

VIII Congreso ISUF-H Valencia | 2-5 octubre 2024

FORMAS URBANAS DIVERSAS PARA ESPACIOS EN RECOMPOSICIÓN

<https://doi.org/10.4995/ISUFh2024.2024.17931>

RECONSTRUCCIÓN POST INCENDIOS FORESTALES E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO EN ASENTAMIENTOS EN CHILE

POST-WILDFIRE RECONSTRUCTION AND IMPLEMENTATION OF RISK REDUCTION MEASURES IN SETTLEMENTS IN CHILE

Constanza Gonzalez-Mathiesen 

Universidad del Desarrollo, Chile

mariagonzalez@udd.cl

Natalia Aravena Solís 

Universidad del Desarrollo, Chile

naaravena@uc.cl

Cómo citar | How to cite

Gonzalez-Mathiesen, Constanza y Aravena Solís, Natalia (2024). "Reconstrucción post incendios forestales e implementación de medidas para la reducción del riesgo en asentamientos en Chile." En *Libro de actas del VIII Congreso ISUF-H. Formas urbanas diversas para espacios en recomposición*. Valencia. 2024. <https://doi.org/10.4995/ISUFh2024.2024.17931>

RESUMEN

Los incendios forestales representan una creciente amenaza para los asentamientos en Chile, especialmente en zonas de interfaz urbano-rural (WUI). La reconstrucción post-incendio ofrece la oportunidad de “reconstruir mejor”, mejorando la resiliencia de las comunidades afectadas. Este estudio analiza si los procesos de reconstrucción en Chile han propiciado asentamientos más resilientes a incendios forestales, a través de un análisis de casos en Valparaíso (2014), Santa Olga (2017), Castro (2021) y Punta Lavapié (2023).

Los resultados muestran diversos grados de implementación de medidas de gestión del riesgo. En Valparaíso, la alta densidad poblacional, rápida autoconstrucción e informalidad limitaron la efectividad. En Santa Olga, la falta de coordinación intersectorial perpetuó la vulnerabilidad. Castro mostró avances gracias a la planificación, participación comunitaria e involucramiento de empresas privadas. En Punta Lavapié, los esfuerzos se centran en la recuperación post emergencia.

Se identifican las principales dificultades para implementar medidas de gestión del riesgo: la falta de información precisa sobre amenazas, desafíos de coordinación intersectorial, soluciones temporales que se vuelven permanentes y la informalidad. La investigación subraya la necesidad de mayor coordinación y planes de mantenimiento a largo plazo, para asegurar la sostenibilidad de las medidas implementadas, contribuyendo a la literatura y práctica sobre resiliencia ante desastres.

PALABRAS CLAVE

Reconstrucción, incendios forestales, reducción del riesgo, interfaz urbano-rural

ABSTRACT

Wildfires represent a growing threat to settlements in Chile, especially in wildland-urban interface (WUI) areas. Post-fire reconstruction offers the opportunity to “build back better,” improving the resilience of affected communities. This study analyzes whether reconstruction processes in Chile have fostered more resilient settlements through a case analysis of Valparaíso (2014), Santa Olga (2017), Castro (2021), and Punta Lavapié (2023).

The results show varying degrees of implementing risk management measures. In Valparaíso, high population density, rapid self-construction, and informality limited effectiveness. In Santa Olga, a lack of intersectoral coordination and rapid reconstruction perpetuated vulnerability. Castro showed progress due to planning, community participation, and private sector involvement. In Punta Lavapié, limited efforts focus on recovery initiatives.

It is identified that the main difficulties in implementing risk management measures include the lack of accurate threat information, intersectoral coordination challenges, temporary solutions becoming permanent, and informality. The research highlights the need for greater coordination and long-term maintenance plans to ensure the sustainability of implemented measures, contributing to disaster resilience literature and practice.

KEYWORDS

Reconstruction, wildfires, risk reduction, wildland-urban interface

1. INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales son una amenaza creciente para los asentamientos en el centro-sur de Chile. La transición entre ecosistemas urbanos y rurales-forestales, impulsada por el crecimiento urbano, ha incrementado la vulnerabilidad de estas áreas (Alcantara Diaz & Mendoza Olavarría, 2020). La frecuencia e intensidad de los incendios ha aumentado alarmantemente, exacerbada por factores climáticos y humanos (Úbeda & Sarricolea, 2016). El cambio climático ha creado temporadas de incendios más largas y severas (Sarricolea et al., 2019), subrayando la urgencia de abordar esta problemática.

