

## RESPUESTA Y RECUPERACIÓN ANTE DESASTRES: COMPLEJIDADES INSTITUCIONALES Y TÉCNICAS EN CONTEXTOS DE POST-TERREMOTO EN CHILE

Beatriz Mella-Lira<sup>1</sup>, Orlando Vigouroux<sup>2</sup>, Camilo Meneses<sup>2\*</sup>, Carlos Aguirre<sup>3</sup>, Felipe Encinas<sup>2</sup> y Patricio Bertholet<sup>2</sup>

### RESUMEN

Los eventos sísmicos pueden causar un daño importante a inmuebles públicos y privados y son vital importancia para la gestión pública. En este contexto, es relevante reconocer los actores y los momentos críticos que experimentan las organizaciones que coordinan las labores de respuesta, rescate, recopilación de datos y deliberación de traslados. En Chile, la toma de decisiones sobre estos procesos involucra a tres ministerios: el Ministerio de Desarrollo Social recopila la información de las personas y las familias afectadas por la emergencia; el Ministerio de Vivienda y Urbanismo catastra información para asignar beneficios transitorios o definitivos de vivienda; y el Ministerio del Interior, quien a través del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED), planifica y coordina los recursos públicos y privados para gestionar el manejo de la emergencia. Al momento de la crisis se suman otros grupos: voluntarios, unidades de bomberos, carabineros, agrupaciones de la sociedad civil, empresas aseguradoras, entre otros. El artículo explora las complejidades institucionales y técnicas que participan de la primera respuesta luego de un sismo (ej. toma de datos, sistematización, análisis y toma de decisiones).

### PALABRAS CLAVES

Respuesta ante desastres; Recuperación; Terremoto; Planificación urbana; Institucionalidad sísmica; Emergencia; Chile

DISASTER RESPONSE AND RECOVERY: INSTITUTIONAL AND TECHNICAL COMPLEXITIES IN POST-EARTHQUAKE CONTEXTS IN CHILE

### ABSTRACT

Seismic events can cause significant damage to public and private property and are of vital importance for public management. Recognising the key actors and the critical moments within the rescue coordinating organisations is crucial for diagnosis, data collection and deliberation of people's transfers to safer places. In Chile, decision making around these processes involves mainly three government ministries. The Ministry of Social Development collects information about people and families affected by the emergency; the Ministry of Housing and Urbanism compiles housing data and allocates transitory or definitive housing benefits for the affected families; and the Ministry of the Interior which, through the National Service for Prevention and Response to Disasters (SENAPRED), elaborate plans and coordinates public and private resources to manage the emergency. At the time, other groups join the coordination response: volunteers, fire units, police officers, civil society groups, and insurance companies, among others. The article explores the institutional and technical complexities involved in the first response after earthquakes in Chile (e.g., data collection, systematisation, analysis, and decision making).

### KEYWORDS

Disaster response; Recovery; Earthquake; Urban planning; Seismic institutional; Emergency; Chile

1. Centro de Investigación por la Descentralización, el Hábitat y el Desarrollo territorial (CIUDHAD), Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

2. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

3. Universidad San Sebastián, Santiago, Chile..

\*Autor de correspondencia: cimenese@uc.cl

### DOI:

<https://doi.org/10.55467/reder.v7i2.133>

### RECIBIDO

4 de octubre de 2022

### ACEPTADO

25 de enero de 2023

### PUBLICADO

1 de julio de 2023

### Formato cita

#### Recomendada (APA):

Mella-Lira, B., Vigouroux, O., Meneses, C., Aguirre, C., Encinas, F. & Bertholet, P. (2023). Respuesta y recuperación ante desastres: Complejidades institucionales y técnicas en contextos de post-terremoto en Chile. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 7(2), 204-218. <https://doi.org/10.55467/reder.v7i2.133>



Todos los artículos publicados en REDER siguen una política de Acceso Abierto y se respaldan en una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

*Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres (REDER)*

Diseño: Lupe Bezzina

## INTRODUCCIÓN

### Contexto en el que se sitúa la investigación

El presente artículo se enmarca en la investigación SEISMO<sup>1</sup>, albergada en la Pontificia Universidad Católica de Chile, que busca levantar información de manera eficiente, rápida y precisa, con el fin de establecer el riesgo de las personas ante los daños estructurales de su vivienda, durante el periodo de respuesta y recuperación, luego de un evento de terremoto. El reconocimiento y cuantificación de este riesgo, permite a los estamentos pertinentes planificar en base a datos estratégicos post-terremoto y tomar decisiones respecto a la permanencia o relocalización de familias que pudieran haber sido afectadas en sus inmuebles por el sismo. Por otro lado, permite la evaluación rápida de las condiciones de habitabilidad y seguridad de edificaciones públicas que deban seguir operando inmediatamente después de una catástrofe.

### Relevancia de las instituciones y procesos de sistematización de datos

Hasta principios de 2020, los sistemas de levantamiento de información utilizados en Chile luego de un evento de terremoto se basaron en fichas de registro completadas a mano por voluntarios y miembros de organizaciones afines de los distintos organismos públicos. Esto fue diagnosticado como una desventaja del sistema, ya que los conocimientos técnicos en la materia, que luego son utilizados para catastrar la información post-terremoto, pueden fluctuar dependiendo de la organización o la capacitación que ha tenido el cuerpo de voluntarios. Por otro lado, la información de estas fichas se superpone en varios casos y difiere en cuanto a extensión y contenido. Esto puede producir, por ejemplo, que la evaluación de la habitabilidad de las edificaciones difiera dependiendo de quién toma los datos durante su levantamiento.

En el marco de los últimos eventos post-terremoto, las fichas técnicas más utilizadas son:

- » Ficha Técnica N°1 “Sector afectado”: Es un instrumento MINVU de registro y evaluación técnica de áreas afectadas.
- » Ficha Técnica N°2 “Catastro individual de viviendas afectadas”: Es un instrumento MINVU de registro y evaluación técnica de viviendas afectadas.
- » Informe Alfa y Delta: Documento del Plan Nacional de Protección Civil.
- » Ficha EFU: Encuesta Familiar Única para la identificación y priorización de las necesidades de las familias afectadas.
- » Informe Edanis “Informe Único de Valuación de Daños y Necesidades”: Evaluación de daños a infraestructuras y servicios a nivel municipal.

Una vez completadas de manera manual en terreno, las fichas son entregadas a los departamentos correspondientes para ser digitalizadas, procesadas y evaluadas. Este proceso puede tomar varios meses desde ocurrido el sismo, lo que dificulta la toma de decisiones políticas y técnicas basadas en este levantamiento de datos. Por otro lado, tampoco es seguro que en todos los casos la ficha manual llegue a ser digitalizada. Esto significa que los datos pueden no ser de utilidad directa en el periodo de emergencia, sino más bien un registro de la situación que puede ser analizado en etapas posteriores como por ejemplo en los procesos de reconstrucción de sitios y comunidades o en los análisis investigativos que ven favorecidos por esta toma de datos. Otro aspecto negativo de la utilización de fichas manuales en primera instancia es que no existe evidencia de cruce de información entre las distintas fichas, lo que puede traducirse en información redundante en el análisis, a partir de la réplica de un cierto número de fichas, o incluso en el levantamiento de información que pueda ser contradictoria.

