

TSUNAMIS: VALORACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO Y POTENCIAL DE EVACUACIÓN

Carolina Martínez | Roberto Moris | Jorge Qüense | Loreto Tamburini

Seminario

18 de Noviembre de 2016

*CENTRO UC POLITICAS PÚBLICAS
XI Concurso Políticas Públicas "Propuestas para Chile"*

Centro UC
Políticas Públicas



INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CHILE



INSTITUTO DE ESTUDIOS URBANOS Y TERRITORIALES
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ESTUDIOS URBANOS

Contenidos

- 1. Problema de investigación y objetivos**
2. Metodología
3. Principales resultados
4. Propuesta de Política Pública

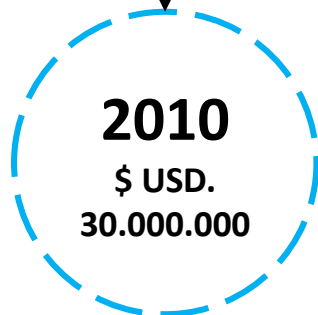
1. Problema de Investigación

- La localización geográfica de Chile: Ocurrencia de una gran cantidad de terremotos destructivos y de sus consecuentes tsunamis
- Los últimos 6 años: Tres terremotos de magnitud mayor a 8°
- Generación de tsunamis altamente destructivos: Maule (2010), Iquique (2014) y Coquimbo (2015)



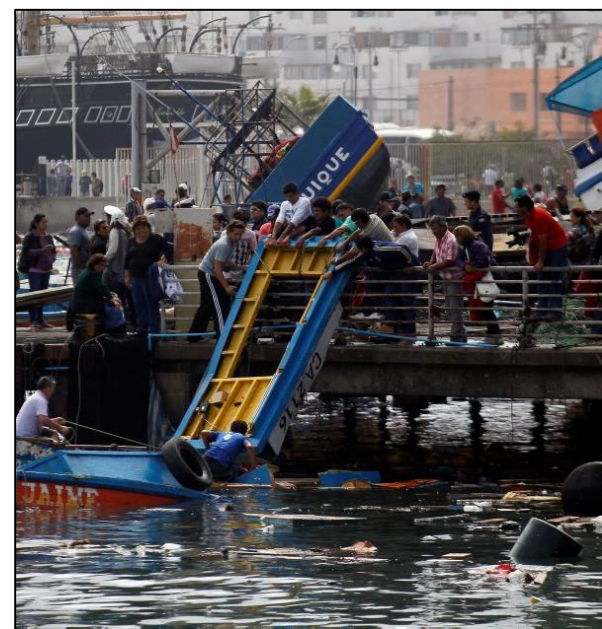
1. Problema de Investigación

- Eventos han comprometido un elevado gasto para el Estado, tanto para cubrir la emergencia inmediata, como para la recuperación y reconstrucción posterior



1. El problema: una síntesis

- La valoración de las áreas de riesgo y el establecimiento del potencial de evacuación por tsunami no han sido incorporados adecuadamente en los **Instrumentos de Planificación Territorial (IPT)** y de gestión existentes.
- La **ausencia de criterios y metodologías estandarizadas** no han permitido valorar debidamente las áreas de riesgo en los instrumentos normativos y por otro lado, el potencial de evacuación frente a la amenaza de tsunami en los de carácter indicativo
- La falta de una apropiada **planificación territorial en materia de riesgos, junto a la débil institucionalización de la prevención**, tanto en las capacidades institucionales, participación ciudadana y una adecuada educación y capacitación en todas las esferas, ha provocado que, frente a la materialización de recientes terremotos tsunamigénicos, el Estado haya tenido que incurrir en elevados costos de reconstrucción, además de tener que asumir las graves consecuencias, en términos de pérdidas humanas y de infraestructura.



1. Objetivos

- El objetivo general del proyecto es **proponer las modificaciones de los instrumentos legales que permitan fortalecer la planificación territorial** en cuanto a la zonificación de riesgos y su vinculación con la implementación de planes y sistemas de evacuación ante alertas de tsunamis.
- Se pretende fomentar alternativas para la **articulación a nivel local**, de las zonificaciones de riesgo por tsunamis con los instrumentos de planificación territorial de importancia en la gestión del riesgo. Estas alternativas se orientan a perfeccionar la definición de los mapas de riesgo, su incorporación a planes de emergencia, localización de infraestructura crítica, implementación de señaléticas y vías de evacuación, entre otros.