Después de un incendio forestal, surge la oportunidad de implementar el principio de “reconstruir mejor”, que busca no solo restaurar lo perdido, sino también aumentar la resiliencia de los asentamientos (Sarricolea et al., 2019). Este concepto se basa en la sostenibilidad y la reducción del riesgo de futuros desastres, e incluye prácticas como la planificación urbana sostenible, la incorporación de infraestructuras resistentes al fuego y la restauración de paisajes naturales que actúan como barreras contra el fuego (Jaques Castillo et al., 2021).

A pesar del potencial de estas prácticas, los procesos de reconstrucción a menudo no logran implementar medidas adecuadas para la reducción del riesgo. Factores como la escasez de recursos económicos, la falta de un plan de recuperación pre-desastre, la falta de coordinación intersectorial y la ausencia de políticas a largo plazo dificultan estos procesos (UNISDR, 2017; Sapiains et al., 2020). Existe una tensión inherente entre reconstruir rápido y reconstruir mejor, en tanto que la inexistencia de planes previos implica que los tiempos de reconstrucción aumentan, fomentando una reconstrucción orgánica sin regulación ni medidas de reducción de riesgos (International & Recovery Platform and United Nations Development Programme, 2012). En áreas con prácticas informales y rápida autoconstrucción, se reinstauran asentamientos vulnerables, impidiendo una reconstrucción resiliente (Gonzalez-Mathiesen & March, 2021).

El objetivo de esta investigación es analizar si los procesos de reconstrucción en Chile han propiciado asentamientos más resilientes a los incendios forestales. Se examinan las medidas para la gestión del riesgo de incendio forestal en varios casos de estudio en diferentes contextos. Este análisis es crucial para mejorar la práctica de la reconstrucción y ofrecer recomendaciones para futuros procesos de recuperación post-desastre.

Este manuscrito está organizado de la siguiente manera: primero, se presenta la metodología utilizada, seguida de una descripción de los casos de estudio y los datos recopilados. Luego, se exponen los resultados obtenidos, los cuales se discuten en relación con la literatura existente. Finalmente, se concluye con las principales reflexiones y recomendaciones.

2. METODOLOGÍA

Se seleccionó una estrategia de estudio de casos múltiples. La estrategia de casos múltiples facilita la comparación entre distintas experiencias y la identificación de patrones comunes y divergentes en los procesos de reconstrucción. Los casos seleccionados incluyen procesos de reconstrucción después de incendios forestales en Valparaíso (2014), Santa Olga (2017), Castro (2021) y Punta Lavapié (2023) (ver Figura 1). Estos casos fueron elegidos por su relevancia, escala de impacto, y diversidad en términos de contexto. En la Tabla 1 se detallan

las principales características de cada caso, y del incendio con sus daños en superficie y viviendas. Asimismo, en la Figura 2 se aprecia el antes y después del incendio en Santa Olga, para ejemplificar los daños producidos por los incendios forestales.

