case of “La Reina Alta” in Santiago, Chile

Jorge Inzulza Contardo ¹ | Johana Espinoza Soto ²

Recibido: 22-07-2025 | Versión final: 01-02-2026

Resumen

Palabras clave:

Ley 21.364; remoción en masa; Falla San Ramón; gestión de riesgos

En Chile, la gestión del riesgo de desastres es abordada por La Ley 21.364 vigente, que crea el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres e implementa los comités para la prevención de riesgo de desastres a nivel nacional, provincial, regional y comunal. Además, establece la creación de Planes Comunales para la Reducción de Riesgo de Desastres y los Planes Comunales de Emergencia, los cuales deben ser elaborados por los municipios, para que sean ingresados y aprobados por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Sin embargo, este proceso muestra poco avance, existiendo a la fecha, sólo 13 de las 52 comunas de la Región Metropolitana de Santiago que cuentan con este tipo de planes. La presente investigación aporta con directrices para el diseño e implementación de sistemas de evacuación en la comuna de La Reina, la cual está afectada a remoción en masa producto de la posible activación de la Falla San Ramón. Mediante una metodología exploratoria predominantemente cualitativa, se analiza el caso del sector “La Reina Alta” que corresponde a la Unidad Vecinal 14”, incluyendo la revisión de documentos técnicos de gestión del riesgo de desastre junto con 8 entrevistas realizadas a profesionales del área, de manera de entregar directrices de diseño y planificación de sistemas de evacuación con el fin de reducir el Riesgo de Desastres. Se concluye que estas directrices son un aporte para el desarrollo urbano, en especial de nivel local, facilitando la implementación de sistemas de evacuación, mediante la planificación de vías conectadas a espacios públicos y puntos de encuentro e infraestructura pensada como soporte de prevención y respuesta ante desastres.

E-ISSN: 1886-4805

Abstract

Keywords:

Law 21.364; Landslides; San Ramón Fault; risk management

In Chile, disaster risk management is addressed by Law 21,364, which establishes the National System for Disaster Prevention and Response and implements the creation of committees for disaster risk prevention at the national, provincial, regional and communal levels. In addition, it establishes the creation of Communal Plans for Disaster Risk Reduction and Communal Emergency Plans, which must be developed by the municipalities, to be entered and approved by the National Service for Disaster Prevention and Response (SENAPRED). However, this process shows little progress, with only 13 of the 52 communes in the Metropolitan Region of Santiago having this type of plan to date. This research provides guidelines for the design and implementation of evacuation systems in the commune of La Reina, which is affected by mass evacuation due to the activation of the San Ramón Fault. Using a mixed exploratory methodology, the case of “La Reina Alta” which is part of Neighborhood Unit 14 is analyzed, including the review of technical documents on disaster risk management, along with eight interviews with professionals, to provide a complementary instrument to the Communal Disaster Risk Reduction Plan. It is concluded these guidelines contribute to urban development, especially at the local level, facilitating the implementation of evacuation systems, through the planning of roads connected to public spaces and meeting points and infrastructure designed as support for prevention and response to disasters.



Citación: Inzulza, J., Espinoza, J. (2026). Criterios de diseño y planificación de sistemas de evacuación frente al riesgo de remoción en masa ante la activación de la Falla San Ramón. El caso de “La Reina Alta” en Santiago, Chile. *ACE: Architecture, City and Environment*, 20(60), 13587. <https://doi.org/10.5821/ace.20.60.13587>

¹ Arquitecto, Doctor en Urbanismo, Universidad de Chile, ² Arquitecto, Magister en Urbanismo, Universidad de Chile. Correo de contacto: jinzulza@uchilefau.cl

1. Introducción

Al ser Chile un país con innumerables riesgos naturales debido a sus diferentes escenarios geográficos se hace inminente que estas características territoriales deban ser consideradas al momento de planificar las ciudades y el territorio habitado (MINVU, 2014). Sin embargo, existen numerosos ejemplos en nuestro país en los que esto no se considera, permitiéndose la construcción de viviendas, hospitales, centros comerciales y otros tipos de equipamiento en zonas de riesgo. Ejemplo de ello es lo ocurrido con el terremoto y posterior tsunami de 2010, en el que en numerosas zonas costeras del Chile como Dichato, Constitución, Cobquecura y otras de las regiones del Maule y del Bío-Bío, sus habitantes vieron destruidas o inundadas sus casas, comercios, equipamientos comunales y escuelas, poniendo en riesgo la vida de la población, por no haber considerado los estudios y análisis existentes de las zonas de posible inundación frente a un evento de estas características.

En cuanto a otros tipos de eventos, el aluvión de 1993, ocurrido en la quebrada de Macul en Santiago, afectó a las comunas de Peñalolén y La Florida, dejando 26 fallecidos y cerca de 32.654 damnificados (Biskupovic, 2019), lo que obligó a las autoridades a repensar los sistemas de prevención de riesgos frente a este tipo de eventos. Sin embargo, estas respuestas han sido más bien reactivas, faltando aún, poder anticipar estos desastres y tomar medidas estratégicas de diseño urbano para reducir los riesgos antes de que sucedan este u otro tipo de eventos que pongan en riesgo a la población. Esto se ha traducido en que, muchas personas se vean expuestas a situaciones de catástrofe que pudieron ser evitadas, si se hubiese considerado el área de influencia de las amenazas naturales que presenta el territorio.

Tomando lo anterior, es que, en febrero de 2020, Chile promulgó la “Política Nacional de Reducción de Riesgo de Desastres” (en adelante, PNRRD), como respuesta a varios compromisos internacionales que el país ha suscrito, como el Marco de Sendai para la reducción de riesgo de desastres, la Nueva Agenda Urbana Hábitat III (Naciones Unidas, 2017), la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2018) y el acuerdo de París COP21 (Naciones Unidas, 2015). Todos estos acuerdos internacionales apuntan a un desarrollo sustentable de las ciudades y del territorio habitado, considerando diversos temas, como el cambio climático, la pobreza, los riesgos naturales y la resiliencia urbana (De Gregorio Hurtado, 2023).

En este marco, la PNRRD tiene por objetivo “Establecer las directrices para fortalecer la Gestión del Riesgo de Desastres, impulsadas y coordinadas desde el Estado de Chile, que consideren todo el ciclo de gestión del riesgo, fomentando una articulación sinérgica entre los diversos actores de la sociedad, en favor del desarrollo sostenible y el carácter resiliente de territorios y comunidades” (ONEMI, 2020, p. 34). En este escenario, los diferentes organismos del estado, en sus diferentes escalas, han debido revisar esta política e iniciar las modificaciones pertinentes para su implementación, la cual presenta como plazo para el cumplimiento de sus objetivos el año 2030, por lo que se hace cada vez más urgente, la revisión de lo que implica esta política y el estado de su implementación.

Desde la revisión de la implementación de la Ley 21.364, que establece el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (en adelante, SENAPRED), como organismo técnico del Estado y, a su vez, de la Política Nacional de Reducción de Riesgo de Desastre (ONEMI, 2020), se advierte que no existen, a la fecha, requerimientos específicos que la Política establezca como base para poder dar cumplimiento a sus objetivos. En particular, no se ha dado cumplimiento cabal a lo solicitado en la Ley N°21.364 respecto a los Planes Comunales de Reducción del Riesgo de Desastres (en adelante, PCRRD) y Planes de Emergencia (en adelante, PDE), aparentemente, debido a la falta de claridad respecto a su implementación y a lo solicitado como parte de estos planes. Como ejemplo de ello, sólo 13 de las 52 comunas de la Región Metropolitana de Santiago, cuentan con su PCRRD con decreto y, a nivel nacional, 81 de las 345 comunas del país se encuentran en estas condiciones (SENAPRED, 2024b).

Además de la baja cantidad de PCRRD y PDE aprobados por SENAPRED, varios de estos planes carecen de acciones preventivas para riesgos reconocidos en estos instrumentos producto de la falta de acciones estratégicas vinculadas con la planificación urbana (Pontigo & Inzulza, 2023). Específicamente, la comuna de La Reina, en Santiago, reconoce dentro de su Plan Comunal de Reducción de Riesgo de Desastre, la existencia de quebradas en el sector de piedemonte y de la Falla San Ramón como factores de riesgo dentro de su territorio. Sin embargo, no presenta acciones preventivas más que la limpieza y mantenimiento de los gaviones de contención, o faltando especificar medidas de planificación urbana, como parte importante de la reducción de riesgos. Es por ello por lo que avanzar en este objetivo representa una oportunidad de estudio para el desarrollo urbano.

La presente investigación aporta con directrices para el diseño e implementación de sistemas de evacuación en la comuna de La Reina, la cual está afectada a remoción en masa producto de la posible activación de la Falla San Ramón (en adelante, FSR). Este elemento geológico de tipo cortical ha entrado en un gran debate durante el presente siglo, como una potencial amenaza de riesgo sísmico que pone en jaque los territorios habitados del piedemonte de Santiago (Easton *et al.*, 2022; 2018).

El artículo se divide en cuatro partes. Primero, se presenta una revisión de la literatura sobre el contexto urbano de la investigación, mediante un análisis de acuerdos internacionales que sustentan la legislación nacional de reducción de riesgo de desastres, la legislación internacional respecto a territorios amenazados por sismos y fallas geológicas, y lo existente respecto de lo solicitado para los planes de reducción del riesgo de desastres y los planes de emergencia. En segundo término, se explica el abordaje metodológico, de carácter exploratorio y predominantemente cualitativo para, en tercer lugar, analizar el caso de la Unidad Vecinal 14, en la comuna de La Reina, Santiago, incluyendo la revisión de documentos técnicos de gestión del riesgo de desastre, junto con las entrevistas realizadas a profesionales. Los resultados muestran que en la actualidad no existe una planificación urbana de los territorios habitados en las comunas de piedemonte, diseñada para reducir los riesgos de remoción en masa producto de una posible activación de la Falla San Ramón. Finalmente, se concluye que estas directrices son un aporte al desarrollo urbano para facilitar la implementación de sistemas de evacuación en La Reina, además de ser un aporte concreto para complementar el Plan Comunal de Reducción de Riesgo de Desastres en el marco de la Ley 21.364.