En este sentido, la capacitación de voluntarios y equipos de asistencia, a través de sesiones de entrenamiento introductorio y manuales de apoyo, cobran suma relevancia en la etapa de levantamiento de datos. Para estos efectos, la Cámara Chilena de la Construcción (2012), por ejemplo, ha desarrollado el “Manual de evaluación de daños y solución para construcciones en tierra cruda – Manual de Terreno”, que, si bien capacita en la identificación de los daños y la evaluación de la integridad de viviendas, está orientado exclusivamente a la recuperación de viviendas en el sistema constructivo de tierra cruda.

En el ámbito privado, otras instituciones pueden sumarse a este tipo de levantamientos para evaluar daños, como es el caso de las compañías aseguradoras. En estos casos, estas entidades determinan de manera autónoma los daños de las edificaciones, pero detallando de manera más

1. Instrumento de diagnóstico digital para el catastro asistido de daños estructurales post-emergencia sísmica, FONDEF 19110180, Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), Chile.

completa los componentes y tipos de daños. Esto sugiere dos complejidades: la autonomía del levantamiento podría no estar en línea con levantamientos hechos por instituciones públicas, y, en segundo lugar, el formulario debe ser completado por un experto, que puede ser una dificultad en cuanto a la obtención de personas calificadas para el proceso.

Con la intención de centralizar esfuerzos y agilizar procesos, el cambio normativo del decreto N°697 del 2015 que modifica el Plan Nacional de Protección Civil, reemplazando la utilización de diversos informes en una sola ficha FIBE (Ficha Básica de Emergencia). Según el mismo decreto, la ficha FIBE será realizada por personal de departamentos sociales comunales o entrevistadores capacitados y autorizados por la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) del Ministerio de Desarrollo Social (MDS) según trate la emergencia, relegando los esfuerzos de grupos de voluntarios a labores menores. La dificultad de despliegue en terreno por falta de personal capacitado a lo largo del país ante este tipo de catástrofes sugiere posteriormente diversas modificaciones y mejoras al decreto. El 2020 se anuncia el instrumento FIBE en formato digital, por medio de una aplicación móvil que facilite el levantamiento procesamiento de la información.

El cambio más reciente en materias legales corresponde a la Ley 21.364, promulgada el 2021, donde se establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta Ante Desastres, ampliando las funciones de la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI), y reemplazándola desde el 2023 por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). Este cambio normativo otorga mayor responsabilidad a los estamentos públicos encargados, tanto a nivel nacional, provincial y comunal, donde no solo se deberá dar respuesta ante la emergencia, sino también, ahora los estamentos públicos pertinentes actuarán como previsores de cualquier potencial riesgo en esta índole. El cambio representa un avance en materia de centralización de la información, y facilita tanto la prevención de riesgos y el uso de herramientas digitales para levantamientos en terreno. Sin embargo, la norma aún precisa unificar los criterios utilizados para realizar levantamientos de datos de manera efectiva y certera, así como para la elaboración de estrategias para la prevención y el análisis de datos para la entrega de ayuda de manera oportuna.

Dentro del marco de investigación de SEISMO, fue relevante para el proyecto detectar cómo las barreras normativas, de gestión y administrativas, posibilitan (o dificultan) el levantamiento de datos oportunos para la toma de decisiones estratégicas. La hipótesis que sostenemos es que la creación y adquisición de herramientas tecnológicas e innovadoras, en la evaluación de daños y recopilación de datos luego de un evento sísmico, facilitan la labor de ayuda y disminuyen el gasto público. Por otro lado, la investigación espera comprender cuáles son los momentos críticos en el período respuesta ante desastre en que las instituciones ya mencionadas (públicas y privadas), recolectan datos y prestan ayuda a las familias que sufrieron daños en sus viviendas. Los resultados obtenidos, a través de metodologías cualitativas de análisis temático, revelan procesos de superposición de actividades y demoras en la eficiencia al entregar soluciones a las familias afectadas.

La primera parte de este artículo reconoce en la literatura los procesos de sistematización de los datos manuales y herramientas tecnológicas. El estudio indaga en contextos internacionales a los que han correspondido procesos similares de identificación y procesamiento de datos luego de un evento de terremoto. Por otro lado, se evalúan los problemas de la temporalidad asociada a la toma de datos y las consiguientes intervenciones que dependen de tomadores de decisión al respecto. Para esto se consideran los protocolos actualmente existentes en las instituciones que han trabajado conjuntamente en el proyecto.

La segunda parte del documento indaga, a través de entrevistas a actores relevantes, los procesos particulares asociados a la gestión de riesgo de desastres en sus instituciones. Cada una de las entrevistas se analizó utilizando análisis temático, que permitió una comprensión y reorganización de los datos a través de la generación de códigos de análisis, para cada uno de los entrevistados. Los códigos y sub-temas generados a partir del análisis de las entrevistas, permitieron detallar y matizar los procesos, así como generar comparaciones entre ellos.

La parte final del documento sintetiza las principales recomendaciones para la política pública a nivel institucional.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### Sistematización de datos manuales y herramientas tecnológicas

La obtención de los datos es un proceso relevante en la determinación de la habitabilidad. Sin embargo, las herramientas actuales requieren mejorar la sofisticación y tecnificación del proceso de reconocimiento de daños para aumentar la precisión de estos datos. Amplia literatura coincide en la descripción de las vulnerabilidades y trabas de las investigaciones posteriores a un evento sísmico, ya que la evaluación de daños se hace principalmente de manera manual, lo que implica que la gestión de los daños se realiza de manera ineficiente (Anagnostopoulos & Moretti, 2008; Xu et al., 2018). Los estudios más significativos en esta línea evidencian las debilidades de la recolección de datos manuales y la posibilidad de mejorar el sistema de levantamiento de datos.

Por otro lado, existen aspectos organizativos de la planificación e inspección de los edificios que han sufrido condiciones de emergencia luego de un fuerte sismo o terremoto. Luego de analizar la evaluación de daños y usabilidad de los edificios en 2004, Anagnostopoulos & Moretti (2008), desarrollaron un programa de computadora PEADAB (en inglés Post-Earthquake Assessment of Damaged Buildings), para apoyar la planificación y ejecución de esas operaciones, en el contexto griego. Los investigadores propusieron un Formulario de inspección de daños por terremoto (EDIF, Earthquake Damage Inspection Form), que permite evaluar los daños y sobre los que se realiza una evaluación de seguridad y usabilidad del edificio. La información permite respaldar la planificación, el establecimiento y la ejecución de la operación a través de un sistema informático diseñado para este propósito. Similar trabajo ha sido realizado por Baggio et al., (2007) en el contexto italiano, y a partir de la evaluación de la usabilidad de edificios residenciales después del terremoto (también documentado por Di Ludovico et al., 2019). En esta línea, y en el contexto de la evaluación de daños en edificios patrimoniales, Cacciotti et al., (2015) han propuesto una metodología que procesa, a través de tecnologías web, distintos tipos de manifestaciones de daños para edificios históricos, con el propósito de mapear, compartir y procesar conocimiento.

### Temporalidad de la toma de datos

La temporalidad en la toma de datos es también un factor relevante según la evidencia internacional. La evaluación de daños, por lo general, se hace una vez que la actividad de réplicas ha disminuido, ya que la inspección (especialmente manual) se centra en los edificios que visualmente presentan daños, siendo potencialmente inseguros de acceder o permanecer en ellos. El paso posterior a la recolección de datos manuales es la elaboración de la ficha digital – similar a lo utilizado luego del 27F en Chile.