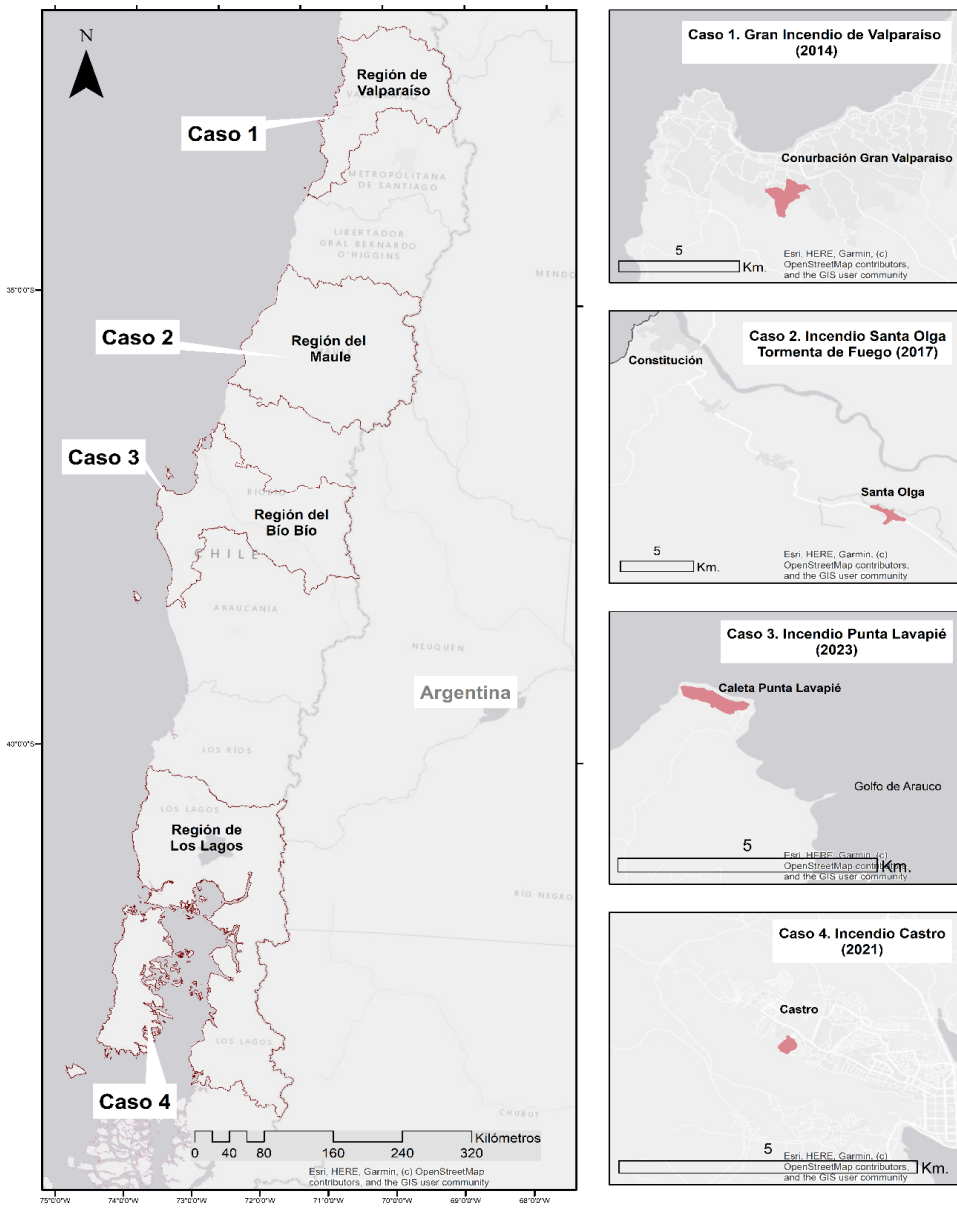


Fig. 1 Localización de Casos de Estudio en Chile. Fuente: Elaboración propia, en base a IDE-Chile (2024)

