

# ESPACIOS PÚBLICOS RESILIENTES FRENTE A LA PROMULGACIÓN DE LA LEY 21.364 DEL SISTEMA NACIONAL DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA ANTE DESASTRES <sup>1</sup> EL CASO DEL SECTOR “LA REINA ALTA” EN EL PIEDEMONTE DE SANTIAGO, CHILE

RESILIENT PUBLIC SPACES TO FACE THE ENACTMENT OF LAW 21,364 ON THE NATIONAL DISASTER PREVENTION AND RESPONSE SYSTEM. THE CASE OF THE “LA REINA ALTA” SECTOR IN THE SANTIAGO FOOTHILLS, CHILE

MIRARI RAMÍREZ-FUENZALIDA <sup>2</sup>  
JORGE INZULZA-CONTARDO <sup>3</sup>

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Magíster en Urbanismo  
Arquitecta de la SUBDERE, Unidad Región Metropolitana  
Unidad Regional Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), Santiago Chile  
<https://orcid.org/0009-0008-0498-4090>  
[mirari.ramirez@ug.uchile.cl](mailto:mirari.ramirez@ug.uchile.cl)

<sup>3</sup> Doctor en Planificación y Paisaje  
Director Departamento de Urbanismo, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Editor Revista de Urbanismo  
Universidad de Chile, Santiago, Chile  
<https://orcid.org/0000-0003-4578-4550>  
[jinzulza@uchilefau.cl](mailto:jinzulza@uchilefau.cl)



La accesibilidad a espacios públicos seguros ha tomado cada vez más interés en el contexto urbano, sobre todo en aquellos países que comparten el Anillo de Fuego del Pacífico. Lugares capaces de albergar requerimientos de prevención y respuesta ante desastres. Por su parte, la entrada en vigencia de la Ley N° 21.364 en Chile, que establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, abre la discusión sobre las posibles formas de implementar -en la escala comunal- los mecanismos que permiten operativizar la prevención y respuesta ante desastres en los territorios habitados vinculados de alguna manera a la comunidad involucrada. Los municipios deben hacerse cargo de la actualización de los Planes de Emergencia Comunal y los Planes para la Reducción del Riesgo de Desastres. Sin embargo, aún no existe claridad sobre la aplicabilidad de estos instrumentos. La investigación tiene por objetivo definir grados de vulnerabilidad para el sector de La Reina Alta, en Santiago, Chile respecto a los riesgos asociados a la presencia de la Falla San Ramón y a las quebradas cordilleranas, para priorizar la necesidad de inversión pública de escala comunal. Por medio de una metodología exploratoria mixta se hace un levantamiento cartográfico de La Reina Alta que incluye indicadores de riesgo asociados a la Falla San Ramón y a las quebradas cordilleranas, déficit de accesibilidad a parques y plazas públicas, y ubicación respecto de las áreas de riesgo. Los resultados muestran que es posible apoyar la formulación de proyectos municipales de habilitación de espacios públicos con criterios resilientes que aborden, tanto la infraestructura aplicable para mejorar estándares, como la institucionalidad, el capital social, y la educación a la comunidad con entrega de información respecto de los tipos de riesgo que enfrenta su territorio.

**Palabras clave:** espacio público, resiliencia, Ley N° 21.364, falla San Ramón, vulnerabilidad, La Reina

Accessibility to safe public spaces capable of complying with disaster prevention and response requirements has become increasingly important in the urban context, especially in countries that share the Pacific Ring of Fire. The enactment of Law N° 21.364 that creates the National Disaster Prevention and Response System opens the discussion on the possible ways of implementing communal mechanisms that allow disaster prevention and response to be operationalized in inhabited areas involving the community. The municipalities must oversee updates to the Communal Emergency Plans and the Disaster Risk Reduction Plans. However, there is still no clarity on how applicable these instruments are. This research aims to define degrees of vulnerability for the La Reina Alta sector, in Santiago, Chile, that are related to the risks associated with the San Ramón Fault and its mountain ravines, to prioritize the need for public investment at the communal level. A cartographic analysis of La Reina Alta uses a mixed exploratory methodology, including risk indicators associated with the San Ramón Fault and the mountain ravines, the lack of accessibility to parks and public squares, and their location regarding risk areas. The results show that it is possible to support the formulation of municipal projects to develop public spaces with resilient criteria that address both the applicable infrastructure to improve standards, as well as institutionality, social capital, and community education, providing key information regarding the types of risk that their area faces.

**Keywords:** public space, resilience, Law N° 21.364, San Ramón Fault, vulnerability, La Reina

## I. INTRODUCCIÓN

La accesibilidad a espacios públicos seguros ha tomado cada vez más interés en el contexto urbano, sobre todo en aquellos países que comparten el Anillo de Fuego del Pacífico<sup>4</sup> lugares capaces de albergar requerimientos de prevención y respuesta ante desastres (Antinao *et al.*, 2003). Además, la posibilidad de contar con espacios resilientes con una infraestructura adecuada permite a los habitantes, no sólo resguardarse, sino que informarse ante la ocurrencia de una eventual catástrofe. De esta forma, el espacio público puede llegar a cobrar una gran importancia en la planificación de nivel local, como escenario donde llevar a cabo el reconocimiento, la congregación y la organización de la comunidad involucrada (Berroeta *et al.*, 2016).

Para el caso chileno, la promulgación de la Ley N°21.364 del año 2021 (Ministerio del Interior y Seguridad Pública [MISP], 2021) que establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, modifica la manera en que el Estado se hace cargo de la gestión del riesgo de desastres, conformándose el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (en adelante, SENAPRED), que reemplaza la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI). Las entidades públicas y privadas de Chile, que componen este sistema se organizan en distintas escalas, en que abordan el ámbito nacional, regional, provincial y comunal, incluyéndose en este último nivel, a los gobiernos locales con un mayor protagonismo, a través de la asignación prioritaria de presupuesto para financiar el desarrollo de instrumentos de gestión del riesgo de desastres (Pontigo e Inzulza, 2023). Sin embargo, no está claro hasta el momento cómo se podría operativizar espacialmente esta acción en el territorio de dominio municipal, lo que abre la discusión y permite proponer formas de abordarlo, sobre todo en espacios públicos destinados para la permanencia, donde hoy es posible enfocar recursos a través de inversión pública (Berroeta *et al.*, 2016).

La implementación de esta Ley N°21.364 en el territorio habitado del Piedemonte Andino de Santiago de Chile permite una bajada como caso de estudio para la presente investigación, mediante el análisis del acceso a parques y plazas (CNDU e INE, 2019b; CNDU e INE, 2019a), para proveer condiciones de protección y resguardo de la vida de las personas que habitan este territorio (Romero y Vásquez, 2005). La investigación tiene por objetivo definir grados de vulnerabilidad para el sector específico de "La Reina Alta", localizado en la comuna de La Reina, hacia el oriente de la Región Metropolitana y como una de las más afectas a riesgos geológicos asociados a la Falla San Ramón (en adelante FSR) que se extiende longitudinalmente

en el territorio (Inzulza-Contardo *et al.*, 2021) y a la presencia de quebradas ubicadas transversalmente (Easton *et al.*, 2018).