En el ámbito de la respuesta ante desastre, luego de haber constatado daños y levantados datos, se desarrolla la etapa de toma estratégica de decisiones y deliberación luego de un evento sísmológico. En Turquía, por ejemplo, se ha desarrollado investigación centrada en la planificación de escenarios en distintas locaciones del país, ante un evento de terremoto. Platt & Drinkwater (2016) centran su investigación en la recuperación y reubicación de las viviendas, en la planificación de escenarios, y en el proceso de uso de la información disponible para la toma de decisiones. El planteamiento cuestiona y aborda las decisiones que se toman en el momento de la emergencia, que implican decisiones inmediatas, pero que tendrán repercusiones en el largo plazo. Las decisiones urgentes en este tipo de desastres, que resultan complejas y difíciles, por lo que puede dar lugar a políticas reactivas que aumenten la vulnerabilidad de las poblaciones afectadas en el largo plazo (Ingram et al., 2006).

En la actualidad, las metodologías de levantamiento de información han sufrido importantes transformaciones debido a la proliferación de nuevas tecnologías de registro y almacenamiento disponibles ampliamente en la población. En el ámbito de los sistemas de recolección de datos post-desastre, se evidencia que la duración, disponibilidad y sistematización de la información que registran los equipos de expertos y voluntarios que realizan los catastros, son las complejidades más recurrentes. El creciente desarrollo de tecnologías y avances en la comprensión de los fenómenos físicos de alta complejidad relacionados con los peligros naturales han promovido la utilización de nuevas herramientas para la gestión de riesgos de desastres. En Chile y en el extranjero se ha avanzado en la posibilidad de incorporar como un medio válido la red masiva de dispositivos móviles ampliamente distribuidos por el territorio. Sin embargo, existen importantes brechas entre el desarrollo de las investigaciones aplicadas y la capacidad de coordinar estos registros con los sistemas existente a cargo de las instituciones responsables de los catastros.

Por otro lado, en el contexto del desarrollo de sistemas de alerta temprana, estudios recientes exploran nuevas perspectivas (Cremen & Galasso, 2020), incorporando tecnologías del tipo UAV-based (Kerle et al., 2020) o la realidad virtual que ha sido utilizada para eventos de preparación ante un evento sísmico reforzando las medidas de evaluación en general (Lovregio et al., 2017).

## METODOLOGÍA

Detectar cómo las barreras normativas, de gestión y administrativas, posibilitan o dificultan el levantamiento de datos oportunos post-terremoto, ha sido clave para el desarrollo de este artículo. Si bien la hipótesis se enfoca en cuán favorecedor para el proceso es el uso de herramientas tecnológicas innovadoras – base también del proyecto de innovación SEISMO – la investigación indaga en los procesos, gestión disponibilidad de recursos, coordinaciones e incluso las gobernanzas internas de las instituciones involucradas en el proceso de levantamiento y catastro de datos. Es por eso que hemos recurrido a las fuentes primarias de información, en el formato de informantes clave, quienes, a través de entrevistas, han facilitado la comprensión de los procesos y detalles no descritos en los protocolos de acción.

Los resultados obtenidos, en el contexto de instituciones públicas y privadas vinculadas a la gestión de riesgo de desastre, fueron analizados usando el método de análisis temático. La generación de códigos conceptuales y creación de nuevos sub-temas, permitieron una reorganización de los temas más relevantes.

### Realización de las Entrevistas

El propósito de las entrevistas fue develar cuáles son los momentos críticos en el proceso de evaluación de las viviendas luego de un terremoto; los factores que caracterizan la habitabilidad de las viviendas que han sufrido daños; las complejidades a nivel institucional y técnico de hacer cambios en el sistema de evaluación de las viviendas en un escenario de sismo de mayor intensidad. Se generó un muestreo no probabilístico de tipo intencional para identificar a los participantes del estudio. Estos fueron identificados según su capacidad para proporcionar información detallada sobre la consecución de eventos y protocolos de acción luego de un sismo de mayor intensidad. La Tabla 1 muestra los entrevistados, sus afiliaciones, género y años que llevan en la institución.

| Entrevistado/as | Género | Institución                    | Años en institución |
|-----------------|--------|--------------------------------|---------------------|
| E1              | Mujer  | MINVU                          | 11 años             |
| E2              | Mujer  | MINVU                          | 2 años              |
| E3              | Hombre | MINVU                          | 11 años             |
| E4              | Hombre | MINVU                          | 36 años             |
| E5              | Mujer  | MINVU                          | 7 años              |
| E6              | Hombre | MINVU                          | 16 años             |
| E7              | Hombre | Asociación Aseguradoras (AACH) | 25 años             |
| E8              | Hombre | ONEMI                          | 2 años              |
| E9              | Hombre | Colegio Constructores (CC)     | 3 años              |
| E10             | Hombre | ONEMI                          | 10 años             |
| E11             | Mujer  | Municipio                      | 20 años             |
| E12             | Hombre | Movidos por Chile (MxCh)       | 5 años              |
| E13             | Hombre | Municipio                      | 26 años             |
| E14             | Hombre | Bombero                        | 14 años             |
| E15             | Hombre | Movidos x Chile                | 3 años              |

Tabla 1. Desglose de los participantes de las entrevistas por tipo de organización, género y años en la institución  
Fuente: Autores, 2023.

En relación con la afiliación de los entrevistados, seis de quince forman parte del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), al que se le ha llamado ‘institución coordinadora’, ya que de este ministerio derivan los protocolos de acción para el levantamiento de información, análisis y posteriormente la revisión de las soluciones habitacionales que se entregarán a las familias damnificadas. Ellos entran en coordinación con los gobiernos regionales y los municipios para actuar sobre el territorio y priorizar los sectores donde se recopila primero la información. Por otro

lado, cinco participantes del grupo de entrevistados corresponden a instituciones que colaboran tanto en los procesos de rescate, coordinación temprana de las comunidades, evaluación privada de los daños y evaluación técnica de la habitabilidad - todos externos al MINVU. Finalmente, cuatro entrevistados corresponden a funcionarios municipales y funcionarios de la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI), ahora SENAPRED, dedicada a la prevención, organización, coordinación e información relativa a desastres - no sólo terremotos - y que trabaja en coordinación con el MINVU.

En cuanto a consideraciones éticas, los entrevistados fueron contactados e informados de los fines exclusivamente académicos de las entrevistas. Se les hizo llegar el cuestionario de las preguntas vía correo electrónico al cual accedieron para dar estas entrevistas, consintiendo la grabación y posterior transcripción de la misma. Los participantes aceptaron voluntariamente formar parte del estudio y declararon no tener conflictos. Los nombres de las organizaciones se han mantenido ya que representan un resultado valioso de quienes son los participantes de los procesos de respuesta ante desastre. Sin embargo, por motivos de confidencialidad, se anonimizó a los participantes.

Las entrevistas fueron conducidas entre los meses de Febrero y Abril de 2021, y tuvieron una duración de aproximadamente 45-60 minutos. Se consideró un esquema de preguntas semi-estructuradas, que permitieran a los participantes flexibilidad para discutir y entrar profundamente en los temas y preguntas.