Caso (Localidad y Comuna)	Ubicación	Temporalidad Evento	Incendio		Viviendas Siniestradas	
			Nombre Incendio	Área afectada y comuna de origen	Daño total	Daño parcial
1. Incendio en Valparaíso (Valparaíso) Cerros El Litre, Merced – La Virgen, La Cruz, Las Cañas	Cerros de Valparaíso, en la Región de Valparaíso, 120 km. al noroeste de Santiago de Chile. Zona de altas pendientes y quebradas. 33.036° S 71.6296° O	12 abril 2014 al 16 abril 2014 (Quinteros- Urquieta, 2019)	Gran Incendio de Valparaíso	1.042 há. afectadas (148 há. urbanas) (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2014) Origen en Camino La Pólvora - Valparaíso	3.226	26
2. Tormenta de Fuego en Santa Olga (Constitución)	Incendios se desarrollan en las regiones de O’Higgins, Maule y Biobío Santa Olga se ubica 15 km. al sureste de Constitución, en la Región de Maule 35.453° S 72.2731° O	15 de enero y el 6 de febrero de 2017 (Galilea, 2019) Santa Olga – Altos de Morán & Los Aromos - 26 enero 2017(Galilea, 2019)	Incendio “Las Máquinas”	183.000 há. afectadas (166 há. urbanas) (Corporación Nacional, 2017) Origen sector Las Máquinas, cerca de Cauquenes	859	0
3. Incendio Forestal 2023 en Punta Lavapié (Arauco)	Incendios se desarrollan principalmente en la Región de Maule, Ñuble, Biobío y Araucanía Punta Lavapié es una caleta ubicada en la punta sur del Golfo de Arauco, a 40 km. al noroeste de Arauco, Región del Biobío 37.150° S 73.5800° O	2 de febrero de 2023 al 28 de marzo de 2023(Rogel Álvarez, 2023) Punta Lavapié – 2 & 3 de febrero de 2023 (Atisba, 2023)	Incendio “Llico”	1.828 há. afectadas (25,8 há. urbanas) Posiblemente originado en el extremo sur de la playa de Llico, por falla eléctrica (Atisba, 2023)	61	8
4. Incendio Forestal en Castro (Castro)	Incendio se desarrolla en la Región de Los Lagos, en la Isla Grande de Chiloé. Castro, capital de la Isla, se ubica en el este de la misma, en la desembocadura del Río Gamboa (Castro & Ingeop, 2022) 42.468° S 73.7893° O	9 de diciembre de 2021(Movidos, 2021)	Incendio “Camilo Henríquez”	5,4 há. afectadas (4,8 há. urbanas) (Ministerio del Interior y Seguridad, 2021) Origen en matorrales cercanos a Población Camilo Henríquez	100 (20 Pob. Yungay; 80 Pob. Camilo Henríquez)	42

Tabla 1. Características de los casos de estudio. Fuente: Elaboración propia (2023)



Fig. 2 A la izquierda: Santa Olga, diciembre 2016. A la derecha: Santa Olga, febrero 2017. Fuente: Google Earth y ONEMI (2017)

Se utilizaron tres fuentes de datos principales: documentación, información espacial y observaciones in situ. Estas fuentes permitieron una evaluación comprensiva de los cambios físicos y las medidas de reducción del riesgo implementadas. La documentación incluyó informes oficiales, planes de reconstrucción y registros de daños. La información espacial se obtuvo mediante el análisis de imágenes satelitales e información cartográfica, mientras que las observaciones in situ proporcionaron una perspectiva detallada y contextual.

Se aplicaron técnicas de análisis de series de tiempo y análisis de detección de cambios, incluidas cartografías de las condiciones antes, durante y después de los incendios forestales (Figura 3). Estas técnicas facilitaron la identificación de patrones y tendencias en los procesos de reconstrucción. Además, se utilizaron métodos de análisis cualitativo para interpretar los datos documentales y las observaciones de campo, proporcionando una visión integral de cada caso.

3. RESULTADOS

Los resultados de la investigación indican que los procesos de reconstrucción en los casos estudiados han tenido diversos grados implementación de medidas para la gestión del riesgo. Aunque se han implementado diversas medidas en todos los casos, persisten desafíos significativos, especialmente en contextos de informalidad y autoconstrucción. Las principales dificultades incluyen la falta de información precisa sobre amenazas, desafíos de coordinación intersectorial, soluciones temporales que se vuelven permanentes y la informalidad tanto de los asentamientos preexistentes como de las viviendas reconstruidas mediante prácticas de autoconstrucción sin cumplimiento de normas ni medidas de mitigación.

En Valparaíso, la reconstrucción se centró en la restauración de la infraestructura básica y la implementación de medidas de mitigación del riesgo. Sin embargo, la alta densidad poblacional, la rápida autoconstrucción y la informalidad limitaron la capacidad de implementar medidas para la gestión del riesgo de manera integral. Se realizaron mejoras en la infraestructura de

servicios básicos, conectividad y movilidad (vehicular y peatonal), mejora de espacios públicos, definición de zonas seguras y alarmas de emergencia, y la relocalización de familias que no podían reconstruir en sitio propio a barrios nuevos menos expuestos al fuego. Sin embargo, la acelerada reconstrucción de viviendas informales, la topografía empinada y la estructura urbana complicaron la implementación de soluciones a largo plazo. Además, la falta de coordinación intersectorial entre las autoridades locales y los organismos de respuesta al desastre impidió una estrategia cohesiva y eficaz.