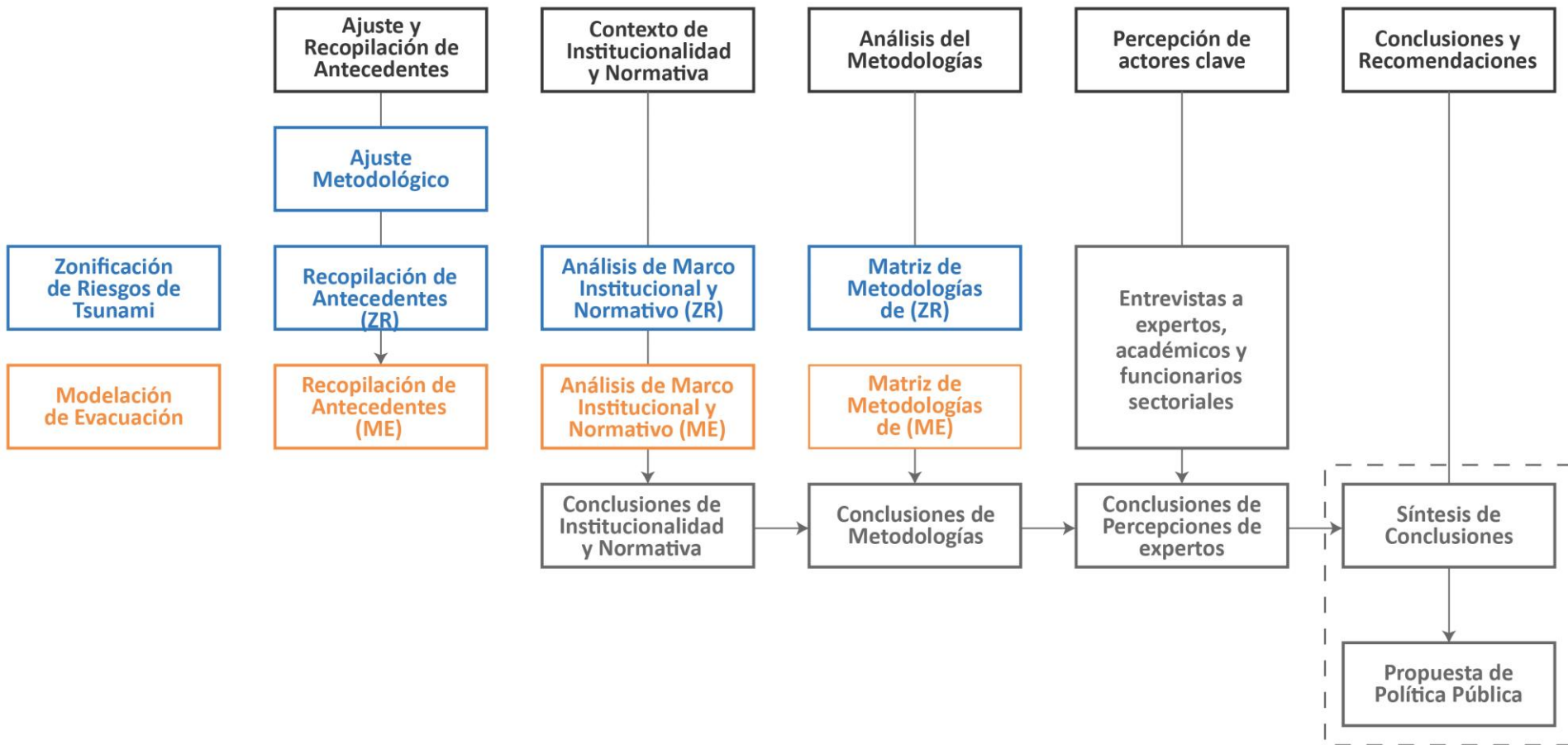
1. Objetivos

- Perfeccionar el marco normativo en cuanto a la zonificación del riesgo de tsunami.
- Perfeccionar el marco indicativo en cuanto a planes de evacuación frente a la amenaza de tsunami.
- Perfeccionar los mecanismos de implementación de acciones a nivel local para reducir los niveles de riesgo por tsunami en comunidades costeras.