#### **Codificación y análisis de las entrevistas**

El método empleado fue un proceso híbrido de análisis deductivo e inductivo para interpretar los datos provenientes de entrevistas a expertos de distintas organizaciones relacionadas a la respuesta ante desastre. Este análisis permitió identificar puntos en común a través de la codificación, categorización y luego la agrupación temática para identificar temas y sub-temas. La codificación se llevó a cabo en dos procesos. El primer proceso de codificación dio un primer significado a los datos, a través de conceptos y palabras afines que se repetían en el texto transcrito de las entrevistas, de manera inductiva. El segundo proceso de codificación consideró de manera deductiva la literatura previa existente y permitió ajustar las diferencias que emergieron a partir de los códigos, con los que posteriormente se analizaron y establecieron temas a partir de los patrones encontrados en los datos.

#### **ANÁLISIS**

El análisis de las transcripciones de las entrevistas identificó tres temas principales, con un total de 8 sub-temas y 28 códigos. El primer tema "Coordinación de instancias políticas" explora las perspectivas de las instituciones relacionadas a la respuesta ante desastre respecto a la logística, entorno político, institucionalidad y decisiones en los escenarios de fuerte sismo. El segundo tema "Capacidades técnicas" explora las opiniones de los participantes respecto a las condiciones específicas para decidir sobre la habitabilidad de las viviendas, ya sea en términos de conocimiento como de uso de tecnologías de información. El tercer tema "Contexto normativo, social y físico" explora las percepciones respecto a la organización regulada por los protocolos y normas existentes, así como por las condicionantes sociales y físicas que influyen en la respuesta a eventos sísmicos. Los sub-temas están listados en la Tabla 2 a continuación y serán desarrollados en los párrafos siguientes.

#### **Tema 1: Coordinación de los actores involucrados**

El primer tema (Figura 1) captura lo elementos relacionados con la coordinación de las instancias logísticas durante del momento de respuesta. Es relevante el actuar de las distintas instituciones que participan del proceso de levantamiento de fichas, determinación de la habitabilidad de los inmuebles afectados, acompañamiento toma de datos de las condiciones en que las familias se encuentran. Este tema considera también el contexto de la institucionalidad y el entorno político sobre el cual se toman las decisiones que, derivadas de protocolos y normativas, configuran el marco de acción de los distintos actores partícipes del proceso. Por otro lado, revisa la temporalidad de estas decisiones, que se toman en las primeras horas luego de un evento, y luego en días o incluso semanas posteriores, dependiendo de la magnitud de este.

| Tema   | Sub-temas  |
|--|--|
| Tema 1:<br><b>Coordinación de los actores involucrados</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación y logística de las instancias de participación de las instituciones ante evento de sismo (coordinación interna y externa)</li> <li>• Temporalidad y tiempos de respuesta</li> <li>• Decisiones políticas enmarcadas en rígidas regulaciones.</li> </ul>  |
| Tema 2:<br><b>Capacidades técnicas</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de la habitabilidad de las viviendas luego de evaluación</li> <li>• Capacitación y conocimiento técnico de los profesionales trabajando en la evaluación, sistematización y evaluación de los daños</li> <li>• Toma de datos, tanto en proceso de recolección como de sistematización y uso de tecnologías.</li> </ul> |
| Tema 3:<br><b>Contexto normativo, social y físico</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contexto normativo y protocolar existentes.</li> <li>• Contexto físico y social, que considera tanto los entornos como las vulnerabilidades de las familias afectadas.</li> </ul>   |

Tabla 2. Temas y sub-temas resultantes del análisis de entrevistas

Fuente: Autores, 2023.

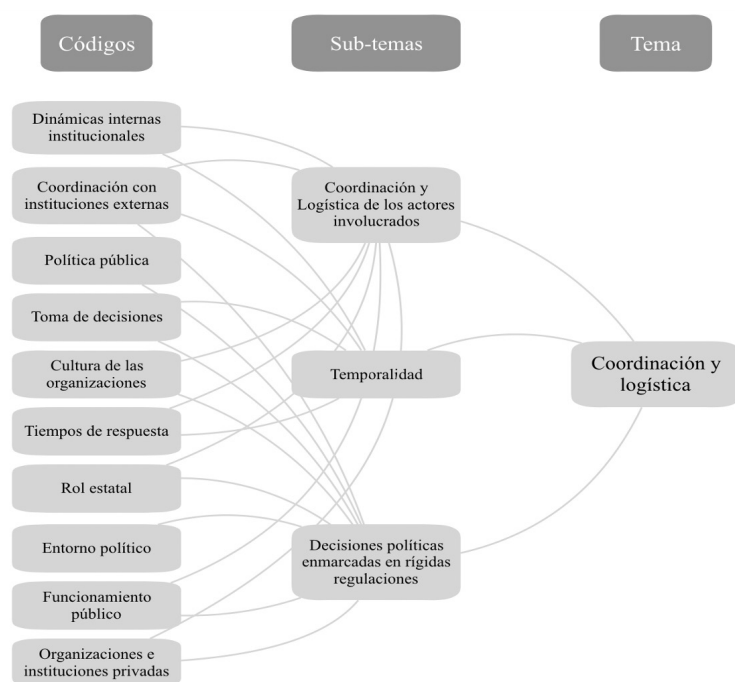


Figura 1. Códigos y sub-temas para Tema I: Coordinación actores involucrados

Fuente: Autores, 2023.

### Coordinación y logística

El primer sub-tema que explora tanto elementos de la complejidad del proceso como a nivel institucional y técnico es la coordinación y logística de los distintos actores involucrados. Si bien el MINVU organiza y programa sus propias recolecciones de información, necesita de las fichas FIBE (recogidas por Ministerio de Desarrollo Social) para comprender los sectores que cuentan con mayor afectación, para luego proyectar el despliegue en terreno. Este despliegue sugiere además la complejidad de poder abarcar todo el territorio, a partir de la priorización de lugares que ya han sido primeramente evaluados. Sin embargo, la complejidad se acrecienta cuando se trata de sectores rurales o alejados a áreas urbanas, ya que según indican “hemos tenido que esperar o incluso hemos salido en conjunto con MDS [Ministerio de desarrollo Social], porque las zonas rurales en que las direcciones no son tan precisas, [por lo que] la gente de regiones se ha coordinado con los municipios y han salido en conjunto” (E2, MINVU). El momento del día también dictamina diferencias de percepción respecto a la criticidad “claramente va a depender también de si la emergencia ocurrió de día o de noche, más crítico es de noche, menos crítico es de día, pero ambos momentos son súper críticos” (E8, ONEMI).

Es interesante analizar las diferentes apreciaciones de organizaciones que participan de la coordinación y logística para evaluar la situación, algunas de ellas como parte de la organización sectorial (MINVU) y otras como colaboradores externos (aseguradoras, cuerpos de bomberos, organizaciones civiles, municipios, entre otros). En términos de organización interna existe un consenso respecto a cómo los protocolos y normas han facilitado el proceso de logística interna ante un evento adverso. Sin embargo, la falta de un acceso homogéneo a las tecnologías, y falta de dispositivos móviles como teléfonos o computadores, complejiza la evaluación de vulnerabilidad de las viviendas por parte de los organismos públicos – más que instituciones privadas, por ejemplo.

La búsqueda de autonomía de parte del organismo coordinador central en cuanto a la recopilación de antecedentes en el territorio, puede ser interpretada como una manera de resguardar los procesos internos. Estos procesos, resguardados entre normas y protocolos, limitan el espacio de interacción del organismo coordinador con los otros agentes involucrados en el territorio, como se puede revisar en los siguientes fragmentos:

Por ejemplo, [MINVU] tiene sus procesos administrativos y de coordinación interna, que no necesariamente la institución externa los conoce, entonces eso tiene que estar plasmado en un protocolo de cambio o actualización de versiones (E3, MINVU).