En Santa Olga, los esfuerzos de reconstrucción incluyeron la construcción de viviendas más resilientes y la reforestación con especies nativas, como se observa en la Figura 3. Se destaca la participación comunitaria en el proceso de reconstrucción y la implementación de medidas para la mejora del asentamiento y la gestión del riesgo, tales como la reconstrucción de viviendas, liceo y comisaría, y la construcción de nueva infraestructura y equipamientos incluyendo un parque de mitigación, nuevo sistema de agua potable, cuartel de bomberos, muros de contención, y soluciones de vivienda para familias que compartían hogar. Sin embargo, dichas medidas se aproximaron de manera independiente, evidenciando la necesidad de un enfoque integral gestione los riesgos de manera planificada y complementaria.

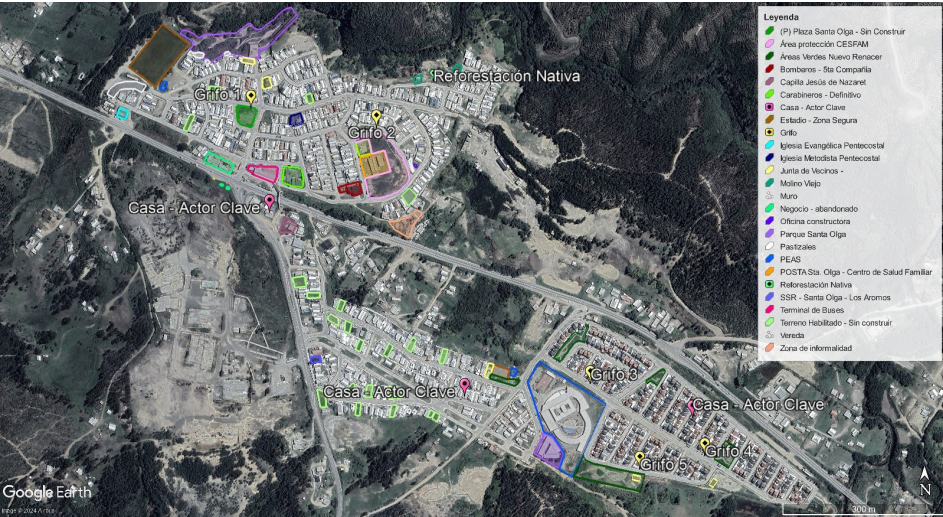


Fig. 3 Levantamiento cartográfico post-incendio. Obras de reconstrucción Santa Olga. Fuente: Elaboración propia (2024)

En Castro, la reconstrucción se caracterizó por una mayor planificación y participación comunitaria y de actores relevantes, lo que resultó en mejoras importantes, contribuyendo a una gestión integral del riesgo. A diferencia de los casos anteriores, la reconstrucción fue guiada por una zonificación de riesgos. Las medidas de mitigación implementadas incluyen la creación de zonas de amortiguamiento, la identificación de zonas con prohibición de construcción y la relocalización de las familias que habitaban ahí a un barrio cercano, la reconstrucción de viviendas

con medidas para aumentar su resistencia al fuego en zonas donde el riesgo se consideró aceptable, y el establecimiento de vías de evacuación. El involucramiento de empresas privadas también fue fundamental para proporcionar recursos adicionales y apoyo técnico.

En Punta Lavapié, los procesos de reconstrucción aún están en curso, con esfuerzos que se han centrado en proveer de viviendas de emergencia a las familias damnificadas y ofrecer alternativas de reconstrucción de viviendas, las que están en proceso de desarrollo y construcción (al momento de escribir esta comunicación). Se están desarrollando programas de reubicación para las áreas más vulnerables y se están implementando soluciones habitacionales, como la instalación de alcantarillado público. Se identifica como una zona de baja organización comunitaria, alta vulnerabilidad y bajo nivel de urbanización.

4. DISCUSIÓN

Los resultados indican que, aunque ha habido mejoras en algunos aspectos, muchos asentamientos reconstruidos continúan siendo vulnerables a futuros incendios forestales. En particular, en contextos de informalidad, las prácticas de autoconstrucción rápida perpetúan la vulnerabilidad y limitan la efectividad de las medidas de mitigación implementadas, lo que ha sido identificado por Gonzalez-Mathiesen & March (2021). Esta situación es evidente en casos como el de Valparaíso, donde la rápida e informal reconstrucción ha reconstruido e incluso empeorado las condiciones de vulnerabilidad.