2. Revisión de la Literatura (Estado del Arte)

2.1. Legislación respecto a la reducción de riesgo de desastres

En el mundo existen muchos países que se ven expuestos al riesgo sísmico que provoca la existencia de una falla geológica como lo es la Falla San Ramón en Chile. Estos países afectados se han hecho cargo, generando medidas de planificación que permitan mitigar el riesgo sísmico, ejecutando diferentes acciones que merecen ser estudiadas y consideradas como parte de elementos a considerar dentro de una normativa para sectores donde existe este riesgo potencial en el territorio (Cámara de Diputados, 2021). Por ejemplo, en Estados Unidos, Japón, Taiwán, Costa Rica y Nueva Zelanda, se fijaron áreas de restricción en función de la distancia a la falla, mientras que, tanto Italia como Chile, poseen normativas vigentes para la construcción antisísmica, aunque sin una legislación específica para zonas de fallas geológicas, o, al menos, se encuentran en etapa de propuestas.

En los países que sí poseen legislación para zonas de fallas, se pueden encontrar una serie de medidas específicas como parte de un sistema urbano estratégico. Ejemplo de estas medidas, son: prohibir la subdivisión predial; impedir edificar o restringir la infraestructura crítica; admitir la vivienda de cierta materialidad y altura; y exigir informar al comprador que la propiedad se ubica en una zona de falla (Cámara de Diputados, 2021). Junto a lo anterior, se establecen acciones de diseño urbano como la incorporación del área amenazada al sistema de espacios abiertos; la exigencia de informes geológicos, redes seguras y vías alternativas; y la restricción de la densidad máxima y los coeficientes de ocupación de suelo y constructibilidad.

Como se señaló, dentro de la legislación chilena para la reducción del riesgo de desastres, se encuentra la Política Nacional de Reducción de Riesgo de desastres (PNRRD), la cual cuenta con cinco ejes de acción de, los cuales, se destaca el N°3 que plantea “Planificar e Invertir en la Reducción del Riesgo de Desastres para la Resiliencia” (ONEMI, 2020, p. 86). Además, dentro de este eje se establece como indicador de cumplimiento, que el “100% de los instrumentos de planificación territorial (IPT) que inicien su formulación el año 2023, apliquen la metodología estandarizada de evaluación de riesgo instruida por Ministerio de Vivienda y Urbanismo” (ONEMI, 2020, p. 86).

Dentro de este marco legal, también se indica o especifica el ciclo del riesgo del desastre, dentro del cual se reconocen cuatro fases que son: mitigación, preparación, respuesta y recuperación. Sin embargo, la fase de recuperación no se considera dentro de los objetivos o actividades incluidas dentro de los planes de reducción de riesgo y planes de emergencia solicitados a las comunas y sus municipios. Junto a lo anterior, en relación con la normativa o documentación vigente para la respuesta ante emergencias, existen los planes específicos de emergencia según variable de riesgo, los cuales abarcan, erupciones volcánicas, incendios forestales, materiales peligrosos, tsunamis y remociones en masa.

Para el caso específico del Plan de Emergencia por Remoción en Masa, se establece que su objetivo general es “establecer las acciones de respuesta que desarrolla el nivel nacional en las distintas fases operativas, ante situaciones de emergencia, desastre y/o catástrofe, por eventos

de remoción en masa, a través de la coordinación de organismos técnicos y de primera respuesta, para brindar protección a las personas, sus bienes y medio ambiente” (ONEMI, 2017, p. 5). De lo anterior se desprende que este plan de emergencia indica cómo se deben organizar los diferentes organismos gubernamentales frente a una emergencia según el nivel de acción, generando responsables de actividades a desarrollar.

Por ejemplo, el Sistema Nacional de Inversiones (SNI), del Ministerio de Desarrollo Social y Familia presenta una metodología complementaria para la evaluación de riesgo para sus proyectos de infraestructura pública como una herramienta desarrollada para apoyar la toma de decisiones sobre la formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública (MIDESO, 2024). Dentro de esta metodología complementaria, el SNI identifica cuatro componentes que conforman la reducción de riesgo de desastres, los cuales son: amenaza, exposición, vulnerabilidad y resiliencia.

En particular, la resiliencia, se entiende como “todas las medidas de adaptación y/o mitigaciones presentes dentro o fuera del emplazamiento del proyecto, y que darán mayor capacidad de recuperación del bien o servicio durante o posterior a una catástrofe” (MIDESO, 2024, p. 10; MISP, 2017). Además, se plantea que, para reducir el riesgo de desastres, se debe disminuir la vulnerabilidad para aumentar la resiliencia, lo cual es concordante con lo indicado en la Ley 21.364 y sus fases de ciclo del desastre.

2.2. Guías de evacuación existentes según riesgo

2.2.1. Guía de Señalización por Riesgo de Remoción en Masa

El Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres posee una Guía de Señalización por Riesgo de Remoción en Masa elaborada por el departamento de análisis y comprensión del riesgo de este servicio (SENAPRED, 2024a). En esta guía se señala que para poder generar o identificar los elementos del sistema de evacuación, debe existir como insumo inicial, la identificación de las zonas de terreno consideradas en riesgo o con algún grado de exposición ante una amenaza. Una vez definida el área mencionada, se pueden determinar territorialmente cuatro áreas o puntos relevantes: áreas de evacuación, vías de evacuación, puntos de encuentro y área de seguridad, incluyendo zona de seguridad y señal complementaria.

Por su parte, “el área de evacuación se define como un lugar delimitado que debe ser evacuado por las personas debido a un evento inminente o en curso y al riesgo que representa permanecer en él. Considera antecedentes técnicos respecto de la amenaza o peligro, sistemas expuestos, capacidad de respuesta, entre otros elementos” (ONEMI, 2020a, p. 11). Se debe definir claramente las localidades o sectores que se requiere evacuar.

Para determinar el área de evacuación se deben considerar los siguientes antecedentes:

- Ser una zona que fue alcanzada por eventos pasados de remociones en masa.
- Ser una zona modelada en algún programa de análisis de remociones en masa donde se observe la trayectoria y depósito del proceso. Estos modelos deben contar con una justificación científica clara y robusta.
- Ser una zona de peligro/susceptibilidad definida en un mapa de peligro de alcance y/o generación de remociones en masa, elaborado por un organismo o entidad técnica competente.
- Ser una zona definida por un experto, idealmente geocientista con experiencia en remociones en masa, que conozca bien la zona de estudio. Para ello es fundamental considerar los antecedentes y estudios geológicos previos, además de realizar un análisis geológico-geomorfológico del lugar mismo y el entorno de influencia, con campañas de terreno de validación.
- Ser una zona validada con un estudio de riesgo en un instrumento de planificación territorial.
- El área definitiva debe ser validada por SERNAGEOMIN y esta deberá ser considerada en la elaboración del respectivo Plano de Evacuación de responsabilidad municipal” (SENAPRED, 2024a, p. 22).

Respecto a las Vías de evacuación, se definen como “la ruta predeterminada a través de la cual se dirige el desplazamiento de las personas hacia fuera del área de evacuación. Para la determinación de las vías de evacuación se deben recopilar todos los antecedentes de posibles vías que permitan una salida expedita de la población a través de medios terrestres peatonales y/o vehiculares” (SENAPRED; 2024a, p. 25). La elección de las vías de evacuación debe

considerar la inspección en terreno de las condiciones y estado óptimo de las mismas, así como también, las características mencionadas en la guía para evacuación por tsunami.

Además, “estas vías deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Considerar un recorrido con la menor distancia posible.
- Tener un ancho constante, o al menos no se reduzca en demasía que no permita el tránsito de las personas hacia fuera del área de evacuación.
- Ser una ruta que no tenga restricciones de uso, debido a su localización en propiedad privada.
- Usar una ruta para la evacuación con el sentido correspondiente al sentido de tránsito de la vía a utilizar.
- En lo posible, estar alejadas de cursos de agua o quebradas, evitándose el cruce de estos, debido al riesgo por flujos.
- Ser una ruta fácilmente reconocible por la población a través de la instalación de la señal del tipo “Vía de Evacuación”.
- En lo posible, estar alejadas de laderas de alta pendiente o con afloramientos rocosos expuestos” (SENAPRED; 2024a, p. 25).

El Punto de encuentro es un lugar de reunión, ubicado fuera del área de evacuación, donde arriban las personas evacuadas a fin de ponerlas a resguardo. Sus características mínimas, deseables, ideales y las no deseables, fueron expuestas en el análisis realizado con anterioridad a lo indicado en la guía de evacuación por Tsunami. “Los puntos de encuentro, por su parte, deben considerar las siguientes características:

- Ubicarse fuera del área de evacuación y en un entorno libre de otros tipos de peligros. En caso de ser necesario se puede reforzar la seguridad con medidas de mitigación.
- Tener capacidad para recibir a toda la población evacuada, considerando población permanente y flotante.
- Conectar con una o más vías de evacuación.
- Ser de acceso libre a público.
- Tener iluminación instalada y operativa.
- Contar con baños para las personas evacuadas.
- Permitir el fácil acceso de vehículos de emergencia, para asistencia de la población.
- Idealmente estar ubicados cerca de centros de atención de salud, comisarías y/o cuarteles de bomberos.
- Tener condiciones de accesibilidad universal.
- Ser fácilmente reconocible por la población a través de la instalación de la señal “Punto de Encuentro” (SENAPRED; 2024a, p. 26).

Finalmente, el Área de Seguridad incluye la Zona de Seguridad, “que corresponde al lugar con el menor nivel de riesgo posible con relación a una amenaza específica, ubicado fuera del área de evacuación” (SENAPRED; 2024a, p. 27). Es un área no necesariamente delimitada, por lo cual no cuenta con una señalización. Además, debería incluir la Señal Complementaria y el Área de Restricción que es el área contenida por el Perímetro de Seguridad, e implica evacuación, ingreso o tránsito limitado, debido a la amenaza o peligro para la vida e integridad física de las personas. A estas áreas solo podrán acceder organismos que realicen acciones de rescate y evacuación de población en riesgo, tomándose los resguardos correspondientes.

Estas consideraciones, que son parte de un contexto urbano más integral, son tomadas e implementadas a modo de ejemplo en el territorio estudiado, la Unidad Vecinal 14, para presentar cómo estos criterios pueden ser utilizados en la creación de un sistema de evacuación por riesgo de remoción en masa frente a una eventual activación de la Falla San Ramón.

2.2.2. Guía De Referencia Para Evacuación Por Riesgo De Tsunami

En el año 2017, se emitió la Guía de referencia de Evacuación comunal por Tsunami (MINVU & ONEMI, 2017), elaborada por diferentes organismos gubernamentales involucrados en temas de planificación urbana y gestión de riesgos, como son el Ministerio de Vivienda y

Urbanismo, el Ministerio del Interior y Seguridad Pública, el Ministerio de Energía, la Oficina Nacional de Emergencias, y el Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales. El objetivo de esta guía es definir pasos prácticos para la planificación y estándares para la habilitación de los componentes del sistema de evacuación, a incorporar en el Plan de Emergencia Comunal por variable de riesgo de tsunami. Sin embargo, su revisión entrega importantes consideraciones en cuanto a los elementos que deben estar presentes en el diseño de un sistema de evacuación y las características de ellos.