En ese sentido nosotros hemos procurado tratar de ser lo más autónomos posible, porque si dependemos de otras validaciones, de otras informaciones, el tema demoraría muchísimo y para nosotros es vital comenzar los procesos de recuperación lo antes posible para que las familias, en el fondo ya puedan reponer o recuperar su vivienda. (E5, MINVU)

#### Temporalidad

Como se desprende del fragmento de entrevista en el punto anterior, el acceso inmediato a los datos por parte del organismo coordinador es urgente para fines presupuestarios y definición de subsidios de reparación y reconstrucción. El tiempo de respuesta inmediata “en general es rápido, y depende de la información de los Municipios, porque ellos declaran un nivel de emergencia del 1 al 4, y nosotros siempre vamos en el caso de desastres o catástrofes, que son los números de niveles 3 y 4” (E5, MINVU). Este tiempo es determinante para que las familias, en las primeras horas luego del evento, puedan saber si su vivienda es habitable o no. Este primer momento de respuesta, que puede tomar entre una y dos horas, es momento “en que está llegando mucha información y hay mucha corrección de información. Lo primero que se informa no es lo que realmente es, pero permite entender lo que realmente pasó” (E8, ONEMI).

Los tiempos de respuesta tienen otro nivel de magnitud para los equipos que no son coordinadores. De acuerdo con uno de los entrevistados, miembro del grupo de aseguradores (E7, AACH), los informes de las compañías aseguradoras deben estar emitidos dentro de los primeros siete días. En estos plazos, las familias reciben nuevos evaluadores que van a terreno a reconocer los daños de las propiedades, equipos con conocimientos técnicos del área de la construcción. La temporalidad de las familias, sin embargo, excede ampliamente, resultando sus soluciones habitualmente en el plazo de meses, dependiendo del estado en que haya quedado su vivienda.

La determinación de la habitabilidad o no habitabilidad de la vivienda se toma en las primeras horas. Sin embargo, “el problema son las viviendas que tienen un daño estructural recuperable, que tienen que ser evaluadas, necesitan un estudio más detenido y eso ya demora bastante tiempo y las familias pueden tardar años en recibir la vivienda definitiva” (E5, MINVU).

#### Decisiones políticas enmarcadas en rígidas regulaciones

Los dos apartados anteriores, temporalidad y coordinación y logística, se relacionan fuertemente con la política pública y el entorno político que permite priorizar la toma de decisiones, reforzado especialmente desde la vereda de las instituciones que son parte de la sociedad civil. La respuesta a emergencia está en la actualidad organizado en base a la recolección de una ficha básica de emergencia, que es punto de inicio de otros elementos más allá del evento que se está evaluando. Esta ficha también es la base para evaluar las respuestas en el largo plazo que se apoyan de programas de subsidio de arriendos, de mejoramiento, de erradicaciones, etc. Este es un aspecto relevante para considerar en caso de proponer nuevas herramientas que permitan mejorar o acelerar alguno de estos procesos (E12, MxCh).



Por otro lado, estas organizaciones de la sociedad civil reconocen que una barrera para la generación y propuesta de nuevos métodos y herramientas es “generar incidencia técnica en espacios que están controlados por decisiones políticas” (E15, MxCh). Se reconoce, además, que la alineación técnica es relevante y que va más allá del desarrollo de estos nuevos métodos y herramientas: “yo puedo decir ‘yo tengo una forma mejor y más rápida de hacerlo’ pero no es llegar y meterse, sino que hay que incorporarse con el organismo técnico” (E8, ONEMI). Esto es relevante, por ejemplo, en el caso del acceso para los agentes externos de la información que maneja la institución coordinadora. Cuando información del tipo ‘ficha de emergencia’ es requerida por estas organizaciones, su acceso depende de cuán pertinente las instituciones consideren el requerimiento – el cual señalan que puede ser arbitrario dependiendo del marco político (E15, MxCh).

## Tema 2: Capacidades técnicas

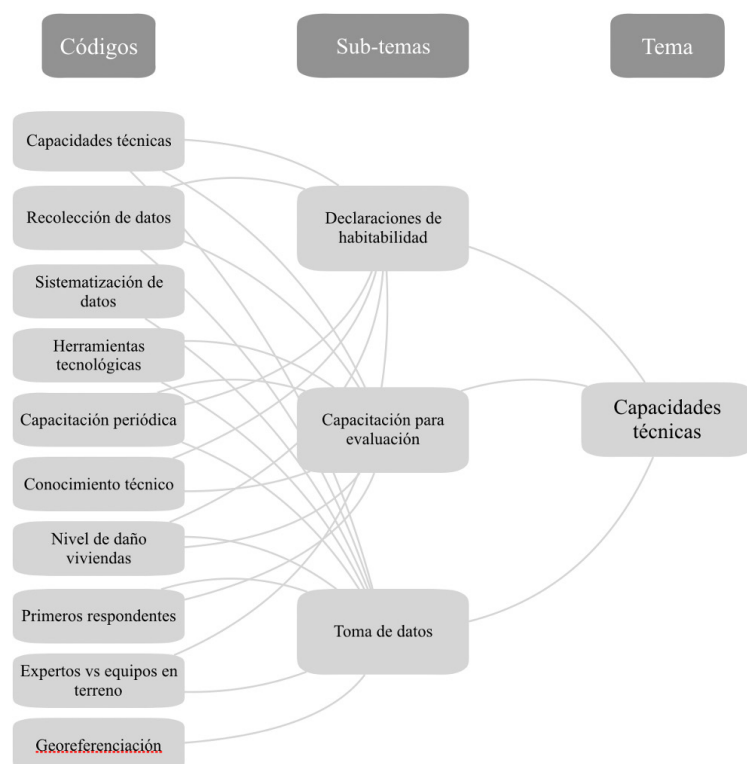


Figura 2. Mapa de códigos y sub-temas del Tema 2: Capacidades técnicas  
Fuente: Autores, 2023.

El segundo tema captura los elementos relacionados a las capacidades técnicas, conocimiento y capacitación de los profesionales trabajando en la evaluación, sistematización y evaluación de los daños. También explora los temas de toma de datos, sistematización, organización y análisis de los datos recopilados luego de un evento de terremoto. Finalmente, considera las barreras y oportunidades de la utilización de recursos tecnológicos e innovación en la fase de captura de datos.

### Declaraciones de habitabilidad

Existe un cierto consenso en el grado en que la vivienda alcanza condiciones de habitabilidad o inhabilitación luego de un evento sísmico de gran magnitud. Se ha preguntado tanto a actores de primera respuesta, organizaciones civiles y organismos coordinadores a nivel central, y en términos generales coinciden en que debe existir un mínimo de condiciones físicas y estructurales en la vivienda, para que sea un lugar seguro para habitar.

A pesar de estas convergencias en un nivel teórico, las diferencias pueden llegar a ser significativas en cuanto a la percepción que un voluntario, agente técnico o especialista, puedan tener sobre los efectos del evento sísmico sobre la edificación.

El mayor escepticismo viene de parte de las aseguradoras, quienes hacen su propio levantamiento de los daños en las edificaciones que han sido vulneradas, a pesar de que ya cuenten con un diagnóstico previo.