Contenidos

1. Problema de investigación y objetivos
- 2. Metodología**
3. Principales resultados
4. Propuesta de Política Pública

2. Metodología de Investigación



ZONIFICACIÓN DE RIESGOS EN INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

Nota para entrevistador:

Existen preguntas generales que deben ser realizadas a todos los entrevistados. No obstante, existen otras que deben ser realizadas sólo a algunas entrevistadas, en función a su grado de conocimiento sobre el tema tratado. Revisar el perfil de cada entrevistado antes de hacer las preguntas.

Entrevistador

Fecha

PRESENTACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

La presente entrevista se enmarca en el proceso metodológico del proyecto denominado "Valoración de las áreas de riesgo por tsunami y potencial de evacuación: Propuestas para la reducción del riesgo de desastres a escala local" que es una de las investigaciones ganadoras del XI Concurso de Políticas Públicas UC "Propuestas para Chile" (2016). Su colaboración a través de su juicio experto será de gran ayuda para el logro de los objetivos de este proyecto.

INICIO

Institución: _____

Persona entrevistada: _____

Cargo/Función: _____

Años de experiencia: _____

ETAPA I: ESTUDIOS DE RIESGOS EN IPT

Preguntas principales:

1. ¿Cuál es su apreciación sobre la incorporación de los estudios de riesgos en los instrumentos de planificación territorial, particularmente planes reguladores comunales? **(Pregunta para todos los entrevistados)**
2. ¿Qué opina sobre el proceso de aprobación de IPT en relación a la zonificación de riesgos? **(Sólo a Consultores de planificación y Contrapartes públicas)**
3. ¿Qué criterios o contenidos mínimos se deberían exigir a los estudios de riesgo para que sean efectivamente instrumentos de reducción del riesgo desde la planificación territorial? **(Pregunta para todos los entrevistados)**

Temas de apoyo:

Se identifica importancia del tema: Sí _____; No _____

Se conocen procedimientos: Sí _____; No _____

ETAPA II: METODOLOGÍAS

4. Por favor, comente sobre las siguientes preguntas ¿Cuál es la metodología de zonificación del riesgo (amenaza) de tsunami que ocupa? ¿Por qué ocupa esa y no otra? ¿Podría señalarme las Fortalezas (factores críticos positivos), Oportunidades (aspectos positivos), Debilidades (factores críticos negativos) y Amenazas (aspectos negativos externos que pueden obstaculizar los objetivos)? **(Sólo a consultores de riesgo)**
5. ¿Conoce sobre las metodologías que se ocupan para la zonificación del riesgo de tsunami? ¿Podría comentar? **(Consultores de planificación y Contrapartes públicas)**

Temas de apoyo:

Se identifica importancia del tema: Sí _____; No _____

Se conocen procedimientos: Sí _____; No _____

ETAPA III: ESTANDARIZACIÓN

6. ¿Qué opina sobre la posibilidad de estandarizar las metodologías para la zonificación del riesgo de tsunami mediante un instrumento normativo que imponga exigencias mínimas a los estudios de riesgo? **(Pregunta para todos los entrevistados)**

Temas de apoyo:

Se identifica importancia del tema: Sí _____; No _____

Se conocen procedimientos: Sí _____; No _____

Entrevistas – Zonificación del riesgo de tsunami

Preguntas

1. ¿Cuál es su apreciación sobre la incorporación de los estudios de riesgos en los instrumentos de planificación territorial, particularmente planes reguladores comunales? (Pregunta para todos los entrevistados) (*)
2. ¿Qué opina sobre el proceso de aprobación de IPT en relación a la zonificación de riesgos? **(Sólo a Consultores de planificación y Contrapartes públicas (*)**
3. ¿Qué criterios o contenidos mínimos se deberían exigir a los estudios de riesgo para que sean efectivamente instrumentos de reducción del riesgo desde la planificación territorial? **(Pregunta para todos los entrevistados) (*)**
4. ¿Cuál es la metodología de zonificación del riesgo (amenaza) de tsunami que usted ocupa? **(Sólo a consultores de riesgo)**
5. ¿Qué opina sobre la posibilidad de estandarizar las metodologías para la zonificación del riesgo de tsunami mediante un instrumento normativo que imponga exigencias mínimas a los estudios de riesgo? **(Pregunta para todos los entrevistados) (*)**