Una muestra de ellos, son los requerimientos mínimos que deben tener las vías de evacuación (Figura 1), los cuales son:

- Conectar las zonas de riesgo con las zonas seguras y con los puntos de encuentro, en la menor distancia y tiempo posibles.
- Para el caso de las vías, estas debiesen tener un ancho que permita la evacuación de toda la población del área afectada.

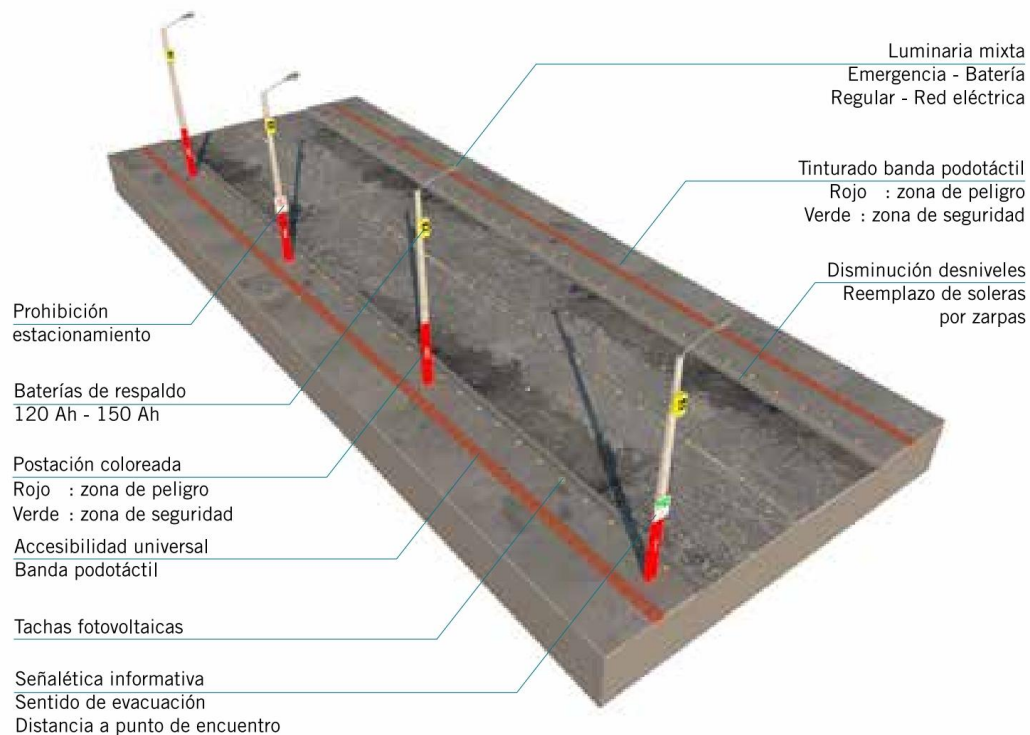
A lo anterior, se pueden sumar requisitos deseables, como, por ejemplo:

- Que cuente con alumbrado público
- Para el caso de las vías locales con tránsito vehicular, idealmente deberán tener calzadas de 7 metros de ancho y veredas de 2 metros de ancho a cada lado, lo que consideraría un total de 11 metros para poder evacuar de forma peatonal.
- Que los pavimentos de estas calzadas se encuentren en buen estado para facilitar el desplazamiento de las personas con movilidad reducida
- Que estas vías cuenten además con condiciones de accesibilidad universal

Finalmente, existen condiciones ideales para las vías de evacuación, como son:

- Tener una pendiente de 12% o menos y en caso de encontrarse en sectores empinados, generar un trazado en zigzag para reducir la pendiente.
- Que sea de tránsito peatonal
- Que tenga un ancho constante o que no reduzca su ancho en la dirección de la zona segura

Figura 1. Características de las vías de evacuación



Fuente: MINVU & ONEMI (2017, p. 63).

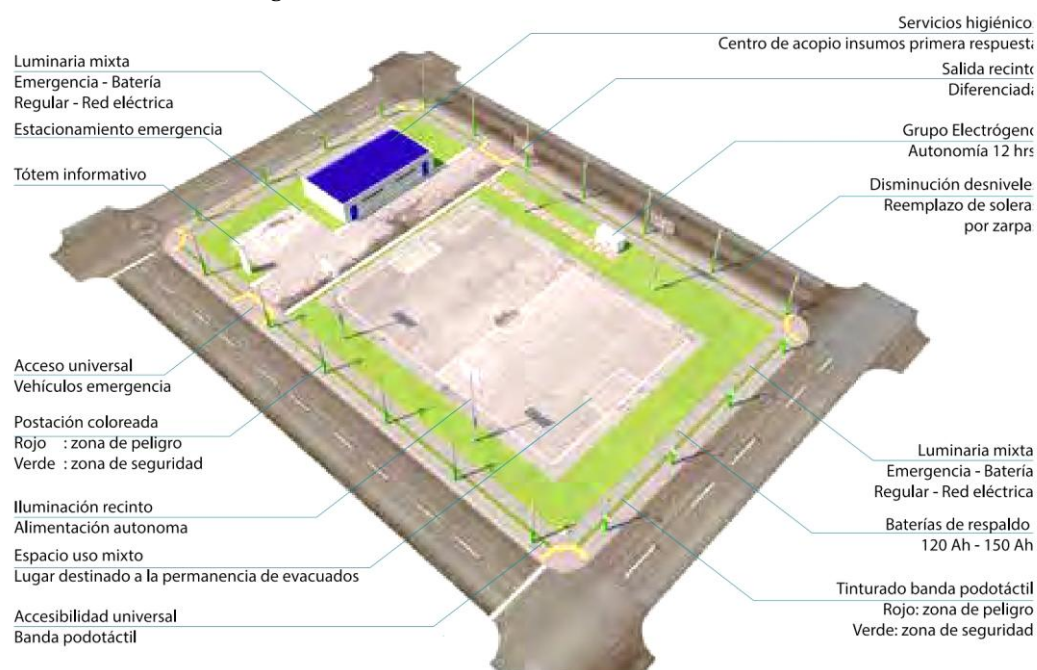
Dentro de la misma guía, se establecen criterios también para los puntos de encuentro, generando requisitos mínimos, deseables, condiciones ideales y aquellas que no son deseables también para ser consideradas (Figura 2). Dentro de los requisitos mínimos, se encuentran:

- Ubicarse en zona de seguridad, fuera de la zona de amenaza.
- Tener capacidad para congregar a toda la población de la subárea correspondiente
- Ser accesible desde, al menos, una vía de evacuación. Idealmente esta vía de evacuación llegará hasta el punto de encuentro, sin embargo, lo indispensable es que llegue hasta la zona segura.
- Contar con un acceso desde la vía de evacuación y una salida distinta.
- Ser de acceso libre al público.

Aquellos atributos deseables para un punto de encuentro serían, por ejemplo:

- Estar integrado a la trama urbana.
- Ser fácilmente reconocible por la población.
- Estar ubicado cerca de centros de atención de salud, comisarías y/o cuarteles de bomberos.
- Ser de grandes dimensiones, con capacidad de albergar con holgura a la población evacuada.
- Debe permitir el fácil acceso de vehículos de emergencia, para asistencia de la población involucrada.
- Contar con un acceso visible y expedito, con dimensiones que permitan la entrada de gran cantidad de personas.
- Tener disponibilidad de conexión a la red de distribución de electricidad.
- Tener iluminación pública instalada.
- Que cuente con baños para los evacuados (por ejemplo, equipamientos comunitarios, estadios o gimnasios municipales, clubes deportivos u otros).
- Tener condiciones de accesibilidad universal.

Figura 2. Características de los Puntos de Encuentro



Fuente: MINVU & ONEMI (2017, p. 60).

Sumado a lo anterior, existen atributos ideales para estos puntos, los cuales debiesen considerarse en caso de existir lugares en el territorio con ciertas características. Una de ellas es ser de propiedad y administración municipal o área verde para garantizar el libre acceso de

forma permanente y facilitar la mantención y funcionamiento de la infraestructura y servicios asociados. En caso de tratarse de un recinto privado, se debe asegurar el libre acceso de personas, ya que la evacuación puede producirse en cualquier momento.

De la guía de evacuación por riesgo de tsunami se consideran para la propuesta de directrices de diseño de sistemas de evacuación, las características físicas que deben tener tanto las vías de evacuación como los puntos de encuentro, permitiendo establecer parámetros de análisis de la Unidad Vecinal 14, que permitan estudiar y establecer si esta cuenta o no con un sistema de evacuación eficiente frente a una posible remoción en masa.

2.3. Planes de reducción de riesgo de desastres y planes de emergencia

Como se señaló, la Ley 21.364 vigente establece que se deben generar los Planes de Reducción de Riesgo de Desastres (PRRD) y Planes de Emergencia (PDE) en todos los niveles territoriales -nacional, regional, provinciales y comunales- para su aprobación ante SENAPRED (SENAPRED, 2024b). Mediante la realización de la ley de transparencia, la Asociación Chilena de Municipalidades (ACHM) consultó a los 345 municipios del país, respecto del estado actual de las Unidades de Gestión de Riesgo de Desastres y respecto de los Planes de Emergencia comunales que, de acuerdo al artículo 32 y al artículo 5to Transitorio de la Ley, deberían ser dictados -junto a los Planes de Reducción del Riesgo de Desastres- dentro de los dos años siguientes de su publicación, que corresponde al día 7 de agosto del año 2023.

De este estudio se obtuvieron datos sobre los costos asociados a la implementación del Programa de Gestión de Riesgos. Se pudo anticipar que se presentaría una crisis municipal en la implementación de esta nueva Ley, puesto que, en los últimos tres años, el Programa de Mitigación del Riesgo (PREMIR) de la Subsecretaría de Desarrollo Regional, solo ha invertido en la Reducción del Riesgo un total de CLP\$ 237.000.000 de pesos chilenos (US\$ 25.2716,435) (ACHM, 2023), con un déficit evidente en los Planes Comunales de Emergencia.

Figura 3. Esquema de elaboración del PCRRD



Fuente: ONEMI & JICA (2021, p. 23).