Es bastante frecuente que nos encontremos con una declaración de inhabilitación por parte de un tercero (...) Desconocemos los conocimientos técnicos que puedan tener para declarar inhabitable la casa, y eso obviamente nos produce un ruido porque no siempre es verdad. (E7, AACH)

Es relevante, a su vez, comprender las distintas competencias de resolución de problemas de las instituciones y organismos que participan de la deliberación de la habitabilidad. El organismo coordinador central tiene las atribuciones para encauzar procesos de erradicación o direccionamiento de subsidios para construcción, arriendo o reparación de las viviendas que han sufrido daños. El proceso de recolección de datos es una parte sólo inicial de un proceso que puede tomar meses o incluso años. En las entrevistas, ellos han comentado las ventajas de una (certeza de) capacitación y calificación en torno a la evaluación de las viviendas por parte de organismos locales. Comentan que “sería muy interesante que ellos estuvieran bien entrenados y el municipio tuviera mucha más capacidad para declarar, o pronunciarse sobre la habitabilidad de las viviendas en pocas horas desde ocurrido el evento” (E5, MINVU) ya que favorecería a la priorización efectiva de los recursos en terreno de la institución coordinadora, en torno a las áreas que hayan sido más afectadas.

En el caso de instituciones de respuesta y recuperación ante desastre se busca “rehabilitar las condiciones de vida de las personas: alimento, abrigo y salud, (...) que tengan un lugar donde dormir o adecuado a las condiciones del lugar donde se encuentran” (E10, ONEMI). Eso hace una diferencia significativa con los equipos que ven los daños estructurales y deciden respecto a la seguridad estructural de una vivienda y quienes han sido sólo afectados o damnificados, y levanta una alerta respecto a quienes toman las decisiones sobre la habitabilidad o no de una vivienda.

Afectados son todas las personas que han sufrido los efectos fenómeno o amenaza que se manifestó, si es por ejemplo un terremoto y estamos en la Región Metropolitana, todos estamos afectados por el terremoto, pero no todos vamos a estar damnificados (E10, ONEMI).

[La ficha FIBE] no es una ficha técnica, sino es una ficha más social, que ve la afectación sobre las personas, más que si la casa tiene un daño mayor, daño habitable o daño estructural que en realidad escapa a las capacidades de las personas que están evaluando en ese momento. (E10, ONEMI)

La localización de los eventos sísmicos es también relevante en la definición sobre la habitabilidad. Por ejemplo, puede haber dificultades de “acceso para llegar a esos lugares, entonces el hecho de evaluar una vivienda después de ocurrido un terremoto tiene una primera complicación, que está asociada al entorno en el cual uno llega a hacer esa evaluación” (E12, MxCh).

#### Capacitación para evaluación

De manera transversal se ha evidenciado la necesidad de contar con capacitaciones, tanto a nivel técnico, como para instancias de capacitación a otros profesionales en terreno. “Es súper necesario que la gente que sale a terreno esté capacitada o haya tenido capacitaciones, entienda bien qué es lo que estamos evaluando, cuál es el enfoque de la evaluación y cuál es el procedimiento completo” (E1, MINVU), comenta una funcionaria de la institución coordinadora. También dentro de esta institución, el reconocimiento de “la planificación anterior de cómo vamos a operar, el tema de mantener una capacitación constante y una actualización de todos los funcionarios considerados en estos equipos” (E2, MINVU) es relevante en cuanto a la adecuación de las herramientas y metodologías de evaluación para que sean aplicados correctamente. En relación con este punto, “la criticidad en cambiar procesos es lograr transmitir los protocolos de aplicación de buena manera, tanto escritas como a través de capacitaciones” (E3, MINVU), para poder recopilar, sistematizar y luego analizar los datos para la toma de decisiones.

Los participantes de agrupaciones civiles, además de sus propios conocimientos técnicos y profesionales en diversas áreas, han resaltado cómo han debido ser inducidos para proporcionar una efectiva respuesta ante evento de emergencia (E15, MxCh). Ellos también concuerdan en la necesidad de encauzar capacitaciones a voluntarios, previas a los eventos sísmicos, así como asegurar que quienes definan la habitabilidad de los inmuebles tengan conocimientos específicos sobre daños estructurales.

Toma de datos

Existen dos momentos que han sido definidos como críticos por los entrevistados, que tienen relación con los datos: recolección y sistematización. Así como se ha discutido en la revisión de literatura, este punto es engorroso, especialmente cuando se debe llenar fichas en papel y los evaluadores (o entrevistadores) no preguntan o llenan la información coordinadamente entre ellos. [Antes] “se llenaba mal la información y se tenía que volver a hacer. Entonces eso generaba un problema en el proceso bien importante” (E3, MINVU) comenta uno de los entrevistados de la institución organizadora.

Por otro lado, las organizaciones externas tienden a ser más críticas respecto a los procesos de toma de datos, ya sea por la (deficiente) utilización de recursos tecnológicos, por la superposición de toma de datos de las distintas agencias, como también por el desfase de metodologías y de cuestionarios existentes para evaluar las áreas afectadas. Los siguientes testimonios corresponden a críticas de distintas organizaciones:

Hay mucha información que se procesa de manera manual, por radio o por llamada telefónica, dependiendo de lo que haya disponible, pero no hay un sistema que permita concentrar toda la información como para ir haciendo cruces. Es todo como bastante de percepción. No tenemos como una escala de que pasó. (...) Se cayó un colegio, se cayó una vivienda, una pandereta... con esa información se va modelando o se va estimando la amplitud de la catástrofe o de la emergencia. (E8, ONEMI)

No tienes internet, si necesitas estar offline, ojalá con un papel y un lápiz, porque la batería te va a durar un día y tienes que llamar a todo el equipo con el que estás trabajando. Además, no puedes estar trabajando con tu celular porque se te va a acabar la batería en cualquier momento... (E15, MxCh).

**Tema 3: Contexto normativo, físico y social**

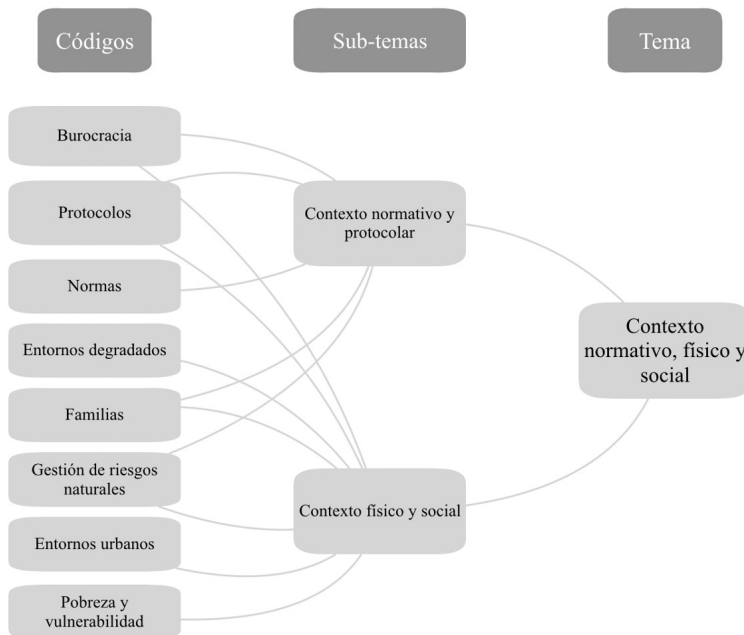


Figura 3. Mapa de códigos y sub-temas del Tema 3: Contexto normativo. Fuente: Autores, 2023.