El artículo se divide en cuatro partes. Primero, se entrega un marco teórico aplicado respecto a la importancia de los espacios públicos resilientes y su implementación desde la Ley N°21.364 en la gestión municipal. Luego, se explica la metodología de carácter exploratoria mixta, con un levantamiento cartográfico que considera indicadores de riesgo asociado a la presencia de la FSR y las quebradas cordilleranas, déficit de accesibilidad a parques y plazas públicas y ubicación respecto de las áreas de riesgo. Posteriormente, los resultados muestran la posibilidad de formular proyectos municipales de habilitación de espacios públicos resilientes en La Reina Alta, según una definición colaborativa del concepto de espacio público resiliente. Se entregan conclusiones sobre la importancia de abordar la resiliencia con una mirada que va más allá de la mejora de los estándares en cuanto a la infraestructura, incluyéndose la institucionalidad, el capital social, y la educación con entrega de información.

## II. MARCO TEÓRICO

### Los espacios públicos resilientes ante la prevención del riesgo de desastres

Entendido como una constante, en Chile, es necesario asumir e incorporar el riesgo en el proceso de diseño de la ciudad, y así, apuntar hacia la construcción de ciudades resilientes. Por su parte, la resiliencia urbana se define como la habilidad de un sistema urbano para absorber y recuperarse rápidamente luego de un impacto, al ser capaz de mantener una continuidad en la entrega de sus servicios (Organización de las Naciones Unidas-Habitat [ONU-HABITAT], 2016). Dentro de este sistema, existe un acuerdo que menciona que el espacio público es parte del sistema construido (Allan *et al.*, 2013) capaz de reducir y mitigar riesgos, que puede a su vez contribuir al proceso de recuperación de una ciudad (Soto y Escobar, 2020). Pero ello requiere de la definición de estrategias, sobre todo de nivel local (ONU-HABITAT, 2016), que pueden ser articuladas con los tres pilares que conforman el concepto de resiliencia urbana: lo estructural, la institucionalidad y el capital social (Baeriswyl, 2014). En relación con lo estructural, el diseño urbano de los espacios públicos y la forma en que se busca disminuir la vulnerabilidad del territorio urbano es crucial, reconocer las zonas de riesgo, implementar medidas de mitigación, utilizar los alcances de los IPT para coordinar los usos de suelo y las actividades permitidas de acuerdo al nivel de amenaza que presenta cada sector. Otro punto importante es la necesidad

<sup>4</sup> El Anillo de Fuego del Pacífico es una de las zonas de subducción ubicada en las costas del Océano Pacífico caracterizada por ser algunas de las regiones sísmicas y volcánicas más importantes y activas del mundo. Está conformada por la zona montañosa del oeste de Argentina, Chile, Perú, Colombia, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala, México, Estados Unidos, Canadá, Islas Aleutianas, Rusia, Japón, Taiwán, Filipinas, Indonesia, Malasia, Timor Oriental, Brunéi, Singapur, Papúa Nueva Guinea, Islas Salomón, Tonga, Samoa, Tuvalu y Nueva Zelanda.

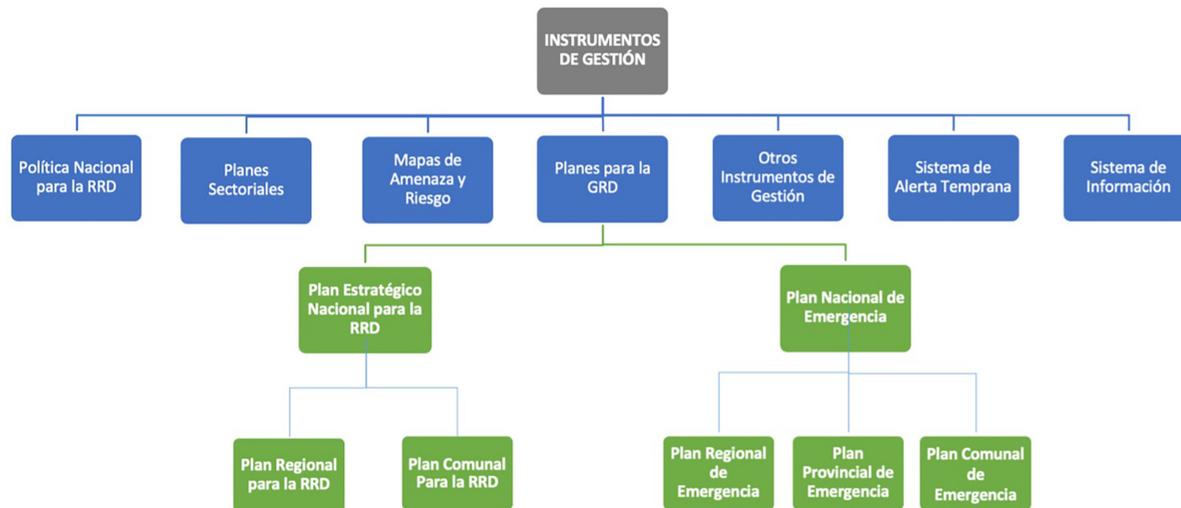


Figura 1. Instrumentos de gestión del riesgo de desastres en la nueva institucionalidad. Fuente: Asociación Chilena de Municipalidades [ACHM] (2022).

de una red de evacuación, debidamente señalizada y capaz de conducir a la población hacia sectores definidos como seguros.

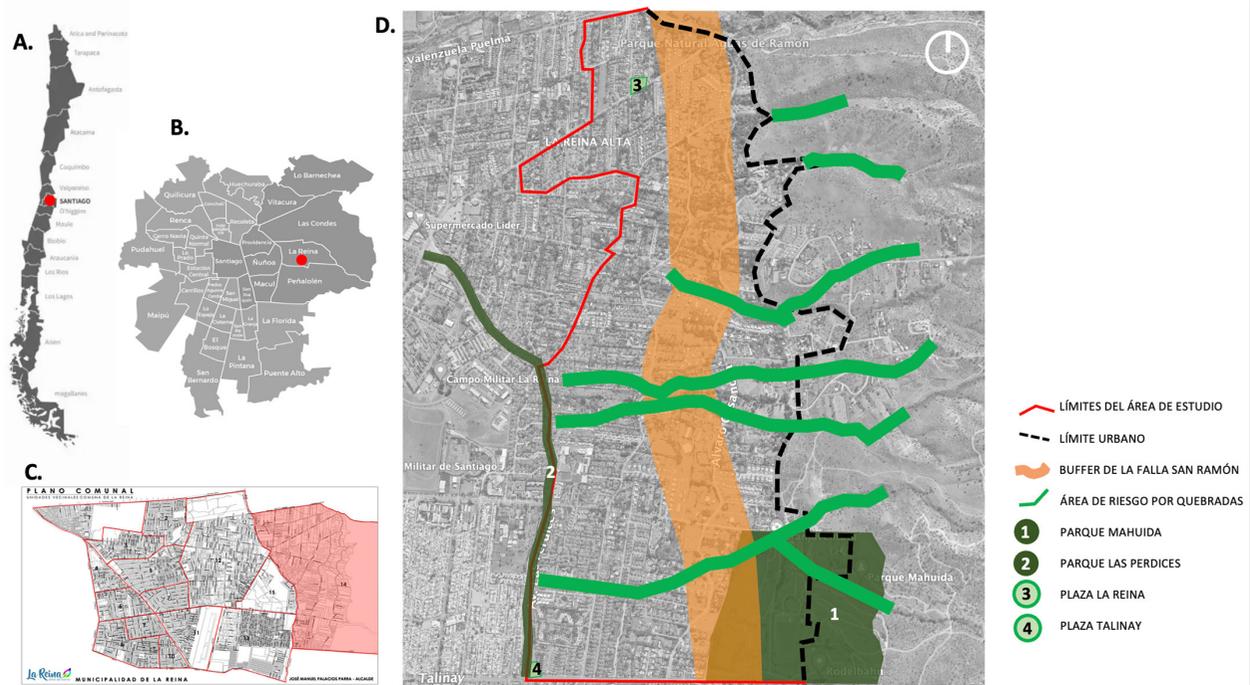
Respecto a la institucionalidad, es la presencia del Estado en el territorio el actor clave para gestionar medidas de prevención, tanto en los habitantes como en los lugares donde se congregan. En particular, se debe cautelar cómo se distribuyen los recursos y la coordinación a distintas escalas en las distintas etapas del ciclo de gestión de desastres. Asimismo, incorporar y clasificar espacios destinados al resguardo y protección, en especial en el espacio público, como lugares anclas para organizar las tareas preventivas y reactivas resulta una tarea esencial (French *et al.*, 2019). Esto permite implementar además programas de educación e información para la comunidad, coordinar los sistemas de alerta temprana, asegurar la mantención del orden público, atender a las comunidades afectadas y llevar adelante los procesos de reconstrucción (Baeriswyl, 2014).