Si bien la Ley 21.364 establece en su Artículo N°41, la creación del programa de Gestión del Riesgo de Desastre en el presupuesto de SENAPRED con el fin de apoyar la elaboración de los planes de gestión de riesgo de desastres, para acceder a estos recursos, los municipios deben postular y cumplir con algunos criterios de selección y priorización para la asignación de estos. Con ello se da cuenta de uno de los principales problemas que enfrenta la correcta implementación de la Ley 21.364, que es la falta de recursos por parte de los municipios para contar con una Dirección de Gestión de Riesgos que se preocupe de elaborar los planes requeridos y llevar a cabo su seguimiento, implementación y actualización cada 2 años según lo indicado. Por su parte, la guía para la implementación de un Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres, desarrollada en conjunto entre el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (ex ONEMI) y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón, en abril de 2021, es un apoyo para la elaboración e implementación de los Planes Comunales para la Reducción del Riesgo de Desastres. En esta guía se establecen los aspectos a considerar, la relación entre los instrumentos de planificación y el plan que se desarrolle, así como las posibles fuentes de financiamiento para llevar a cabo las acciones establecidas en dichos planes (ONEMI & JICA, 2021). En este contexto, la Figura 3 permite ilustrar las herramientas existentes para

apoyar la elaboración de los planes comunales de reducción de riesgo de desastres, así como los contenidos que deben considerar como mínimo estos planes.

Además, esta guía establece que los planes deben considerar los contenidos de:

- Descripción del Riesgo
- Ejes Prioritarios
- Objetivos Estratégicos
- Acciones estratégicas
- Relación con Planes y Estratégicas
- Estructura operativa e implementación

Por otro lado, se establece que estos planes deben tener ciertos principios rectores de desarrollo urbano como, por ejemplo, que sean un instrumento participativo y coherente, es decir, que guarde relación con lo que se establece en el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) y otros instrumentos de planificación comunal. Así también, se recomienda que sea un instrumento flexible, ya que debe ser evaluado periódicamente para su constante mejora y complemento, además de ser operativo y estratégico, entregando lineamientos claros de desarrollo a futuro para el cumplimiento de los objetivos de la comuna en este aspecto. Junto a lo anterior, se debe considerar también la temporalidad y complementariedad de los instrumentos legislativos y normativos que son desarrollados a escala comunal y que deben guardar relación entre sí, como son el PLADECO, el Plan Regulador Comunal (PRC) y el Plan de Reducción de Riesgo de Desastres (PRRD). Lo anterior, debido a que ellos tienen distintos plazos de vigencia debido a las complejidades de su elaboración, teniendo horizontes de actualización de corto, mediano y largo plazo. Finalmente, las acciones estratégicas que se establezcan en el PRRD generalmente carecen de la priorización del financiamiento municipal, por lo que es necesario contar con un plan de acción complementario que permita obtener los recursos para su ejecución.

3. Metodología

La metodología de investigación utilizada es de carácter predominantemente cualitativa, la cual incluye la revisión de fuentes primarias y entrevistas semiestructuradas para conocer la opinión de expertos que han trabajado en el tema de la reducción del riesgo de desastres en diferentes escalas territoriales y de organizaciones civiles que trabajan en el área, como el Programa de Reducción de Riesgos y Desastres (CITRID) y el Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres (CIGIDEN). Estos insumos han sido interrelacionados con la revisión y estudio de documentos oficiales, leyes, investigaciones e instrumentos de planificación territorial, los que, en su conjunto, permitieron obtener datos cuantitativos básicos al tema de estudio, tal como la cantidad de PCRRD aprobados.

3.1. Desarrollo de Solicitudes de Acceso a la Información Pública (SAIP)

Como parte del proceso de obtención de la información de los instructivos y el estado de avance de la implementación de lo establecido tanto en la Política Nacional de Reducción de Riesgos como en la Ley 21.364, se realizaron distintas solicitudes de acceso a la información pública. Lo anterior, con el fin de complementar aquellos datos que no se encontraban disponibles, debido a la contemporaneidad en la que se desarrolló el estudio y la elaboración y entrada en vigor de regulaciones relativas a la reducción del riesgo de desastres en diferentes escalas administrativas y territoriales. La revisión de fuentes secundarias permitió obtener cuadros comparativos, cuadros resúmenes de información, planimetrías y esquemas de zonas territoriales analizadas. Se generó material gráfico y cartográfico que muestra sectores más vulnerables dentro del Área de estudio - Unidad Vecinal UV14 de la comuna de La Reina, en Santiago de Chile - frente a la amenaza estudiada de la Falla San Ramón. Adicionalmente, se recolectaron, procesaron y analizaron datos de fuentes primarias y secundarias de información, con lo cual se definieron criterios de diseño para la UV 14 en el sector “La Reina Alta” como modo de ejemplificar la propuesta.

3.2. Entrevistas semiestructuradas

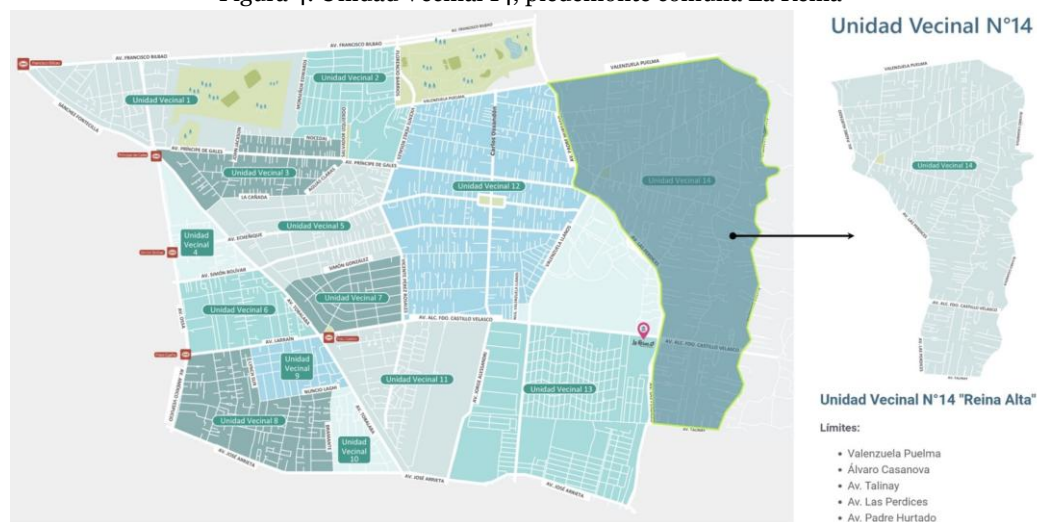
Se consideró necesario buscar la opinión de expertos en el tema de gestión del riesgo de desastres y planificación territorial, provenientes de organismos gubernamentales, como Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED), Gobierno Regional (GORE), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), municipios, académicos y profesionales del área de la geología. Específicamente se entrevistó a:

- Académica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.
- Ingeniero en Prevención de Riesgo, de la Dirección de Seguridad, Ilustre Municipalidad de La Reina.
- Asesora Urbana de la Ilustre Municipalidad de La Reina.
- Ingeniera Civil, Geofísica y Ex Subdirectora Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) (2021-2022).
- Arquitecto y Ex Subdirector de la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) (2014-2018).
- Administrador Público y Director Regional Metropolitano, Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED).
- Geógrafo, Coordinador mesa de Riesgo de Remoción en Masa, Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED).
- Geógrafo y Jefe Departamento de Planificación Regional, División de Planificación Desarrollo Regional, Gobierno Metropolitano de Santiago.

Se desarrollaron preguntas sobre temas relativos a la necesidad de reconocer en los instrumentos de planificación urbana y territorial, las zonas de riesgo y las amenazas existentes en el territorio como la base para poder proyectar sistemas de evacuación y espacios urbanos más resilientes. Si bien la entrevista se diseñó de manera semiestructurada, en algunos momentos, los entrevistados entregaron información más allá de la que se buscaba obtener con las preguntas realizadas, enriqueciendo la experiencia y lo que se esperaba obtener de esta técnica. Los expertos coincidieron en la falta de visión global de las amenazas que pueden encontrarse dentro de un territorio, haciendo necesario que el enfoque más amplio de desarrollo urbano integrado sea una arista más a considerar en la política nacional sobre gestión del riesgo de desastres.

3.3. Caracterización del área de estudio

Figura 4. Unidad Vecinal 14, piedemonte comuna La Reina



Fuente: Elaboración autores basada en Municipalidad de La Reina (2025).

El Sector “La Reina Alta” que es parte de La Unidad Vecinal 14 (UV14) se localiza en la comuna de La Reina, en Santiago de Chile, y tiene como límites: la calle Valenzuela Puelma por el norte; Av. Padre Hurtado y Av. Las Perdices por el Poniente; Av. Talinay por el Sur; y la calle Álvaro Casanova por el Oriente (Figura 4). La población total de la UV14 corresponde a 11.476 habitantes, de los cuales 5.378 son hombres y 6.098 son mujeres (INE, 2017). De este universo también es importante destacar que 870 de ellos son migrantes, lo que es relevante al momento de informar a la población de riesgos y modos de enfrentar una emergencia que no son comunes en otros países. Por otro lado, la edad predominante en la población de esta UV14 es entre 15 y 64 años (INE, 2017), lo que indica que, para efectos de una rápida evacuación del sector, la población es mayoritariamente joven y autovalente. En ese sentido, los niños y adultos mayores que pudiesen tener dificultades para desplazarse o mayores índices de dependencia no son el grupo etario predominante.

Además, existen 3.300 viviendas que albergan a 3.069 hogares (INE, 2017) y están divididas según tipología, siendo las casas las que son mayoría frente a los departamentos, con 3.126 frente a 141 unidades, respectivamente. Estas cifras son importantes debido a que la evacuación de viviendas unifamiliares de 1 o 2 pisos en comparación con la de edificios de departamentos presenta desafíos diferentes, en cuanto a tiempo de evacuación, modo y dirección de dicho procedimiento. Por tanto, tener claridad de ello permite enfocar la información y los esfuerzos de educación considerando lo que se necesita según cada tipo de evacuación. Además, la UV14 cuenta solamente con un cuartel de la policía de investigaciones, no existiendo en dicha zona cuarteles de bomberos o carabineros.

En cuanto a la materialidad de estas edificaciones y su comportamiento sísmico, son en su mayoría muros de hormigón, con 1.758 viviendas de esta materialidad, seguida por muros de albañilería con 967 construcciones y 235 viviendas construidas en su mayoría por tabiquería (INE, 2017). Respecto al equipamiento y áreas verdes, la UV14 presenta datos que pueden ser interpretados de diferentes maneras. Si bien se indica que la superficie de áreas verdes es de 419.903 metros cuadrados (INE, 2017), lo que representa una cantidad considerable, gran parte de esta área natural se encuentra concentrada en el Parque Mahuida, dejando al resto del territorio de la UV14 con menor superficie de áreas verdes y disponibles principalmente en plazas de escala vecinal.