El tercer tema (Figura 3) considera los elementos que son parte de un contexto normativo, físico y social, que rodean la toma de decisiones y que determinan la capacidad de respuesta y levantamiento de información en los territorios. El tema está desagregado en dos sub-temas: contexto normativo y protocolar, y contexto físico y social.

#### Contexto normativo y protocolar

Ante un evento de terremoto, el contexto normativo y “la burocracia en general entra en crisis, por lo que se hace difícil establecer un proceso de coordinación en términos de las organizaciones, del estado de la sociedad civil, los vecinos y las vecinas” (E15, MxCh), según uno de los entrevistados que trabaja con comunidades en terreno en la etapa de respuesta.

Por otro lado, los entrevistados de la institución coordinadora hacen fuerte hincapié en cómo los temas administrativos y los procedimientos determinan fuertemente las posibilidades de acción de los equipos que levantan información y de los equipos que toman las determinaciones y lineamientos de acción. La existencia de un marco normativo, si bien establece los protocolos y ámbitos de acción de los involucrados, se presenta también como una barrera que limita la flexibilidad y coarta de innovar en este tipo de situaciones. Esta falta de flexibilidad de las normas impide a su vez un trabajo colaborativo en términos de información y toma de decisiones con otras entidades externas que participan de la respuesta ante desastre (E2, MINVU). Por otro lado, desde la institución hace referencia a la posibilidad de establecer protocolos de cambio o actualizaciones de procedimientos cuando una institución externa entra a participar de los procesos formales (E3, MINVU), especialmente cuando una institución externa es la que propone el cambio - como el proyecto que enmarca esta investigación. En relación con la coordinación de las voluntades, existe un acuerdo de que los protocolos deben estar a cargo de la institución coordinadora a partir de un “cambio estandarizado de versiones” (E3, MINVU) que haga confluir la operación con instituciones públicas y privadas.

En cuanto a las normas que definen la cooperación, por ejemplo, con proyectos sobre los que se enmarca esta investigación, la institución coordinadora propone que se pueda colaborar

[A través de] alguna georeferenciación, con alguna fotografía de fachada que nos ayude y colabore en organizar el despliegue territorial, ese tipo de cosas, pero para nosotros no va a ser vinculante la información de SEISMO porque es una entidad externa y nosotros por ahora hemos definido que sólo los funcionarios públicos previamente capacitados evalúan daños en vivienda (E2, MINVU).

Desde la perspectiva de los entrevistados externos a la institución coordinadora, se repite consistentemente la idea de la esta se encuentra sujeta a burocracia estatal, como un elemento negativo de los procesos que determinan los procedimientos y actuar de los distintos participantes en este tipo de eventos, o que bien, se encuentra alejada la percepción de la respuesta en papel, a lo que finalmente se necesita y realiza en la práctica. Comentan también sobre cómo estas normas y protocolos están en un marco de acción a nivel nacional, por lo que es parte del trabajo de las instituciones públicas estatales - a diferencia de las posibilidades transformadoras que se han presentado en contextos privados (E10, ONEMI; E11, Municipio).

#### Contexto físico y social

Una particularidad que tiene este sub-tema es que sólo refirieron al contexto físico y social los entrevistados externos a la institución coordinadora. Parte de estos entrevistados define, por ejemplo, que “el entorno físico dificulta o aumenta los costos de coordinación para poder tener la información recabada en poco tiempo” (E12, MxCh) y que “tenemos muchas variables que considerar, que no necesariamente las familias tienen en su retina, como el tipo de estructura, el clima, los peligros en el entorno” (E15, MxCh) como parte de las complejidades del contexto en las primeras horas de la respuesta y recuperación.

El entorno social, a su vez, está afectado por el terremoto, lo que significa que posiblemente núcleos de familias no van a estar disponibles en su vivienda a la hora de evaluar los daños de las viviendas, especialmente en aquellas que han quedado con un daño mayor. El entendimiento del contexto social no corresponde necesariamente a los espacios de la vivienda, sino que a los albergues, casas de familiares o puntos de reunión de las comunidades, por lo que contactarlos es un proceso que demora. “Hay un entorno social que se ve totalmente afectado y las organizaciones

sociales que están en esos territorios también están afectadas y colapsa su provisión de bienes y servicios” (E12, MxCh) comenta uno de los entrevistados externos a la institución coordinadora, que atiende a los llamados de respuesta y recuperación luego de un sismo mayor - así como otras catástrofes.

El contexto social es de extrema relevancia, especialmente en territorios que tienen una mayor vulnerabilidad social, pobreza o pobreza extrema, lo que hace “difícil identificar con exactitud los hogares o las familias, porque hay familias que están allegadas o que están en condiciones de hacinamiento. Estos momentos son una solución para finalmente poder acceder a una vivienda digna” (E12, MxCh).

## CONCLUSIONES

El marco sobre el cual se desarrolla este artículo es un proyecto de innovación a través de una herramienta tecnológica que permite evaluar los daños en las edificaciones. Detectar las barreras normativas, de gestión y administrativas que impactan en el levantamiento de datos oportunos post-terremoto, nos ayuda a comprender los usuarios potenciales de la herramienta tecnológica, y cómo este suple ciertos procesos existentes.

El primer tema que surge del análisis de entrevistas es la coordinación de los actores involucrados, capturando la coordinación de instancias logísticas y la temporalidad en el contexto de la institucionalidad. En este esquema es relevante, a su vez, el entorno político sobre el cual se toman las decisiones, en general enmarcadas en regulaciones, normativas y protocolos rígidos.

En segundo lugar, surge el tema de las capacidades técnicas, en torno al nivel de conocimiento y capacitación de los profesionales que participan en los procesos de toma de datos y respuesta ante desastre. Hemos constatado, por ejemplo, que existe un avance significativo en las herramientas y procesos de levantamiento de información en terreno, derivados de experiencias previas en desastres, que permiten ahorrar tiempo en la etapa de reconocimiento para la entrega de respuesta de manera oportuna, como es el caso de la digitalización mediante una aplicación de la FIBE. Sin embargo, es pertinente establecer modelos de análisis de daños estructurados convergentes con dicha ficha.

Dentro del marco de las capacidades técnicas, surge la complejidad de las declaraciones de habitabilidad. Pese a los esfuerzos en la sistematización de la información, aun el sistema está en deuda en cuanto a cómo verificar los datos levantados. La FIBE, al funcionar como una encuesta social y no técnica, entrega percepciones del desastre y no un reconocimiento efectivo del impacto y riesgo posterior a la emergencia – lo que impacta a su vez en la determinación de las condiciones de habitabilidad de la vivienda. Esto perjudica la posibilidad de contar con sólo un levantamiento, ya que muchas veces las empresas privadas vinculadas a este tema finalmente hacen el suyo propio.

La capacitación para la evaluación y el muestreo o toma de datos también surgen dentro del marco de las capacidades técnicas. En relación con esto, si bien los funcionarios públicos pueden tener una preparación previa ante la emergencia, la experiencia y conocimiento técnicos son relevantes para el correcto despliegue en terreno y posterior respuesta. En este sentido, la incorporación de herramientas innovadoras y tecnológicas permite una preparación para los levantamientos, en el formato de levantamientos simulados.