Respecto al capital social, se refuerza la idea que la actuación de la comunidad de forma colectiva antes, durante y después de la ocurrencia de un desastre permita una respuesta resiliente. En este ámbito, el espacio público cobra relevancia sobre todo en las etapas posteriores al desastre, cuando se requiere una serie de acciones vinculadas a la reconstrucción, que tienden a activar la percepción del espacio urbano por parte de las comunidades mientras se condicionan nuevas prácticas de apropiación (Berroeta *et al.*, 2016). El espacio público se transforma, por tanto, como escenario donde llevar a cabo el reconocimiento, la congregación y la organización de la comunidad involucrada.

Además, es importante promover la participación de la comunidad en actividades para la reducción de riesgos de desastres, que implementen estrategias y fomenten acciones concertadas, atribuyéndose funciones y responsabilidades, en que se deleguen tareas y gestionen voluntariados para las diferentes fases del ciclo de riesgo (United Nations International Strategy for Disaster Reduction [ISDR], 2017). Respecto a la educación sobre gestión de riesgos y la entrega de información relevante a la comunidad, el punto de partida para promover una cultura resiliente consiste en dar a conocer las amenazas y los distintos factores que inciden en la vulnerabilidad de los territorios.

### La implementación desde la Ley N°21.364 en la gestión municipal

En particular, la Ley N° 21.364 incorpora en su nuevo sistema propuesto un conjunto de entidades públicas y privadas con competencias en las diferentes fases del ciclo de riesgo de desastres, que son: mitigación, preparación, respuesta y recuperación; las que se organizan a escala comunal, provincial, regional y nacional, que busca entregar una adecuada gestión del riesgo de desastres. Este proceso se entiende como continuo, social, profesional, técnico y científico donde se formula, se ejecuta y se hace seguimiento y evaluación de las políticas, los planes y programas, las regulaciones, los instrumentos, estándares, medidas y acciones permanentes para la actualización del conocimiento y la reducción del riesgo de desastres, con el propósito de evitar la generación de nuevos riesgos de desastres, reducir los riesgos existentes y gestionar el riesgo residual (MISP, 2021).



**Figura 2.** A. Ubicación de la Región Metropolitana de Santiago en el contexto país; B. Ubicación de la comuna de La Reina en la escala regional; C. Límites de la Unidad Vecinal N°14 “La Reina Alta” en el contexto comunal y D. Esquema de parques y plazas públicas, asociados a la Falla San Ramón y quebradas cordilleras en La Reina Alta. Sin escala. Fuente: Elaboración de los autores, basado en imágenes de Google de la Municipalidad de La Reina e Image Landsat/Copernicus Google Earth Pro, 2022; Curihuinca (2021); Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVU] (1994)

En relación a los instrumentos de gestión del riesgo (Figura 1), es precisamente el Comité a escala comunal el encargado de llegar al acuerdo necesario para poder aprobar -mediante Decreto Alcaldicio- el Plan comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres y el Plan Comunal de Emergencia; que se elaboran en la Unidad de Gestión de Riesgos de Desastres del municipio correspondiente. Estos documentos deben considerar los mapas de amenaza y los mapas de riesgo. Para el financiamiento del desarrollo de estos instrumentos, las municipalidades pueden participar del Programa de Gestión de Riesgo de Desastres que forma parte del presupuesto del SENAPRED y se norma en el artículo 41 del cuerpo de la Ley N° 21.364.

Los Planes de Gestión del Riesgo de Desastres, en todos los niveles, deberán funcionar de forma coordinada y primarán aquellos que tengan alcance nacional por sobre los regionales y, estos últimos, por sobre los comunales. Además, deberán considerar especialmente la realidad territorial local y las características especiales de cada una de las zonas tratadas (MISP, 2021). En particular, el Plan Comunal de Reducción del Riesgo de Desastres, el que toma en cuenta los lineamientos del Plan Estratégico Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres y todas las acciones necesarias para disminuir las vulnerabilidades

en el territorio de su competencia. Debe considerar también, los mapas de riesgo y los mapas de amenaza; para luego relacionarse directamente con el Plan de Desarrollo Comunitario (PLADECO) y los Instrumentos de Planificación (IPT) del territorio comunal.

### III. ESTUDIO DE CASO

El sector “La Reina Alta” seleccionado como caso de estudio es parte de la Unidad Vecinal N°14 “Reina Alta” y se enmarca: por el Norte el límite comunal de la comuna de La Reina, que coincide con la calle Valenzuela Puelma; por el Oriente el límite urbano; por el Sur el límite comunal en la calle Talinay (se considera su continuación hacia el oriente, hasta el límite urbano, por el camino Rodelbahn); y por el Poniente, los principales ejes viales ubicados fuera de las áreas directamente afectas a los riesgos estudiados (Figura 2). Este borde poniente corresponde, de norte a sur, a las calles Valenzuela Puelma interior, Helsby, Onofre Jarpa, Escultora Rebeca Matte, Escritor Benjamín Subercaseux, María Monvel, Carlos Silva Vildósola, María Monvel y Avenida Las Perdices.



Figura 3. Parque Las Perdices. Fuente: Archivo fotográfico M. Ramírez, 2024



Figura 4. Plaza La Reina (imagen izquierda) y Plaza Talinay (imagen derecha). Fuente: Archivo fotográfico M. Ramírez, 2024

La Reina Alta se encuentra afectada a riesgos asociados a la presencia de la Falla San Ramón (Easton *et al.*, 2022) y de las quebradas María Monvel, Las Cabras, Paidahue, Carpay, Verde y Parque Larráin, de norte a sur (Municipalidad de La Reina, 2010; MINVU, 1994). Se realizó un catastro de los espacios públicos para la permanencia de dominio y mantención municipal en el área de estudio, que toma en cuenta la escala comunal y la escala local. La primera, se relaciona con los parques, que en general suelen ser utilizados por habitantes de toda la comuna y de comunas aledañas; mientras la segunda, se vincula a las plazas, como espacios que responden a una escala más acotada, como la barrial.

Es posible identificar 2 parques: Mahuida y Las Perdices. El parque Mahuida se ubica dentro del área de riesgo

correspondiente a la Quebrada Parque Larráin (MINVU, 1994), en el límite sur oriente del área de estudio, y además, el sector poniente del parque se encuentra dentro del buffer de la Falla San Ramón (Curihuinca, 2021), por lo que no podría considerarse como zona segura. En cambio, el parque Las Perdices (Figura 3) que corresponde a un parque lineal, recorre gran parte del área de estudio de sur a norte, por el costado poniente, fuera del buffer de la Falla San Ramón y en un área sin riesgo asociado a las quebradas, por lo que resulta adecuado para los fines del estudio.