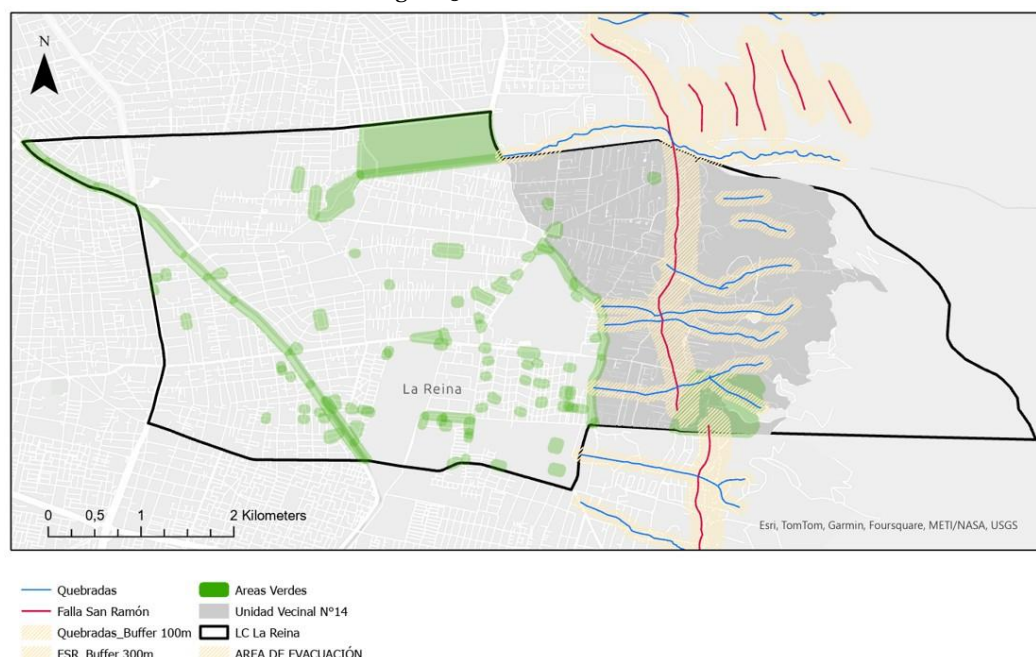
4. Discusión y resultados

4.1. Elementos de un sistema de evacuación presentes en la UV14

4.1.1. Área de Evacuación

El área de evacuación correspondería al sector que se vería afectado en caso de la ocurrencia de una emergencia con un evento sísmico, producto de la activación de la Falla San Ramón. Este evento podría, además, generar la activación de las quebradas existentes en el piedemonte de la comuna de La Reina, lo que dejaría a gran parte de la población expuesta a este riesgo y con la necesidad de evacuar sus hogares hacia zonas seguras para evitar mayores pérdidas (Figura 5). Para conocer el territorio afectado, para el caso de la FSR se consideró el área de influencia de 300 metros distribuidos en 200 metros hacia el oriente y 100 metros hacia el poniente de la falla (Curihuinca, 2020; Easton *et al.*, 2022), mientras que, para las quebradas, el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS), en su artículo “8.2.1.1 De Inundación” en el apartado “1.3 Quebradas”, establece los anchos mínimos de la faja de restricción a cada borde, indicando valores de 25, 40 y 100 metros dependiendo de cada quebrada.

Figura 5. Áreas de evacuación



Fuente: Elaboración autores.

Debido a que la quebrada de Ramón es la que presenta la mayor restricción de 100 metros, se toma esta condición para el resto de las quebradas de las comunas con el fin de planificar para el escenario posible más desfavorable.

4.1.2. Vía de Evacuación

Las vías de evacuación son aquellas calles que conectan en el menor tiempo posible la zona de evacuación con los puntos de encuentro dentro de las zonas de seguridad (ONEMI, 2017). Estas vías deben contar con ciertas características mínimas (ONEMI, 2017) como, por ejemplo, poseer iluminación peatonal; medir 11 metros de ancho mínimo con 7 metros de espacio vehicular y 2 metros de vereda; o contar con buenas condiciones de pavimentación y accesibilidad universal para facilitar la evacuación de personas con algún tipo de discapacidad. Con estas características, se revisa el ancho de las vías de la comuna según lo extraído del estudio vial realizado para la actualización del Plan Regulador Comunal del año 2010.

En particular, las vías reconocidas como estructurantes son Valenzuela Puelma, Padre Hurtado, Las Perdices, Talinay, Álvaro Casanova, Larraín y Onofre Jarpa, bajo la categoría de vía con ensanche; mientras que Julia Bernstein, Carlos Vildósola, Helsby, Nicanor Plaza y Escultora Rebeca Matte se consideran vías existentes. Es importante reconocer estas vías como principales del tipo de evacuación, aun cuando existan vías más pequeñas que puedan apoyar esta situación. En la Figura 6 es posible apreciar con mayor detalle tanto el ancho de las vías mencionadas como las características principales del espacio público que albergan.

Figura 6. Estado de vías principales de la comuna



Fuente: Elaboración autores en base a imágenes de Google Street View, noviembre 2024.

4.1.3. Puntos de Encuentro

Los puntos de encuentro corresponderían a aquellos espacios que son parte de la trama urbana principal, que sean fácilmente accesibles y que se encuentren conectados con las vías de evacuación, teniendo, además, la capacidad de albergar gran cantidad de personas en el momento de la evacuación (ONEMI, 2017). Para el caso del sector de la UV14, estas características podrían cumplirlas los espacios públicos abiertos como son los parques y plazas. Sin embargo, se aprecia que la distribución de estos espacios se encuentra concentrada hacia el sector poniente de la comuna, lo que limita un sistema urbano adecuado. Mientras que desde el límite poniente de la UV14, con Las Perdices hacia el oriente, existen muy pocos de estos lugares de encuentro, salvo el Parque Mahuida, el cual se encuentra en la zona de evacuación por el riesgo que presentan sus quebradas. Sólo se presentan en la zona norte de la UV14 la Plaza La Reina, Plaza Anita Abarca y Plaza Helsby (Tabla 1). Estos espacios presentan características disímiles respecto a sus dimensiones, capacidad, accesibilidad y servicios.

Además, considerando que la cantidad de población de la UV14 corresponde a 11.476 habitantes (INE, 2017), se aprecia un déficit importante de metros cuadrados para puntos de encuentro dentro del territorio que puedan dar cabida a la cantidad de población que debiese ser evacuada frente a un evento de emergencia.

Tabla 1. Características de las áreas verdes de la UV14

Punto de Encuentro	M2	capacidad*	Iluminación	Cantidad Vía de acceso	Calles de accesos	Servicios
Plaza La Reina	6120	7650	SI	4	Valenzuela Llanos	NO
					Onofre Jarpa	
					Leonardo Murialdo	
					Carlos Silva Vidólosa	
Plaza Helsby	219	274	SI	2	Helsby	NO
					Plaza Nicanor Plaza	
Plaza de la Amistad	145	181	SI	1	Escritor Benjamín Subercaseaux	NO
Plaza Anita Abarca	2117	2646	SI	2	Pintor Cosme Sn Martín	NO
					Onofre Jarpa	
10751						

* se calcula en base a 0.8m2/persona según 1.2.3.5 de "Guía de evacuación por riesgo de tsunami"

Fuente: Elaboración autores en base a medición de áreas en Google Earth, noviembre 2024.

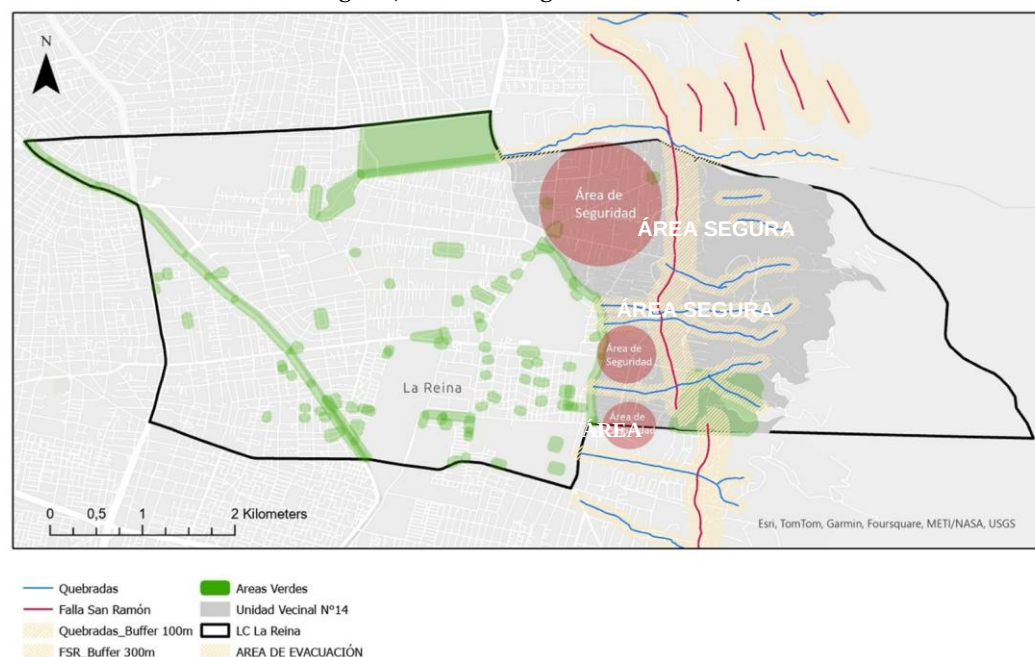
Lo anterior, debido a que, además, se está considerando un estándar mínimo de 0.8 m2/persona, según lo considerado en la guía de referencia para sistema de evacuación comunal por tsunami. Además, estos puntos de encuentro no poseen infraestructura de soporte asociada en caso de emergencia que pueda funcionar como albergues provisorios para atender un acaecimiento.

4.1.4. Área de Seguridad (Zona de Seguridad)

El área de seguridad correspondería a aquellos sectores de la UV14 que se vean afectados lo menos posible por las amenazas presentes en el territorio, lo que, en este caso, serían aquellos que estén fuera de las franjas de 100 metros que establece en promedio el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, así como la franja de 300 metros de ancho que se propone de resguardo para la Falla San Ramón (FSR) (Inzulza, *et al.*, 2022; Easton *et al.*, 2022), entregando sectores aproximados como los que se muestran en la Figura 7. Esta sectorización, nos habla de una problemática evidente del desarrollo urbano en el piedemonte, donde los sectores más elevados no cuentan con espacios en los que se pueda evacuar, quedando expuestos ante la amenaza de la activación de la FSR y las quebradas. Por otro lado, el sector más amplio en el que se pueden generar áreas de seguridad se encuentra concentrado en el norponiente de la UV14, dejando el resto del territorio con mucha menos posibilidad de acceder a una zona de seguridad. Entonces, este alto grado de exposición a la amenaza que representa la FSR hace que este sector sea un territorio altamente vulnerable y, por tanto, menos resiliente (Metzger y Robert, 2013).