La falta de planes de recuperación desarrollados previamente y el impacto que esto tiene en los procesos de reconstrucción se hace evidente en todos los casos estudiados. Tal como se identifica en la literatura (International & Recovery Platform and United Nations Development Programme, 2012; UNISDR, 2017), los resultados sugieren que hubo tensiones entre la reconstrucción rápida y la implementación de medidas integrales para la gestión del riesgo. Más aún, una de las principales dificultades identificadas para lograr una reconstrucción resiliente es la falta de información precisa sobre la amenaza de incendios. La ausencia de datos detallados y actualizados sobre las condiciones de riesgo limita la capacidad para desarrollar estrategias adecuadas de mitigación, como ha establecido Sarricolea et al. (2019). Otro desafío significativo que se vincula a la falta de planificación previa son las dificultades de coordinación entre diferentes sectores y niveles de gobierno. En estos casos, la implementación de estrategias integradas de reducción del riesgo se ve obstaculizada por la fragmentación institucional y la falta de colaboración intersectorial (Sapiains et al., 2020).

Las soluciones temporales, como las viviendas de emergencia, también presentan problemas. A menudo, estas soluciones se convierten en permanentes, perpetuando la vulnerabilidad de las comunidades, elementos que se condicen con los trabajos de Jaque Castillo et al. (2021). Las viviendas de emergencia deben ser diseñadas con la resiliencia en mente y deben incluir planes de transición hacia soluciones permanentes. Esto es esencial para asegurar que las intervenciones temporales no se vuelvan una solución a largo plazo que mantenga a las comunidades en un estado de vulnerabilidad crónica. La influencia del contexto de informalidad y las prácticas de autoconstrucción rápida son factores críticos que restablecen asentamientos vulnerables. Abordar las causas subyacentes de la informalidad y proporcionar apoyo y recursos para mejorar las prácticas de construcción es fundamental para mejorar la resiliencia (Alcantara Diaz & Mendoza Olavarria, 2020).

Finalmente, la falta de consideración de la mantención a largo plazo para las medidas de mitigación implementadas afecta su sostenibilidad. Esto fue una limitación observada en Valparaíso y Santa Olga, donde las mejoras iniciales no siempre se acompañaron de planes de mantenimiento adecuados, afectando la sostenibilidad de las intervenciones, coincidiendo con Úbeda & Sarricolea (2016). En este sentido se subraya la importancia de un enfoque integral y coordinado para la reconstrucción post-incendio.

5. CONCLUSIONES

La reconstrucción post-incendios forestales en Chile revela una variabilidad significativa en la efectividad de las estrategias implementadas para aumentar la resiliencia de los asentamientos. Los casos estudiados, Valparaíso (2014), Santa Olga (2017), Castro (2021) y Punta Lavapié (2023) integran medidas para la gestión del riesgo en distinto grado, influenciados por factores como la densidad poblacional, la autoconstrucción rápida, la informalidad y la coordinación intersectorial. Los esfuerzos en Castro destacan por la planificación, participación comunitaria y proyectos público-privados con empresas regionales, mientras que en Santa Olga se destaca la rápida reconstrucción e implementación de aportes y medidas aisladas.

La falta de información precisa sobre amenazas de incendios forestales limita la capacidad para desarrollar estrategias adecuadas de mitigación, subrayando la necesidad de fortalecer los sistemas de monitoreo y recopilación de datos. Además, la fragmentación institucional y la falta de colaboración intersectorial obstaculizan la implementación de estrategias integradas de reducción del riesgo. El contexto de informalidad y las prácticas de autoconstrucción rápida son factores críticos que restablecen asentamientos vulnerables, resaltando la necesidad de abordar las causas subyacentes de la informalidad y mejorar las prácticas de construcción. Finalmente, la falta de planes de mantenimiento a largo plazo afecta la sostenibilidad de las medidas de mitigación implementadas. Es esencial incluir componentes de mantenimiento y monitoreo en las estrategias de reconstrucción para asegurar su efectividad continua. Esta investigación proporciona lecciones valiosas para mejorar la resiliencia ante desastres en otros contextos.