En relación a las plazas, se constata la existencia de sólo 2: La Reina y Talinay (Figura 4). Plaza La Reina, es altamente utilizada por los vecinos, se ubica en el sector norte del área de estudio, funciona como un espacio integral y consolidado, que cuenta

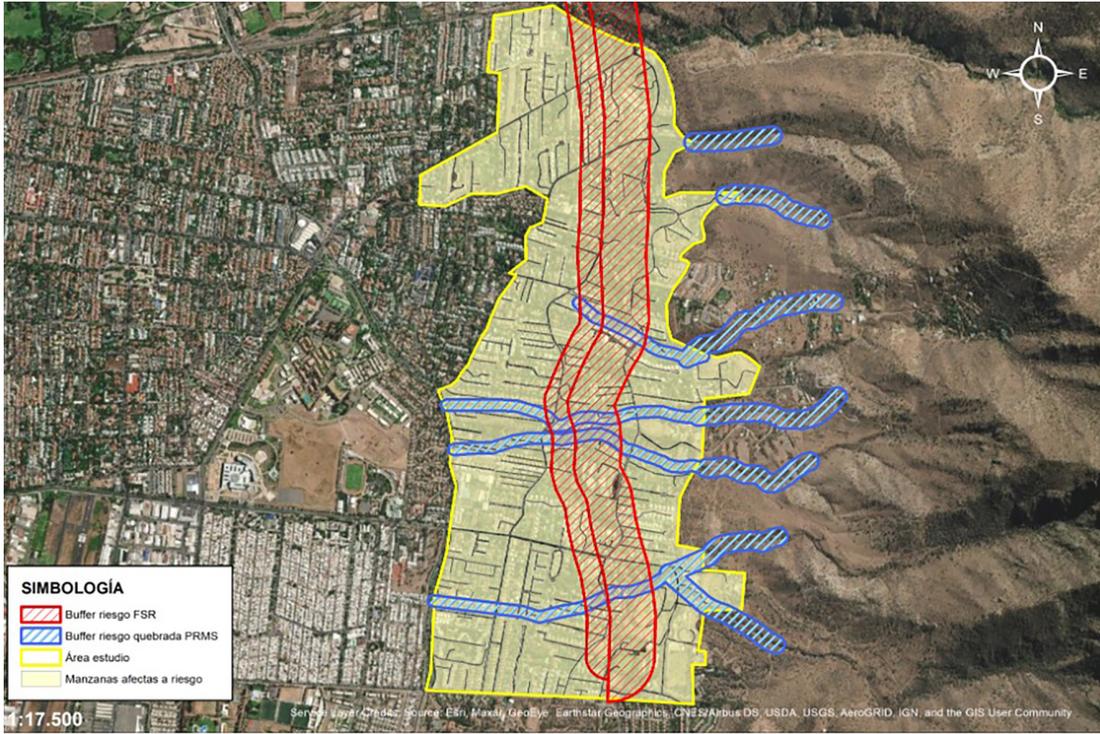


Figura 5. Áreas de riesgo dentro del área de estudio La Reina Alta. Escala 1:17.500. Fuente: Ramírez (2024) en base a INE (2017); Curihuinca (2021); MINVU (1994)

con equipamiento adecuado. Mientras que la Plaza Talinay, ubicada en el límite sur poniente del área de estudio y posee una forma triangular en planta, al ser de un tamaño pequeño, funciona más bien como un espacio de permanencia asociado a un paradero del transporte público.

#### IV. METODOLOGÍA

El enfoque de la investigación es de carácter exploratorio mixto, que incluye métodos cualitativos y cuantitativos que son aplicados en el estudio de caso (Hernández *et al.*, 2014), que corresponde al sector de La Reina Alta, en la comuna de La Reina, afecta por la Falla San Ramón y por quebradas cordilleranas. El trabajo se realizó en dos períodos: desde marzo a mayo, y desde septiembre a octubre del 2023.

Se consultó, por una parte, la elaboración de material gráfico y cartográfico respecto del riesgo asociado a la presencia de la FSR y las quebradas cordilleranas, el déficit de accesibilidad a parques y plazas públicas, y la ubicación de las manzanas analizadas respecto de las áreas definidas de riesgo en La Reina Alta. Los indicadores utilizados corresponden a datos obtenidos de Curihuinca (2021), Plan regulador Metropolitano de Santiago [PRMS] (MINVU, 1994), los estándares del Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo

Urbano, propuestos por el Consejo de Desarrollo Urbano [CNDU] y el Instituto Nacional de Estadísticas [INE] (CNDU e INE, 2019b; CNDU e INE, 2019a), e indicadores de resiliencia de ONU-HABITAT (2016).

La revisión de fuentes secundarias del marco teórico permitió construir el concepto colaborativo de espacio público resiliente, el que es discutido en la sección posterior a los resultados.

Además, se generó un ranking de vulnerabilidad para las 19 manzanas que componen el área de estudio, que consideró las variables de hacinamiento, dependencia, calidad de las edificaciones, data de las edificaciones, densidad de población, accesibilidad a parques y accesibilidad a plazas de carácter público.

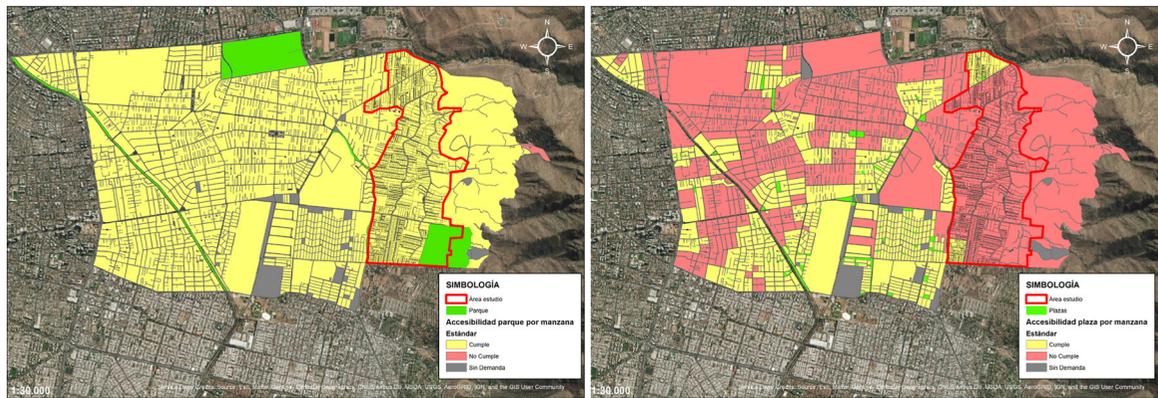
#### V. RESULTADOS

##### Riesgo asociado a la presencia de la Falla San Ramón y de las quebradas cordilleranas

Dentro del área de estudio se superpone el riesgo sísmico asociado a la existencia de la Falla San Ramón (Easton *et al.*, 2022) y el riesgo de remoción en masa e inundaciones a raíz de la presencia de las quebradas cordilleranas María Monvel, Las Cabras, Paidahue,

	Superficie del óreo ocupado por lotes (hó)	Nº de habitantes
Total comunal	1.334,99	92.678,00
Manzanas afectos a riesgo	249,14	6.868,00
Áreas de riesgo total	154,45	4.260,00
Áreas de riesgo por FSR + quebrados	41,33	1.139,00
Áreas de riesgo por quebradas	31,11	938,00
Áreas de riesgo por FSR	78,91	2.175,00