4.1.5. Área de Restricción

Figura 7. Zonas de seguridad en la UV14



Fuente: Elaboración autores.

Las áreas de restricción corresponden a los sectores en los que en la emergencia deben ser resguardados, y el acceso a ellos restringido por el riesgo que presentan para la población post-emergencia (ONEMI, 2017). En este caso, esta área de estudio sería concordante con las áreas de evacuación, las que coinciden con los buffers o áreas de resguardo de incidencia de Falla San Ramón y las quebradas. Según lo que se muestra en la Figura 7, gran parte de la UV14 se encuentra en una zona de riesgo por diferentes amenazas, lo cual aumenta la exposición y el riesgo de la población en la ocurrencia de una emergencia. Esto es un factor relevante a la hora de plantear un proyecto urbano, tanto a escala local como comunal, ya que estos sectores deben tener restricciones o disposiciones especiales considerando la exposición al riesgo de la población en esta área.

Del análisis de los elementos de un sistema de evacuación para la UV14, se observa una alta vulnerabilidad frente a una amenaza como la activación de la FSR, entendiendo esta como el resultado de la exposición territorial, la vulnerabilidad social y la vulnerabilidad intrínseca (Ruiz Pérez, M. 2012), lo cual incide en la baja resiliencia territorial que esta unidad vecinal pueda presentar frente a un evento de esta naturaleza.

4.2. Definiendo criterios de diseño para la habilitación de sistemas de evacuación en UV14

4.2.1. Áreas de Evacuación

Para la definición del área de evacuación, se debe contar tanto con los mapas de riesgo elaborados por SENAPRED, como con los documentos que sean generados por los organismos pertinentes llamados por Ley, para entregar información según el tipo de amenaza. Con ello, se pueden establecer los territorios que se verían directamente afectados en caso de ocurrida una emergencia, dada por áreas de inundación, de remoción en masa, de sismos, entre otros. Junto a lo anterior, en base a los registros históricos que puedan manejar en los municipios de emergencias ocurridas a lo largo de la historia, se deben crear zonas que deben ser evacuadas en caso de la ocurrencia de nuevos fenómenos de esta naturaleza.

Para el área en estudio UV14, estas áreas de evacuación debiesen corresponder a aquellos territorios afectados anteriormente por remociones en masa, inundaciones y/o sismos, además de aquellos que, según estudios realizados, pudiesen ser afectados, como el caso de la Falla San Ramón. Revisando nuevamente la Figura 7, se puede advertir que el sector oriente de la traza de la Falla San Ramón es un área en la que se encuentran muchas quebradas, además de la amenaza que presenta la propia falla geológica en el sector. Esto se traduce en que sea un área con alto riesgo de sufrir algún tipo de emergencia, convirtiéndola en un área muy vulnerable, lo cual debiese ser advertido en los instrumentos de planificación territorial, para disminuir la posibilidad de que se construyan ahí proyectos que expongan a la población a estos riesgos sin ninguna medida de resguardo.

4.2.2. Vía de Evacuación

Las vías de evacuación corresponden a aquellas avenidas y calles que conecten los puntos de interés dentro de un sistema de evacuación, siendo estos los puntos de encuentro y la infraestructura que pueda apoyar a la contención durante una emergencia, como recintos deportivos, educacionales u otros de carácter comunitario a disposición de la población, así como espacios de encuentro y resguardo mientras se hace frente a la emergencia (ONEMI, 2017). Estas vías deberán contar con características que permitan el desplazamiento expedito por ellas en caso de una emergencia, por lo que deberán presentar características de accesibilidad universal, buena iluminación peatonal, además de dimensiones de al menos 7 metros de ancho para permitir el desplazamiento de las personas (ONEMI, 2017).

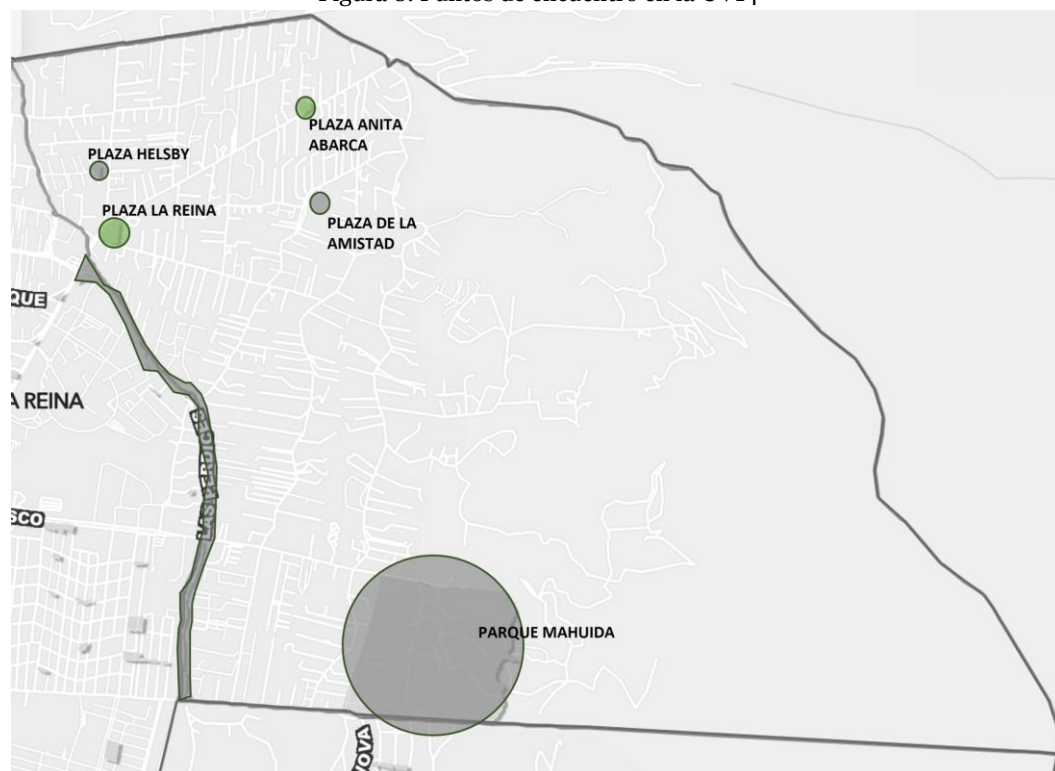
En el caso del sector UV14 estudiado, estas vías corresponden a Valenzuela Puelma, Onofre Jarpa, María Monvel, Carlos Silva Vildósola, Fernando Castillo Velasco (Larraín) y Talinay, las cuales se presentan como opciones de conexión entre las áreas oriente y poniente de la UV14. Mientras que las vías norte-sur de este territorio son Álvaro Casanova, Julia Bernstein y Av. Las Perdices. De este último grupo, es justamente entre las dos primeras calles, donde se encuentra la Falla San Ramón corriendo en paralelo a ellas. Esto significa que en caso de que se activase esta falla geológica, la posibilidad de evacuar a los habitantes que se encuentren en la calle Álvaro Casanova sería solamente hacia el oriente, en donde hoy en día no existen puntos de encuentro o zonas seguras habitables porque las laderas de piedemonte han sido construidas sin una planificación y urbanización adecuada. Se define a partir de esto que, si bien las vías de evacuación pudiesen ser suficientes para un sistema de evacuación de la UV14, estas no estarían cumpliendo la función de conectar puntos de encuentro e infraestructura de apoyo dentro de un sistema urbano mayor, ya que las vías anteriormente listadas, aún no se encuentran implementadas en la zona de estudio con un rol de evacuación como tal. Lo

anterior, merma la capacidad de adaptarse y sobreponerse frente a una posible emergencia y por tanto disminuye notablemente la resiliencia de la UV14.

4.2.3. Puntos de Encuentro

Los puntos de encuentro dentro de la zona de estudio UV14, corresponderían inicialmente a áreas verdes, plazas y parques, ya que estos serían de libre acceso, tendrían al menos una vía que llegue a ellos, y podrían ser en una primera instancia lugares de reunión y encuentro frente a una emergencia. Sin embargo, estas áreas son escasas, debido a que los proyectos inmobiliarios y viviendas particulares no están obligados, por diferentes disposiciones legales, a contribuir con el espacio público. Según la capacidad y características que deben tener los puntos de encuentro, en la UV14, serían las plazas Helsby, Anita Abarca, La Reina y De La Amistad, así como el Parque Mahuida (Figura 8).

Figura 8. Puntos de encuentro en la UV14



Fuente: Elaboración autores.

Sin embargo, se descartaron de las áreas verdes existentes las plazas Helsby y De La Amistad, por no presentar características de superficie ni accesibilidad adecuadas para cumplir con los fines de un punto de encuentro. Así también, el Parque Mahuida es descartado por encontrarse en una zona de evacuación por la presencia de quebradas y la Falla San Ramón.

Con este escenario, es necesario que el municipio considere la implementación de nuevas áreas verdes a corto plazo que, a la vez, tengan las características necesarias para cumplir la función de un punto de encuentro en el resto del territorio de la UV14. Actualmente, sólo existirían dos áreas verdes - Anita Abraza y La Reina - con características de puntos de encuentro, pero que no darían abasto para albergar toda la población del sector ante un evento de riesgo sísmico y, por ende, mostrando un sistema urbano estratégico.