REFERENCIAS

Alcantara Diaz, Teresita de Jesús y Sergio Mendoza Olavarría. 2020. "Risk Management Assessment against the threat and disasters caused by forest fires. An application case for the Wildland Urban Interface of Valparaíso, Chile". *Biodiversidade Brasileira* v. 10 n. 1. Special Issue: 7th International Wildland Fire Conference. doi: 10.37002/BIOBRASIL.V10I1.1587.

Atisba. 2023. Atisba Monitor. "Análisis de los incendios forestales de febrero de 2023". Recuperado de www.atisba.cl.

Castro, I. M. d., & Ingeop. 2022. "Plan de desarrollo comunal de Castro (2023 - 2026)".

Corporación Nacional Forestal. 2017. "Análisis de la Afectación y Severidad de los Incendios Forestales ocurridos en enero y febrero de 2017 sobre los usos de suelo y los ecosistemas naturales presentes entre las regiones de Coquimbo y La Araucanía de Chile". Informe Técnico.

Galilea, Sergio. 2019. "La tormenta de fuego y la Nueva Santa Olga". Santiago: Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile.

Gonzalez-Mathiesen, Constanza y Alan March. 2021. "Developing guidelines for increasing the resilience of informal settlements exposed to wildfire risk using a risk-based planning approach". En P., Pinto Santos et al. (Ed) *Understanding Disaster Risk* (pp. 159 – 178). Ámsterdam: Editorial Elsevier.

International, & Recovery Platform and United Nations Development Programme. 2012. "Guidance Note on Recovery: Pre-Disaster Recovery Planning". *United Nations*. Kobe, Japan.

Jaque, Edilia; Alfonso Fernández; Rodrigo Fuentes Robles y Carolina Ojeda. 2021. "Data-based wildfire risk model for Mediterranean ecosystems. Study case of Concepcion Metropolitan Area in Central Chile". *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 1-24. doi: 10.5194/NHESS-2021-131.

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. 2014. "Valparaíso ¡Se levanta! La reconstrucción en cifras a 6 meses del incendio". En E. M. d. Valparaíso (Ed.). pp. 8. El Mercurio.

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. 2021. "Decreto 305. Declara como zona afectada por catástrofe a los sectores de la comuna de Castro que señala y dispone medidas que indica". En Biblioteca del Congreso Nacional (Vol. 305). Santiago: Subsecretaría de Interior.

Movidos. 2021. "Informe de Emergencia Incendio Castro".

Quinteros-Urquieta, Carolina. 2019. "Transformaciones urbanas post desastre en Valparaíso. Estado y planes de reconstrucción". *Bitácora Urbano Territorial*, 29(2), 151-158. doi:10.15446/bitacora.v29n2.70070.

Rogel Álvarez, Ángel. 2023. "Alcaldes piden acelerar entrega de viviendas de emergencia". En Diario Concepción.

Sapiains, Rodolfo; Ana María Ugarte; Paulina Aldunce; Germant Marchant; Javier Alberto Romero; Mauro González y Valentina Inostroza-Lazo. 2020. "Local Perceptions of Fires Risk and Policy Implications in the Hills of Valparaíso, Chile". *Sustainability*. doi: 10.3390/su12104298.

Sarricolea, Pablo; Roberto Serrano-Notivoli; Magdalena Fuentealba; Marina Hernández-Mora; Francisco de la Barrera, Pamela Smith y Óliver Meseguer-Ruiz. 2019. "Recent wildfires in Central Chile: Detecting links between burned areas and population exposure in the wildland urban interface". *Science of the total environment*, 706, 135894. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.135894.

Úbeda, Xavier, y Pablo Sarricolea. 2016. "Wildfires in Chile: A review". *Global and Planetary Change*, Vol. 146, 152-161. doi: 10.1016/j.gloplacha.2016.10.004.

UNISDR. 2017. "Build Back Better in recovery, rehabilitation and reconstruction". *United Nations Office for Disaster Risk Reduction*. Geneva: Switzerland.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo ANID, dentro del marco del FONDECYT Iniciación En Investigación 2023 Proyecto N° 11230156 “Wildfire risk management actions in the built environment: barriers and facilitators for their implementation and maintenance in Chile”.