**Tabla 1.** Superficie (há) y Nº de habitantes expuestos a riesgo por la FSR, por quebradas cordilleranas y por ambos riesgos superpuestos. Fuente: Elaboración de los autores en base a SIG ArcGIS; Ramírez (2024)



**Figura 6.** Accesibilidad a parques (imagen izquierda) y plazas públicas (imagen derecha). Escala 1:30.000. Fuente: Elaboración de los autores en base a SIG ArcGIS; Ramírez (2024)

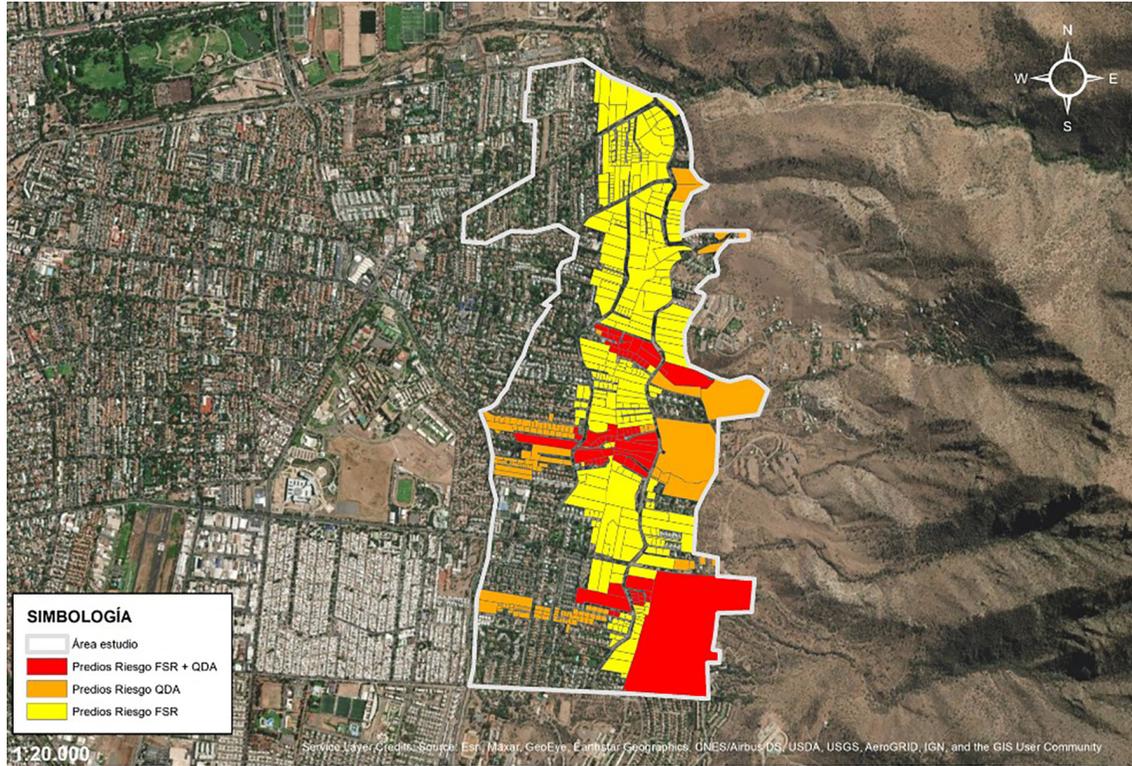
Carpay, Verde y Parque Larraín, de norte a sur (Figura 5), graficadas en el Plano de restricción y protección, del Plan Regulador Comunal de La Reina de 2001 (Artículo 8.2.1.1. De Inundación. MINVU, 1994).

Respecto a las manzanas afectas a cada uno de estos riesgos o ambos riesgos superpuestos (Tabla 1), se puede sintetizar que cerca del 5% de la población total comunal vive en las áreas de riesgo por la presencia de la FSR y/o de las quebradas cordilleranas, lo que se traduce en un total aproximado de 4.260 habitantes. De esta población, 1.270 viviendas fueron construidas antes del año 1997, se emplazan en las áreas de riesgo por FSR y/o quebradas. Estas unidades habitacionales no se acogen a la Norma Sísmica NCh 433 que fue aprobada en 1996 (Instituto Nacional de Normalización [INN], 1996). Además, el 3,31% del total comunal de viviendas construidas anteriores al año 1997 -sin Norma Sísmica- se emplazan en las áreas de riesgo, ya sea por la presencia de FSR y/o de las quebradas cordilleranas.

### Déficit de accesibilidad a parques públicos y plazas

Se analizó la accesibilidad a los parques públicos de la comuna desde las manzanas contenidas en el área de estudio, según los estándares del Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano (CNDU e INE, 2019b), que consideran una distancia de hasta 3.000 metros al Parque Público más cercano, que tenga una superficie igual o superior a 20.000 m<sup>2</sup>. Este indicador mide la distancia mínima promedio ponderada entre el centro geométrico de cada manzana poblada y los parques públicos. La distancia se mide a través de redes viales calibradas, desde el centro geométrico de cada manzana hasta el parque público más cercano. De esta manera, es posible conocer la disponibilidad de espacios públicos de carácter comunal potencialmente resilientes, donde el municipio podría formular proyectos de habilitación para albergar labores de prevención y respuesta ante posibles desastres.

Se puede señalar que las manzanas del área de estudio cumplen con el estándar Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano, respecto a la accesibilidad a parques públicos (Figura 6,



**Figura 7.** Predios afectados a riesgo por FSR y por quebradas cordilleranas. Escala 1:20.000. Fuente: Elaboración de los autores en base a SIG ArcGIS; Ramírez (2024)

imagen izquierda). Sin embargo, este resultado considera el Parque Mahuida, que no es candidato a ser habilitado como resiliente ya que se ubica en el área de riesgo de la Quebrada Parque Larraín, en el límite sur oriente del área de estudio y, además, su costado sur poniente se encuentra dentro del buffer de la FSR. Por otra parte, en el sector de estudio predomina la tipología de condominio, con una red de pasajes y con nula existencia de infraestructura verde o espacios abiertos a escala comunal.

Respecto a la accesibilidad a las plazas públicas en el área de estudio, al igual que para los parques públicos, se considera los estándares Sistema de Indicadores y Estándares de Desarrollo Urbano (CNDU e INE, 2019a), pero con una distancia de hasta 400 metros a la Plaza Pública más cercana, que tenga una superficie entre 450 m<sup>2</sup> y 19.999 m<sup>2</sup>, esto permite conocer la capacidad de carga de la oferta de plazas públicas del área urbana respecto a la población. Dentro de los espacios públicos de carácter barrial potencialmente resilientes, se puede señalar que la gran mayoría de las manzanas del área de estudio no cumplen con el estándar SIEDU respecto de la accesibilidad a plazas públicas (Figura 6, imagen derecha), resaltada en color rojo. En el área de estudio se identificaron sólo 2 plazas: La Reina y Talinay. La plaza La Reina, se ubica en el sector norte del área de estudio, mientras la plaza Talinay, se ubica en el límite sur poniente del área de estudio.

### Ubicación predial respecto a las áreas de riesgo

Se analizó la existencia de riesgos vinculados a la presencia de la Falla San Ramón y de las quebradas presentes en el área de estudio, se utilizó el Plano de Restricción y Protección PRC La Reina, y el Artículo 8.2.1.1. De Inundación (MINVU, 1994). De esta manera, es posible identificar las manzanas afectas a la superposición de riesgos, respecto a la Falla San Ramón o a las quebradas presentes en el área de estudio (Figura 7).