En cuanto al contexto normativo, físico y social, constatamos a través de las entrevistas que, si bien existe avances en la normativa vigente, aún quedan espacios de mejora, particularmente en las plataformas que visualizan la información de manera transversal para la toma de decisiones oportuna. Aún falta establecer los criterios de análisis de los datos para lograr un adecuado despliegue ante la emergencia y posterior reconstrucción.

Finalmente, a partir de esta investigación, hemos reconocido la existencia de un rol innovador del Estado, centrado en los encargados de prevención, emergencia y reconstrucción, de generar o potenciar nuevas tecnologías que capaciten a los agentes públicos, y faciliten la entrega de ayuda a las familias afectadas. Es por esto que la creación de herramientas tecnológicas en la evaluación de daños y recopilación de datos luego de un evento sísmico, pueden facilitar la labor de ayuda, la gestión interna de recursos económicos y humanos, lo que se puede traducir en procesos más expeditos de generación de datos y consiguiente disminución de tiempo y gasto público.

## RECOMENDACIONES PARA LA POLÍTICA PÚBLICA

Si bien las políticas públicas asociadas a la emergencia, prevención e impacto han sido modificadas en el último tiempo, aún existen vacíos en la normativa actual chilena que dificultan el accionar de los estamentos públicos, poniendo en riesgo a la sociedad. Ante esto y como recomendación, se plantean diferentes acciones:

1. Innovación y tecnologías transferibles en la toma de datos.
  - a. Creación de nuevos sistemas de vínculos con universidades, instituciones e industrias que faciliten el desarrollo de nuevas tecnologías para el área específica, posicionando a Chile como pionero en esta área al entender su vulnerabilidad frente a este tipo de desastres. Incentivando, por ejemplo, fondos de investigación asociados que alimenten el registro, repositorio y vinculación de datos, administrados por entidades externas pero asociadas a beneficios públicos.
  - b. Desarrollo de cursos regulares de preparación y nuevas estrategias para equipos de respuesta a la emergencia, asociados a visualización y catastro de daños estructurales y patologías sísmicas, como también a evaluaciones simuladas de dichos escenarios en simulacros y/o ambientes virtuales.
2. Recomendaciones en torno a la política post-desastre
  - c. Creación de una estrategia comunicacional integral, que permita a la sociedad facilitar el reconocimiento del riesgo ante la emergencia y el qué hacer ante esta, considerando resguardo adecuado de su integridad física y solicitud de ayuda a estamentos pertinentes.
  - d. Considerar una política de capacitación técnica básica para funcionarios públicos y sociedad civil pertinente, que les permita estar preparados para levantar información del estado de daño real en la catástrofe.
  - e. Se sugiere una estandarización y centralización de información para toma de decisiones mediante una plataforma integrada de riesgo ante desastres, la que pueda recibir información de diversas fuentes y cotejarlas para un análisis técnico adecuado.
3. Políticas de recuperación y planificación.
  - f. Incentivar procesos de regularización de obras mediante un resguardo estatal en el proceso de reconstrucción.

Gran parte de las viviendas damnificadas tras un sismo son resultado de una existencia informal (Sandoval & Sarmiento, 2018) – muchas veces precaria y fuera de norma – con modificaciones orgánicas y no reguladas de la vivienda. Como parte de las políticas de recuperación, se propone establecer políticas para favorecer procesos de regularización y resguardar viviendas previo a una catástrofe, siendo requisito básico la regularización de las obras existentes para la obtención de beneficios estatales en estas materias.

Una medida de esta naturaleza significa un resguardo colectivo para las edificaciones, que, por defectos estructurales, impliquen un riesgo para las personas u otras viviendas ya regularizadas. Esta respuesta anticipada es una política de planificación necesaria para “filtrar” las viviendas que debiesen contar con un plan de recuperación luego de un terremoto y resguardar de manera preventiva a la ciudadanía.

- g. Recuperación de barrios desde la emergencia.

La preexistencia de problemas sociales como hacinamiento, y la carencia de condiciones de habitabilidad en la vivienda son agravantes de los efectos de un terremoto en cuanto a los programas de recuperación – especialmente para grupos vulnerables y de alto riesgo. Como parte de las políticas de recuperación se propone un mecanismo de vinculación a los programas de recuperación urbana y de barrios existentes. La propuesta gira en torno a la modificación de las estructuras que permiten la intervención ex -ante y no solo ante la existencia de un evento, esto en el entendido que una vivienda segura estructuralmente, no implica necesariamente que sea habitable para sus ocupantes. Así cualquier medida de recuperación ante emergencia queda enmarcada en una recuperación integral para las familias afectadas.

## REFERENCIAS

- Anagnostopoulos, S., & Moretti, M. (2008). Post-earthquake emergency assessment of building damage, safety and usability—Part 2: Organization. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 28(3), 233–244. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2006.05.008>
- Baggio, C., Bernardini, A., Colozza Livio, R., & Hassan Bella, M. (2007). Field Manual for post-earthquake damage and safety assessment and short-term countermeasures (AeDES). *Semantic Scholar*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Field-Manual-for-post-earthquake-damage-and-safety-Baggio-Bernardini/34b5dc2420bc4179e2443de8e8ca0c923eao0c23>
- Cacciotti, R., Blaško, M., & Valach, J. (2015). A diagnostic ontological model for damages to historical constructions. *Journal of Cultural Heritage*, 16(1), 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2014.02.002>
- Cremen, G., & Galasso, C. (2020). Earthquake early warning: Recent advances and perspectives. *Earth-Science Reviews*, 205, 103184. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103184>
- Di Ludovico, M., Martino, G.D., Santoro, A., Prota, A., Manfredi, G., Calderini, C., & Carocci, C. (2019). Usability and damage assessment of public buildings and churches after the 2016 Central Italy earthquake: The ReLUIS experience. In. *7th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering* (Roma, Italy).
- Ingram, J.C., Franco, G., Rio, C.R., & Khazai, B. (2006). Post-disaster recovery dilemmas: Challenges in balancing short-term and long-term needs for vulnerability reduction. *Environmental Science & Policy*, 9(7), 607–613. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2006.07.006>
- Kerle, N., Nex, F., Gerke, M., Duarte, D., & Vetrivel, A. (2020). UAV-Based Structural Damage Mapping: A Review. *ISPRS Int. J. Geo-Inf*, 9, 14. <https://doi.org/10.3390/ijgi9010014>
- Lovreglio, R., Gonzalez, V., Feng, Z., Amor, R., Spearpoint, M., Thomas, J., Trotter, M., & Sacks, R. (2018). Prototyping virtual reality serious games for building earthquake preparedness: The Auckland City Hospital case study. *Advanced Engineering Informatics*, 38, 670–682. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2018.08.018>
- Platt, S., & Drinkwater, B.D. (2016). Post-earthquake decision making in Turkey: Studies of Van and İzmir. *International journal of disaster risk reduction*, 17, 220–237.
- Sandoval, V. & Sarmiento, J.P. (2018). Una mirada sobre la gobernanza del riesgo y la resiliencia urbana en América Latina y El Caribe: Los asentamientos informales en la Nueva Agenda Urbana. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 2(1), 38–52. <https://doi.org/10.55467/reder.v2i1.10>
- Velazquez, O., Pescaroli, G., Cremen, G. & Galasso, C. (2020) A Review of the Technical and Socio-Organizational Components of Earthquake Early Warning Systems. *Front. Earth Sci*. <https://doi.org/10.3389/feart.2020.533498>