4.2.4. Área de Seguridad

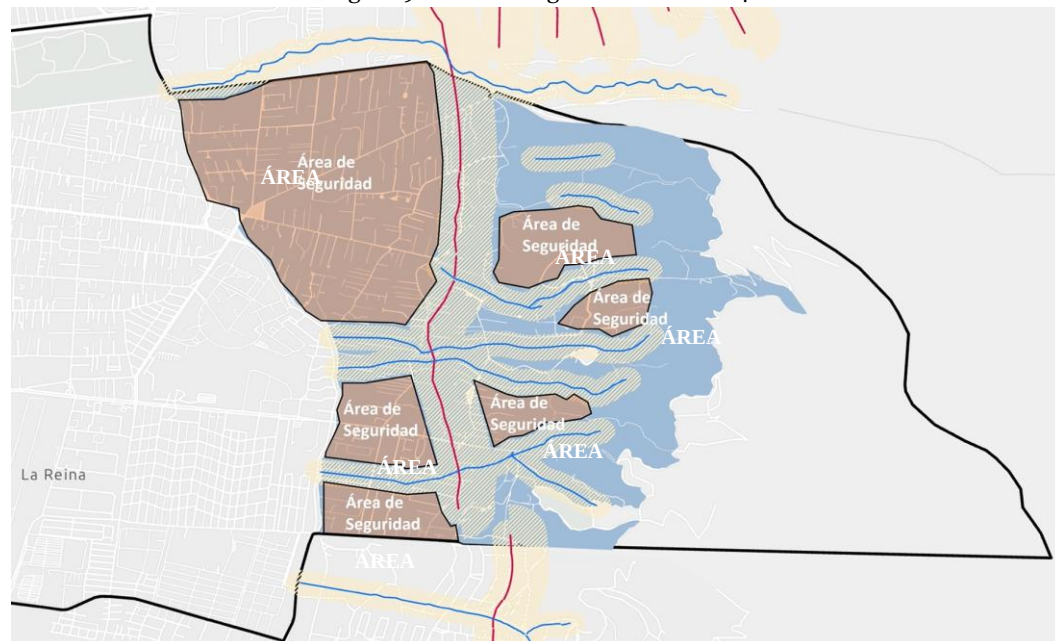
Al revisar las áreas de seguridad según lo especificado anteriormente como su definición, se puede revisar que, en el territorio de la UV14, estas áreas nuevamente tienden a concentrarse en el sector norponiente (Figura 9). Mientras que, el sector oriente, presenta débilmente algunos sectores que podrían cumplir esta función, aun cuando se encuentren entre quebradas, lo que hace cuestionar el adecuado contexto urbano y planificación territorial del sector en estudio, con un desarrollo inmobiliario que ha sobrecargado el entorno natural.

4.2.5. Área de Restricción

Si bien el área de restricción hoy se plantea considerando lo indicado en estudios académicos que proponen un ancho de 300 metros para la Falla San Ramón (Easton *et al.*, 2022) y se promedian 100 metros para las quebradas, esto debiese ser establecido como un patrón más oficial de desarrollo urbano.

Además, esta condición debiese ser complementada con la experiencia histórica del territorio, para establecer perímetros de áreas de restricción incluso mayores a las mencionadas en caso de que sea necesario. Estas áreas de restricción están destinadas a impedir el acceso a ellas de la población civil luego de ocurrida una emergencia con el fin de evitar pérdida de vidas o mayores riesgos (ONEMI, 2017).

Figura 9. Áreas de seguridad en la UV14

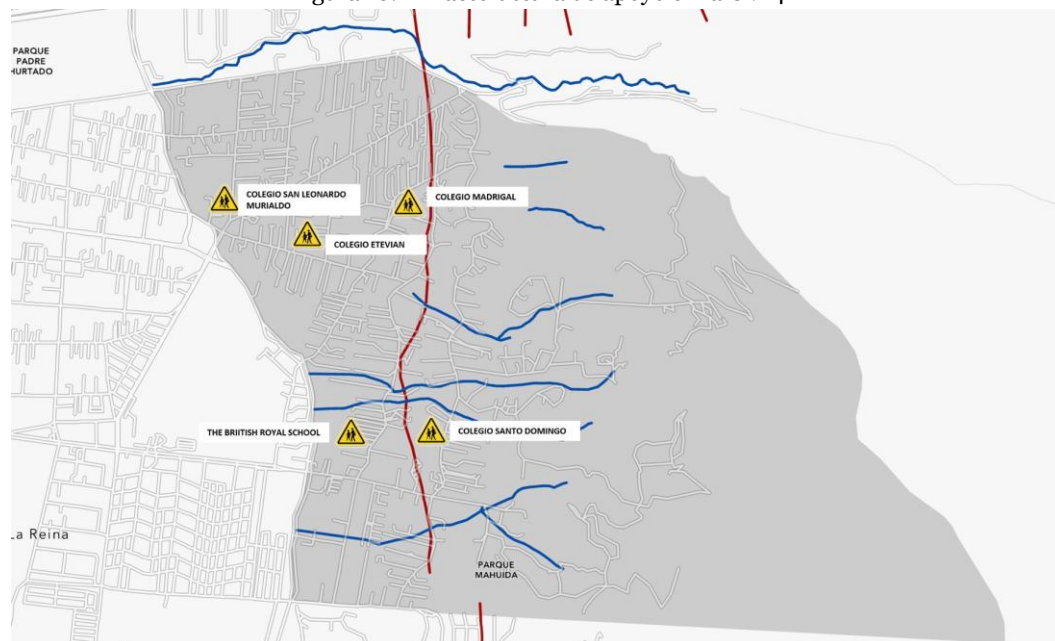


Fuente: Elaboración autores.

4.2.6. Infraestructura de apoyo frente a la emergencia

Este punto surge de las conversaciones con los profesionales entrevistados, quienes señalan la importancia de contar con infraestructura que entregue soporte a quienes probablemente pierdan sus viviendas en caso de la ocurrencia de una emergencia, o bien, por otros motivos puedan necesitar refugio. Se debe entender esta infraestructura de apoyo como un lugar físico habilitado especialmente para el apoyo inmediato a afectados y damnificados, proveyendo alojamiento, alimentación, servicios higiénicos y artículos sanitarios. Deben garantizar la seguridad y protección personales y permitir a la población afectada recuperarse de las consecuencias de un desastre.

Figura 10. Infraestructura de apoyo en la UV14



Fuente: Elaboración autores.

Según esta definición, los pocos espacios que hoy la UV14 tiene como puntos de encuentro, no cuentan con estas características, por lo que se propone como una mejora de los sistemas de

evacuación, considerar la posibilidad de que la infraestructura que normalmente puede tener funciones deportivas, educacionales u otras pueda ser utilizada en caso de una emergencia como infraestructura de apoyo o refugio para quienes lo necesiten.

En este aspecto, la UV14 cuenta con algunos complejos educativos y deportivos que pudiesen cumplir esta función. Considerando la posible infraestructura de apoyo existente, graficada en la Figura 10, se visualiza que estas siguen estando concentradas en la zona norponiente de la UV14; y aquellas que se encuentran en la zona sur están próximas a la zona de evacuación producto de su cercanía con la franja de protección de las quebradas. Es importante destacar que dichas quebradas hoy están urbanizadas y no es posible visualizarlas, pero históricamente han tenido su cauce por sectores.

Frente a esto, se advierte nuevamente que la zona sur y oriente de la UV14 no cuenta con infraestructura, que le permita adaptar sus funciones para ser incorporada en un sistema de evacuación y primera respuesta frente a una emergencia, por lo que es necesario considerar este punto para generar este tipo de infraestructura o bien adaptar o convertir aquella que pueda dar apoyo en situaciones de emergencia. Estas medidas de diseño urbano resiliente pueden, además, aportar a un sistema urbano estratégico para la comuna de La Reina y para el piedemonte de Santiago.

4.2.7. Información a la población

Es necesario que se materialice el proyecto de creación del Departamento de Gestión de Riesgos dentro de la Municipalidad de La Reina, el cual tendría la unidad de apoyo sicosocial, encargada de generar planes comunicacionales que buscarían informar y concientizar a la población de las amenazas a las cuales están expuestos, los riesgos que corren, así como también crear instancias educativas específicas para la comuna, que creen una comunidad más resiliente y dentro de un contexto urbano más sostenible, acordes a las premisas globales.

Si bien esto es un proyecto por el momento, el cual se espera materializar para el año 2026, la comunidad de La Reina está actualmente dentro del programa que ha implementado el Gobierno Regional Metropolitano durante el 2024 para impulsar en trabajo con comunidades más resilientes, incorporando la arista de la educación de los niños y jóvenes en los colegios y el conocimiento de desastres socio-naturales. Este programa pretende expandirse además a adultos mayores y población más vulnerable, de manera de implementar un sistema de evacuación dentro de un territorio más inclusivo y sostenible.

5. Conclusiones

Como se revisó al inicio de la investigación, respecto a la legislación existente relativa a Reducción de Riesgo de Desastres, producto de la entrada en vigencia de la Ley 21.364 en Chile, existen variados documentos generados por diferentes instituciones que buscan gestionar los riesgos, aumentar la resiliencia o medir la vulnerabilidad. Todos ellos, al enfocarse específicamente en su área de acción, carecen de un marco global que unifique conceptos o establezca condiciones mínimas de base sobre las cuales planificar pensando en la reducción de riesgos al momento de habitar el territorio. Es decir, existen instrumentos muy específicos pero que no son formulados de forma complementaria, sino de manera individual, generando una falta de visión global de la amenaza y de la forma más eficiente y coordinada de enfrentarla, planificarla y gestionarla en un territorio habitado.

Luego de revisar el aspecto legislativo global y lo relacionado específicamente a la Falla San Ramón, se revisaron antecedentes correspondientes a la escala comunal mencionada en la Ley 21.364, específicamente, en lo relativo a los Planes Comunales de Reducción de Riesgos y los Planes de Emergencia. Desde allí se presenta una nueva problemática: los municipios no han desarrollado el Plan de RRD de la forma en la que se pensó en la ley, con la especificidad de acciones de desarrollo urbano que se pueden desarrollar en el territorio. Por el contrario, se han adoptado las plantillas desarrolladas por SENAPRED para identificar amenazas, sin proponer medidas concretas que apunten a una reducción del riesgo en su totalidad y sin la posibilidad de manejar dichas amenazas de forma multifactorial, lo cual no es tan eficiente para reducir la vulnerabilidad territorial.

Se tomó el caso de la comuna de La Reina y, específicamente, el sector de piedemonte, el cual ha visto en los últimos años un aumento de proyectos inmobiliarios que han podido obviar definiciones comunales que buscan resguardar el sector y, aún menos, bajo un marco de desarrollo urbano sostenible. Esto se debe en parte a que los instrumentos de planificación superiores, como el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, no incorporan la existencia de

la Falla San Ramón, o la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones que entrega disposiciones especiales para viviendas económicas definidas en el DS40 de 1997, no ha sido actualizada. En la actualidad, basta con cumplir 140 m² útiles para acceder a estos beneficios, lo cual demuestra la falta de complementariedad entre los instrumentos de planificación que operan en los territorios amenazados con la actualización necesaria de ellos para propender a un desarrollo urbano más equilibrado.