En color rojo, se identifican los predios que se encuentran afectados a ambos riesgos analizados, de forma conjunta; en color anaranjado se marcan los predios afectados a riesgos de remoción en masa e inundaciones asociadas a la presencia de las quebradas cordilleranas y en color amarillo se visualizan los predios que se encuentran directamente afectados a riesgo sísmico, al ubicarse dentro del buffer de la Falla San Ramón.

### Ranking de vulnerabilidad de manzanas según los factores analizados

De acuerdo a lo analizado en la siguiente investigación, se aplicó un ranking de vulnerabilidad en La Reina Alta, en relación al polígono formado por diecinueve manzanas, que incluyó un

Nº Manzana	Hacinamiento	Dependencia	Calidad de las edificaciones	Data de las edificaciones	Densidad de población	Accesibilidad a parques	Accesibilidad a plazas	Sumatoria
1	1	1	1	1	1	1	1	7
2	1	2	1	1	1	1	1	8
3	1	1	1	1	1	1	3	9
4	1	1	1	1	1	1	3	9
5	1	1	1	1	1	1	3	9
6	1	1	1	1	1	1	3	9
7	1	1	1	1	1	1	3	9
8	1	1	1	1	1	1	3	9
9	1	1	1	1	1	1	3	9
10	1	2	1	1	1	1	3	10
11	1	2	1	1	1	1	3	10
12	1	2	1	1	1	1	3	10
13	2	2	1	1	1	1	3	11
14	2	2	1	1	1	1	3	11
15	2	2	1	1	1	1	3	11
16	2	2	1	1	1	1	3	11
17	2	2	1	1	1	1	3	11
18	2	2	1	1	1	1	3	11
19	2	2	1	1	1	1	3	11

**Tabla 2.** Ponderación de las variables analizadas por manzana. Fuente: Elaboración de los autores en base a SIG ArcGIS; Ramírez (2024)

análisis por sumatoria de capas que consideró siete variables (Tabla 2). Para el hacinamiento, se tomó en cuenta el número de hogares con más de 2,5 personas por dormitorio, según datos del CENSO 2017 (INE, 2017); para la dependencia, se consideró la cantidad de personas entre 0 y 14 años y sobre 65 años por vivienda, por zona censal según el CENSO 2017 (INE, 2017); para la calidad de las edificaciones, se consideró el promedio de categorías (de 1 a 5) por manzana, según datos del Servicio de Impuestos Internos de Chile (SII); para la data de las edificaciones, se consideró la cantidad de viviendas anteriores al año 1997, por manzana, es relevante mencionar que la Norma Sísmica NCh 433 se aprobó en el 1996.

Se trabajó con datos del SII; para la variable densidad de población, se consideró el número total de habitantes por hectárea por manzana; para la accesibilidad a parques y plazas públicas, se consideró el cumplimiento de los estándares de Desarrollo Urbano; y por último, para conocer la ubicación de las manzanas estudiadas respecto de las áreas de riesgo, se identificó las manzanas afectas a la superposición de los riesgos analizados y a riesgo directo en relación a la FSR y a las

quebradas del área de estudio respectivamente (Curihuinca, 2021; MINVU, 1994).

Las variables mencionadas, fueron posteriormente ponderadas en una escala de 1 a 3, donde 1 representa un estándar bueno, es decir "cumple", 2 un estándar regular o "cumple parcialmente" y 3 un estándar deficiente, que se traduce como "no cumple". Además, se determinó que las manzanas que sumaron un número más alto (en este caso 11) resultan ser las más vulnerables ya que enfrentan un "no cumplimiento" mayor respecto de los factores analizados.

Respecto del sector analizado en La Reina Alta, se puede señalar que las manzanas más vulnerables corresponden a aquellas ubicadas en el límite oriente del área de estudio con una ponderación de 11 cada una (Figura 8). Los indicadores que más inciden en este resultado son la falta de accesibilidad a plazas, mayor hacinamiento y mayor cantidad de población dependiente. Estos hallazgos ponen de manifiesto la necesidad de habilitar más espacios públicos para la permanencia de escala barrial, que sean capaces de albergar actividades vinculadas a la prevención y a la

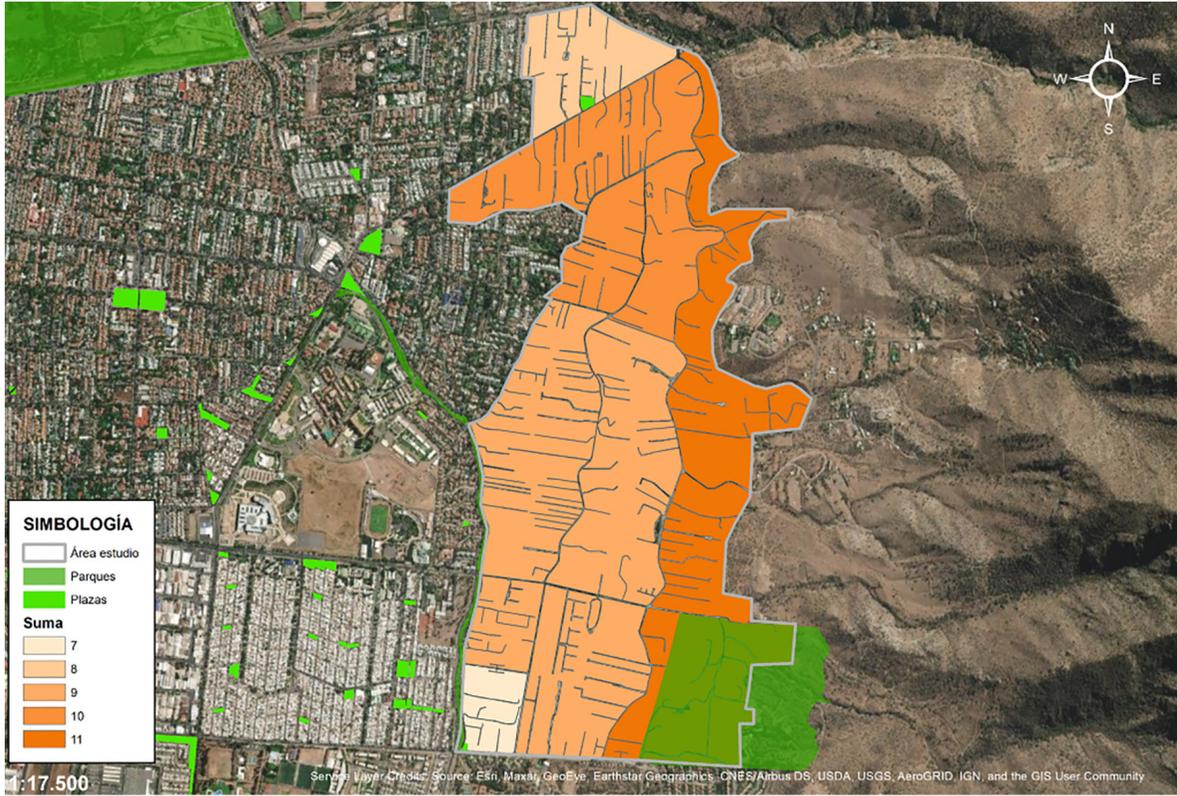


Figura 8. Determinación de vulnerabilidad por manzana, según factores analizados en el área de estudio. Escala 1:17.500. Fuente: Elaboración de los autores en base a SIG ArcGIS; Ramírez (2024)



Figura 9. Muestra del tipo de urbanización predominante en el área de estudio. Escala 1:30.000. Fuente: Elaboración de los autores en base a Image Landsat/Copernicus Google Earth e imagen de la herramienta Street View

respuesta ante desastres. Para esto, ante la escasez de plazas de propiedad municipal disponibles en el sector, se vuelve necesario adecuar espacios municipales que hoy tienen otros destinos o bien, adquirir nuevos terrenos para estos fines. Por otra parte, se vuelve evidente la necesidad de mejorar la conectividad hacia la red de espacios públicos existentes -potencialmente resilientes- ya que por la tipología de vivienda que predomina en el sector, el territorio se ha estructurado a base de pasajes cerrados y calles ciegas de orientación Este-Oeste (Figura 9), que desembocan a vialidades de desarrollo Norte-Sur de escala pequeña, con escasa conectividad hacia el poniente, donde se ubican las áreas seguras frente a los riesgos analizados, lo que sin duda dificultaría la evacuación en caso de emergencia.

Además, se obtuvo que la manzana menos vulnerable, con ponderación 7, corresponde a la ubicada en la esquina sur poniente del área de estudio, que se encuentra servida por la plaza Talinay, mientras los demás factores de vulnerabilidad analizados, también presentan valores inferiores al resto de las manzanas.

## VI. DISCUSIÓN

De la siguiente investigación, surgió la discusión de aspectos cruciales que articulan la resiliencia urbana - aplicada en los espacios públicos para la permanencia - y que debieran estructurar el proceso de diseño y posteriormente la etapa de operación: la dimensión infraestructura resiliente, la dimensión institucionalidad y la dimensión del capital social (Baeriswyl, 2014; Cabrera *et al.*, 2020; Riquelme, 2022). A modo de complemento y en consideración las recomendaciones de la Conferencia Mundial para la Reducción de Desastres (ISDR, 2017), se incorpora una cuarta dimensión vinculada a la educación y entrega de información a la comunidad respecto del riesgo.

En base a la Figura 10 que presenta la construcción colaborativa del concepto "Espacios públicos resilientes", se destacan en primer lugar, los aspectos tangibles e intangibles que permitirán el desarrollo de espacios públicos de carácter resiliente. Dentro de los aspectos tangibles, se comprende la dimensión de lo construido, la infraestructura; y, dentro de los aspectos intangibles, se ubica el capital social. Estos dos ámbitos, se articulan gracias a dos dimensiones que podrían considerarse híbridas, al moverse entre ambos aspectos: se trata de la institucionalidad y el acceso a educación e información.

En segundo lugar, la dimensión infraestructura, se conceptualiza en dos grandes grupos: los flujos seguros, definidos por las vías de evacuación; y los espacios seguros para la permanencia, como lo son los parques y las plazas, ubicados en áreas seguras no afectadas a los riesgos considerados. Se busca propender hacia espacios flexibles, multifuncionales, pensados para las personas y adaptables a las distintas etapas del ciclo de gestión de desastres



Figura 10. Construcción colaborativa del concepto "Espacios públicos resilientes". Fuente: Elaboración de los autores en base a Baeriswyl (2014), Cabrera *et al.* (2020) y Riquelme (2022)

que sean capaces de responder a los requerimientos cotidianos. Además, estos espacios deberían funcionar como soporte para la prevención, a través de la educación y el empoderamiento de las comunidades afectadas, así como la respuesta una vez desencadenado el desastre, tendiendo a lugares de encuentro, acopio, entrega de apoyos y organización. Sin embargo, estas medidas no son suficientes puesto que los espacios públicos resilientes son aquellos capaces de funcionar como soporte espacial y social, capaz de albergar a la comunidad, que permita su organización y fortalecimiento.

Para que en un espacio público la permanencia pueda consolidarse como resiliente, es necesario que se conjuguen acciones coordinadas entre unidades municipales que, en general, suelen trabajar de forma compartimentada: los nuevos Departamentos de Gestión de Riesgo de Desastres, como vínculos con SENAPRED y encargados de elaborar los Planes Comunales para la Reducción del Riesgo de Desastres y los Planes Comunales de Emergencia; las Secretarías Comunales de Planificación SECPLAN, como unidades formuladoras de proyectos en los espacios públicos; y las Direcciones de Desarrollo Comunitario DIDECO, como encargados de la gestión territorial y la vinculación con las comunidades.

Finalmente y, no menos importante, resulta necesario que exista una coordinación entre los actores del Estado involucrados, de modo tal que el levantamiento de información recopilada en la actualidad a través de los Gobiernos Locales, pueda sistematizarse y transformarse en estrategias para abordar el riesgo de desastres desde los territorios, entendiéndose la oferta de espacios públicos para la permanencia ubicados en zonas seguras, como una red potencialmente resiliente,

capaz de apoyar la Gestión del Riesgo de Desastres en todas sus etapas, mientras se construye una base de datos que se traduce en varios insumos valiosísimos a la hora de actualizar los Instrumentos de Planificación Territorial.

## VII. CONCLUSIONES

El piedemonte de la Región Metropolitana es un territorio habitado que se encuentra afecto a los riesgos sísmicos y de remoción en masa e inundaciones revisados en este trabajo. La implementación de la Ley 21.364, que moderniza la institucionalidad vinculada a la prevención y respuesta ante desastres e integra a los municipios como actores relevantes dentro del ciclo de gestión de desastres, mientras abre grandes posibilidades respecto de las formas de abordar esta problemática desde el Estado. El Plan Comunal de Reducción del Riesgo de Desastres, es una opción concreta y estratégica para adoptar los lineamientos del Plan Estratégico Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres y todas las acciones necesarias para disminuir las vulnerabilidades en el territorio de su competencia.

Llevar a cabo estrategias de resiliencia desde los gobiernos locales, como educar e informar a la comunidad y entregar la posibilidad de organizarse, agruparse y resguardarse en espacios de uso cotidiano como es el caso de los parques y plazas de la comuna (ubicados fuera de las áreas de riesgo), permite empoderar a los habitantes de las zonas de riesgo o cercanas a él, prepararse activamente, prevenir situaciones indeseadas y dar respuesta ante la inminente ocurrencia de un desastre. Todo esto, mientras se avanza en una política urbana y cambios normativos adecuados que permitan tomar posturas claras frente al riesgo desde el territorio a distintas escalas, y por supuesto, que considere a la comunidad como actor relevante.

La tipología de condominio y de pasaje cerrado que abunda en La Reina Alta, y que se ve en mayor medida en las manzanas del borde oriente de la comuna -que justamente fueron identificadas como las más vulnerables frente a los riesgos analizados- representa una dificultad mayor a la hora de pensar en la eventual ocurrencia de un desastre. Esto vuelve aún más urgente la necesidad de potenciar, mantener e informar las vías de evacuación para que sean capaces de responder en caso necesario. Además, se puede observar, un déficit de espacios públicos para la permanencia ubicados en espacios seguros (además del Parque Las Perdices y las plazas La Reina y Talinay) según la estimación que alrededor de 4.260 personas viven en zonas afectas a riesgo asociado a la Falla San Ramón y/o a las quebradas cordilleranas.

El parque Las Perdices, que fue analizado respecto de los criterios de diseño resiliente propuestos para la dimensión infraestructura, lo que evidencia un gran potencial para transformarse en un espacio público resiliente. Su ubicación

fuera de las áreas identificadas como de riesgo (por FSR o quebrada) y su desarrollo lineal de Norte a Sur, permite que las personas afectadas por un eventual desastre se desplacen a través de las vías disponibles y se organicen en los espacios potencialmente de encuentro. De lo anterior, es importante entender la resiliencia urbana como un concepto que va más allá de la mejora de la infraestructura, debiéndose propender a estándares para optimizar la institucionalidad, el capital social, y la educación a la comunidad con entrega de información respecto a los riesgos específicos.