Estas premisas se han puesto en práctica en el sector estudiado del piedemonte de la comuna de La Reina, como un sistema que requiere de evacuación acorde a lo que se plantea en las guías de señalización por riesgo de remoción en masa y guías de evacuación por riesgo de tsunami, desarrollados por ONEMI y SENAPRED. Estos elementos son: áreas de evacuación, vías de evacuación, puntos de encuentro, áreas de seguridad y áreas de restricción. Sin embargo, existen desafíos mayores para lograr que este sector se desarrolle de manera más eficiente, debiendo además incorporarse otros elementos de desarrollo urbano resiliente como es la información a la comunidad. Se sugiere, por tanto, que a los elementos componentes de un sistema de evacuación como son áreas y vías de evacuación, puntos de encuentro, áreas de seguridad y áreas de restricción, se sume la información a la comunidad y la existencia de infraestructura de apoyo en una emergencia.

En particular sobre la infraestructura, se requiere una del tipo que pueda servir de refugio a aquellos habitantes que, producto de la emergencia, no puedan regresar a sus hogares, pudiendo ser, por ejemplo, colegios, recintos deportivos u otros de uso comunitario. De esta forma, se podría complementar y robustecer la visión de un sistema de evacuación que presente una mirada preventiva al incorporar la educación a la comunidad y, planificadora, al incorporar la infraestructura de apoyo frente a una emergencia como parte de la planificación territorial.

Si bien parte del sector estudiado - el norponiente de la UV14 - presenta los elementos necesarios, estos no están identificados como tal, la población no está informada y el sistema no está diseñado para poder unir la información con la infraestructura de apoyo. Es por ello que se hace imprescindible avanzar hacia un desarrollo urbano que incorpore tanto la geografía del lugar con la división que pudiesen generar la activación de las quebradas existentes como los lugares de encuentro que permitan resguardar a la población existente y entregarle mayor conocimiento de su territorio habitado. Se requiere revertir la poca visión de la multiamenaza en la planificación territorial actual. No basta con entregar respuestas a cada riesgo, por separado, sin generar una propuesta de un sistema de evacuación que incorpore las singularidades del sistema urbano mayor en la comuna de La Reina, considerando etapas preventivas que fortalezcan la resiliencia de la comunidad. Y de planificación dentro de su contenido como parte esencial de este.

En el aspecto legislativo, se debe revisar la concordancia e interacción entre los instrumentos de planificación territorial en sus diferentes escalas, ya que la relación existente actualmente, permite las construcciones de proyectos inmobiliarios en terrenos que presentan un alto riesgo de sufrir una emergencia. Para ello, es fundamental que el proceso de modificación del Plan Regulador Metropolitano de Santiago, solicitado por la Cámara de Diputados en 2021 y posteriormente por el Gobierno Regional Metropolitano, se lleve a cabo, ya que el reconocimiento de la FSR es básico para que los instrumentos puedan guardar coherencia, concordancia y sistematicidad, como lo indica la Ley 21.364.

En lo administrativo, se debiese revisar la pertinencia de los organismos mandatados a generar los mapas de riesgo, diversificando la posibilidad de su ejecución según amenaza, pero unificando la presentación y el lenguaje de los documentos generados, para que la creación de esta información sea más expedita y con ello, los municipios puedan avanzar de forma más específica en sus planes de RRD. Se debiese capacitar a los municipios para que, primero, se cree el departamento de Gestión de Riesgos y luego, este se encargue de educar y mantener alerta a la población acerca de las amenazas a las que están expuestos en su territorio de forma particular y cómo hacer frente a una emergencia en caso de que se requiera.

El presente ejercicio práctico de análisis territorial realizado es sólo una muestra de la aplicación del modelo del sistema y los elementos que se deben considerar. El caso estudiado es sin duda replicable por el mismo municipio en otras unidades vecinales, así como otros gobiernos locales en diferentes escalas para detectar las mejoras que se deben realizar dentro de cada territorio para disminuir su vulnerabilidad y aumentar su resiliencia frente al riesgo de un desastre socio-natural.

6. Agradecimientos

Este artículo cuenta con el apoyo del Proyecto Fondecyt Regular N°1230350 “Hacia el desarrollo sostenible del territorio en el siglo XXI: Escenarios comunales contrastados y criterios normativos de habitabilidad en el piedemonte de Santiago ante la nueva amenaza sísmica de la Falla San Ramón (FSR)”, financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), Chile.

7. Autoría

JI ha conceptualizado y diseñado la investigación, así como la adquisición de fondos, la administración, la supervisión y la redacción del trabajo; JE ha diseñado la metodología, el análisis formal y de investigación del trabajo, el software, la validación y la visualización del trabajo.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

8. Bibliografía

- ACHM, Asociación Chilena de Municipalidades (2023). Estado gestión de riesgo ante desastres en los municipios de Chile. Santiago: Comisión Gestión del Riesgo. <https://www.achm.cl/wp-content/uploads/2023/08/EXPO-JM-CONTRERAS-PRAD.pdf>
- Biskupovic, C. (2019). Desnaturalizar lo natural. El aluvión de la Quebrada de Macul como proceso social en Santiago de Chile. *Revista Antropologías del Sur*, 6(12): 107-128. <https://doi.org/10.25074/rantros.v6i12.1550>
- Cámara de Diputados (2021). *Informe de la Comisión Especial Investigadora de los actos del Gobierno sobre permisos de construcción para instalar proyectos inmobiliarios y otras infraestructuras sobre la faja de ruptura superficial a lo largo de la falla geológica de San Ramón* (CEI57). https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=63385&prmTipo=INFORME_COMISION
- Curihuinca, M. (2020). *Modos de habitar un escenario de riesgo sísmico. El caso de la falla San Ramón en el piedemonte de Santiago, Chile* [Tesis Magíster en Urbanismo, Facultad de Arquitectura, Universidad de Chile]. Repositorio institucional <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/178028>
- De Gregorio Hurtado, S. (2023). La dimensión urbana del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España. Un análisis desde la perspectiva de los estudios sobre europeización. *ACE: Architecture, City and Environment*, 17(51), 11821. <http://dx.doi.org/10.5821/ace.17.51.11821>
- Easton, G., Boroschek, R., Rebolledo, S., Inzulza, J., Ejsmentewicz, D., Vergara, P., & Giessen, E. (2022). *Policy brief: La falla San Ramón y la sostenibilidad del piedemonte de Santiago: recomendaciones para la política pública*. Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/183864>
- Easton, G., Inzulza, J., Perez, S., & Ejsmentewicz, C. (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. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2018.48216>
- INE, Instituto Nacional de Estadísticas. (2017). *Censo de Población y Vivienda Chile. Base de datos - Nivel de Manzana y entidades*. <http://www.censo2017.cl/microdatos/>
- Inzulza J., Curihuinca, M., Easton, G. y Pérez, S. (2022). Revelando el riesgo sísmico en el piedemonte de Santiago, Chile. Análisis multicriterio para la determinación de vulnerabilidad en la Falla San Ramón (FSR). *Revista de Geografía Norte Grande*, (81), 305-330. <https://revistanortegrande.uc.cl/index.php/RGNG/article/view/22431/39793>
- Metzger, P. y Robert, J. (2013). Elementos de reflexión sobre la resiliencia urbana: usos criticables y aportes potenciales. *Territorios*, 28, 21-40. <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/territorios/article/view/2550>
- MIDESO, Ministerio de Desarrollo Social y Familia (2024). *Metodología Complementaria para la Evaluación de Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Pública*. Santiago: Sistema

- Nacional de Inversiones.
https://sni.gob.cl/storage/docs/241204_Metodologia_Complementaria_RRD.pdf
- MINVU, Ministerio de Vivienda y Urbanismo & ONEMI, Oficina Nacional de Emergencia (2017). *Guía de referencia para sistemas de evacuación comunales por tsunami. Manual práctico de planificación e implementación*. Serie Espacios Públicos Urbanos. <https://csustentable.minvu.gob.cl/espacio-publico/>
- MINVU, Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2014). *Hacia una nueva Política Urbana para Chile. Política Nacional de Desarrollo Urbano*. Santiago: MINVU. https://cndt.cl/wp-content/uploads/2024/03/Politica_Nacional-_de_Development_Urbano-1.pdf
- MISP, Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2017). *Santiago humano & resiliente. Estrategia de resiliencia*. Región Metropolitana de Santiago. https://www.cr2.cl/wpcontent/uploads/2017/10/Estrategia_Santiago_Humano_y_Resiliente.pdf
- Municipalidad de La Reina (2025). *Plano de Unidades Vecinales*. <https://www.lareina.cl/conocetuunidad/>
- Naciones Unidas (2015). *Acuerdo de París*. https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf
- Naciones Unidas (2017). *Nueva Agenda Urbana*. Quito: Secretaría de Hábitat III. <https://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Spanish.pdf>
- Naciones Unidas (2018). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>
- ONEMI (2020a). Resolución Exenta N° 1130, del 26.11.2020, Deroga Resolución Exenta N°911 del 04.08.2019 y Aprueba Terminología del Sistema de Evacuación. Santiago, Chile.
- ONEMI, Oficina Nacional de Emergencia & JICA, Agencia de Cooperación Internacional del Japón (2021). *Guía para la implementación Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres*. <https://bibliogrdsenapred.gob.cl/bitstream/handle/123456789/3363/GUIA-PCRRD-ONEMI-JICA.pdf?sequence=13&isAllowed=y>
- ONEMI, Oficina Nacional de Emergencia (2017). *Plan Nacional de Emergencia: Santiago*. ONEMI. https://bibliogrdsenapred.gob.cl/bitstream/handle/1671/6957/Decreto-1434-EXENTO_04-AGO-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ONEMI, Oficina Nacional de Emergencia (2020b). *Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres. Plan Estratégico Nacional 2020-2030*. Santiago: ONEMI. <https://bibliogrdsenapred.gob.cl/handle/123456789/4110>
- Pontigo, E. & Inzulza, J. (2023). Factores incidentes en la vulnerabilidad sísmica y planificación urbana: recomendaciones de modificación del Plan Regulador Comunal de Puente Alto ante el riesgo de la Falla San Ramón. *Revista de Urbanismo*, (49), 42-65. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2023.71433>
- Ruiz Pérez, M. (2012). Vulnerabilidad territorial frente a desastres naturales: el caso de la isla de Mallorca (Balears, España). *GeoFocus. International Review of Geographical Information Science and Technology*, (12), 16–52. <https://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/237>
- SENAPRED, Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (2024a). *Guía Señalización por Riesgo de Remoción en Masa – Aluvión y Deslizamiento*. Santiago: Subdirección de Reducción del Riesgo. https://bibliogrdsenapred.gob.cl/bitstream/handle/1671/6468/01_Guia%20remoci%c3%b3n%20e n%20masa_2024.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- SENAPRED, Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (2024b). *Estado de Planes Comunales para la GRR*. <https://web.senapred.cl/planes-grd/>