## VIII. CONTRIBUCIÓN DE AUTORES CRedit:

Conceptualización: M.R.F., J.I.C.; Curación de datos: M.R.F., J.I.C.; Análisis formal: M.R.F., J.I.C.; Adquisición de financiación: J.I.C.; Investigación: M.R.F., J.I.C.; Metodología: M.R.F., J.I.C.; Administración de proyecto: J.I.C.; Recursos: J.I.C.; Software: M.R.F.; Supervisión: M.R.F., J.I.C.; Validación: M.R.F., J.I.C.; Visualización: M.R.F.; Escritura – borrador original: M.R.F., J.I.C.; Escritura – revisión y edición: M.R.F., J.I.C.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allan, P., Bryant, M., Wirsching, C., García, D., y Rodríguez, M. (2013). The Influence of Urban Morphology on the Resilience of Cities Following an Earthquake. *Journal of Urban Design*, 18(2), 242–262. <https://doi.org/10.1080/13574809.2013.772881>
- Antinao, J., Fernández, J., Naranjo, J., y Villarroel, P. (2003). *Peligro de remociones en masa e inundaciones de la cuenca de Santiago, Región Metropolitana* [en línea]. SERNAGEOMIN. Carta Geológica de Chile, Serie Geología Ambiental N°002, Santiago. <https://repositorio.sernageomin.cl/handle/0104/18386>
- Asociación Chilena de Municipalidades [ACHM]. (26-28 de Julio de 2022). *Seminario: Prevención y respuesta ante desastres*. Municipalidad de Talcahuano, Talcahuano, Chile. <https://www.achm.cl/events/seminario-prevencion-y-respuesta-ante-desastres/>
- Baeriswyl, S. (2014). Resiliencia urbana; aprender a habitar con las amenazas de la naturaleza. La experiencia del terremoto y tsunami de 2010 en las costas del Bío-Bío. *Revista Márgenes, Espacio Arte y Sociedad*, 11(15), 7-16. <https://doi.org/10.22370/margenes.2014.11.15.306>
- Berroeta, H., Carvalho, L., y Di Masso, A. (2016). Significados del Espacio público en contexto de transformación por desastres siconaturales. *Revista INVI*, 31(87), 143-170. <https://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/62748>
- Cabrera, P., Correa, D., y Chung, P. (2020). Modelo de medición de la resiliencia en espacios públicos a partir del City Resilience Index. *Vivienda y Comunidades Sustentables*, (8), 9-38. <https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i8.135>
- CNDU [Consejo Nacional de Desarrollo Urbano] e INE [Instituto Nacional de Estadísticas]. (2019a). *Distancia a plazas públicas. Mejor acceso a servicios y equipamientos públicos básicos/áreas verdes*. Sistema de indicadores y estándares de Desarrollo Urbano (SIEDU). <https://insights.arcgis.com/#/embed/6ef973ee4e2c42fba0fb78d87579dec1>
- CNDU [Consejo Nacional de Desarrollo Urbano] e INE [Instituto Nacional de Estadísticas]. (2019b). *Distancia a parques públicos. Mejor acceso a servicios y equipamientos públicos básicos/áreas verdes*. Sistema de indicadores y estándares de Desarrollo Urbano (SIEDU). <https://insights.arcgis.com/#/embed/8956fe6874614acc9b74b1d4c939de17>

- Curihuinca, M. (2021). *Modos de habitar un escenario de riesgo sísmico. El caso de la Falla San Ramón en el piedemonte de Santiago, Chile* [Tesis de Magister en Urbanismo]. Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/178028?show=full>
- Easton, G., Boroschek, R., Rebolledo, S., Inzulza, J., Ejsmentewicz, D., Vergara, P., y Giesen, E. (2022). *Policy Brief: La Falla de San Ramón y la sostenibilidad del piedemonte de Santiago: recomendaciones para la política pública*. Universidad de Chile, Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo. <https://doi.org/10.34720/4t6n-hc49>
- Easton, G., Inzulza, J. Perez, S., Ejsmentewicz, D., y Jimenez, 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>
- French, E., Birchall, S. J., Landman, K., y Brown, R. (2019). Designing public open space to support seismic resilience: A systematic review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 34, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.11.001>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Instituto Nacional de Normalización [INN]. (1996). *Diseño sísmico de edificios* (NCh. 433). <https://ecommerce.inn.cl/nch4331996-mod-200945350>
- Instituto Nacional de Estadísticas [INE]. (2017). *CENSO 2017*. Síntesis de Resultados. <http://www.censo2017.cl/descargas/home/sintesis-de-resultados-censo2017.pdf>
- Inzulza-Contardo, J., Gatica-Araya, P., Easton-Vargas, G., y Pérez-Tello, S. (2021). ¿Diseño Urbano Resiliente en el Piedemonte de Santiago? Contraste de Escenarios Comunales con Riesgo Sísmico frente a la Falla San Ramón. *Urbano*, 24(43), 96-107. <http://dx.doi.org/10.22320/07183607.2021.24.43.09>
- Ministerio del Interior y Seguridad Pública [MISP]. (2021). *Ley N° 21.364, Establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, sustituye la Oficina Nacional de Emergencia por el Servicio Nacional de prevención y respuesta ante desastres y adecúa normas que indica*. Gobierno De Chile <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1163423>
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVU]. (1994). Plan Regulador Metropolitano de Santiago 1994. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1011608>
- Municipalidad de La Reina (2010). Plan Regulador Comunal. <https://www.lareina.cl/plan-regulador/>
- Organización de las Naciones Unidas-Habitat [ONU-HABITAT] (2016). *Guía de Resiliencia Urbana*. Editorial Estados Unidos Mexicanos y ONU-HABITAT POR UN MEJOR FUTURO URBANO. [https://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/Guia\\_de\\_Resiliencia\\_Urbana\\_2016.pdf](https://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/Guia_de_Resiliencia_Urbana_2016.pdf)
- Pontigo, E., 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>
- Ramírez, M. (2024). *Habilitación de espacios públicos resilientes como respuesta municipal a la entrada en vigencia de la Ley 21.364 que establece el sistema nacional de prevención y respuesta ante desastres. El caso del sector "La Reina Alta" en el piedemonte de Santiago* [Tesis de Magister en Urbanismo]. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/198238>
- Riquelme, A. (2022). *Estrategias y criterios de diseño resiliente para el "Programa Quiero Mi Barrio" en un contexto de riesgo sísmico producto de la Falla San Ramón. El caso del Barrio Olga Leiva en la comuna de Peñalolén* [Tesis de Magister en Urbanismo]. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/186719>
- Romero, H., y Vásquez, A. (2005). Evaluación ambiental del proceso de urbanización de las cuencas del piedemonte andino de Santiago de Chile. *Revista EURE - Revista de Estudios Urbano Regionales*, 31(94). <https://doi.org/10.4067/S0250-71612005009400006>
- Soto, M., y Escobar, A. (2020). El rol del espacio público en el desarrollo urbano resiliente desde una perspectiva de la niñez: el caso de los cerros de Valparaíso, Chile. *Revista de Urbanismo*, (43), 116-130. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2020.56342>
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction [ISDR]. (2017). *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the resilience of nations and communities to disasters*. Geneva: International Strategy for Disaster Reduction.