Consultores de planificación (privados): 2 entrevistados

Consultores de riesgo: 5 entrevistados

Contrapartes públicas: 5 entrevistados

Entrevistas – Escenarios de evacuación

Preguntas

1. Qué opina sobre los mapas de evacuación desarrollados hasta el momento en Chile? (**Pregunta para todos los entrevistados**)
2. ¿Cuál es la metodología para la modelación de escenarios de evacuación que usted ocupa? (**Sólo a consultores de riesgo especializados**)
3. ¿Conoce metodologías utilizadas para la modelación de escenarios de evacuación? (**Consultores de riesgo no especializados, Consultores de planificación y Contrapartes públicas**) (*)
4. ¿Qué opina de que se estandaricen las metodologías para la modelación de escenarios y creación de mapas de evacuación mediante un instrumento indicativo que imponga exigencias mínimas a los Planes Comunales de Emergencia y Protección Civil? (**Pregunta para todos los entrevistados**) (*)

Consultores de planificación: No hay

Consultores de riesgo: 3 entrevistados

Contrapartes públicas: 2 entrevistados

Contenidos

1. Problema de investigación y objetivos
2. Metodología
- 3. Principales resultados**
4. Propuesta de Política Pública

Resultados - Contexto Institucional y Normativo

Agenda de Planificación Territorial y Riesgos

Respecto a los Instrumentos de Planificación Territorial

- **Definiciones conceptuales respecto a riesgo:**
 - Clarificación de riesgos, peligros, amenazas y vulnerabilidad, áreas y zonas. [F1]
 - Coherencia en instrumentos legales (LGUC, OGUC 2.1.17, 5.1.15, Circulares DDU) [F1]
 - Incorporación de todos los riesgos y amenazas [F1]
- **Perfeccionamiento de consideración de riesgo en IPT:**
 - Caracterización de amenazas, vulnerabilidad y riesgo [F1] [F2]
 - Rol de los Planes Reguladores Intercomunales [F2]
 - Impacto de normas urbanísticas / zonas de exclusión del desarrollo urbano [F1] [F2]
- **Perfeccionamiento y formalización de estudios fundados de riesgo:**
 - Metodologías oficiales (**Estandarización**) [F2]
 - Procedimientos de ejecución (quiénes) [F2]
 - Tipos de Productos (mapas y planes, multi-riesgo) [F2]
- **Procedimientos de actualización post-desastre**
 - Condiciones de actualización en Ley de Sismos y Catástrofes (art. 27, Ley Nº16.282) [F2]
- **Sistemas de información pública**
 - Perfeccionamiento de los instrumentos y procesos [F2]
- **Orientaciones respecto a relocalizaciones y expropiaciones**
 - Instrumentos de Vivienda y Obras de Infraestructura [F2]

Respecto a los Instrumentos de Gestión

- **Formalización e institucionalización de Planes de Reconstrucción**
 - Formalización de planes [F3]
 - Modelo de gestión (institucionalidad, financiamiento, procedimientos, etc.) [F3]
 - Metas y seguimiento [F3]
- **Planes de evacuación y recuperación**
 - Vínculo con IPTs [F2]
 - Zonas de seguridad y puntos de encuentro [F1]
 - Albergues y zonas de transición [F2]
- **Obras de mitigación**
 - Definición de nuevos Estándares [F2]
 - Perfeccionamiento de riesgos en Sistema Nacional de Inversiones [F2]

Resultados – Análisis de metodologías

Estudios de Caso: Zonificación de riesgo de tsunami



Resultados – Análisis de metodologías

Conclusiones – Zonificación del riesgo de tsunami

METODOLOGÍA	DATOS / FUENTES	PROCESAMIENTO	PRODUCTOS	ENFOQUE ESCENARIOS
NIVEL 1: COTA DE SEGURIDAD	TOPOGRAFIA	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	ÁREA DE INUNDACIÓN SEGÚN COTA DE SEGURIDAD (30 METROS)	DETERMINISTICO
NIVEL 2: COTAS HISTÓRICAS	TOPOGRAFIA + COTAS DE INUNDACIÓN (ANTECEDENTES HISTÓRICOS)	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	ÁREAS DE INUNDACIÓN SEGÚN PROYECCIÓN TOPOGRÁFICA MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIÓN POR TSUNAMI	DETERMINISTICO
NIVEL 3: SIMULACIÓN NUMÉRICA ENFOQUE DETERMINÍSTICO	TOPOGRAFIA + BATIMETRÍA + COTAS DE INUNDACIÓN (ANTECEDENTES HISTÓRICOS, TESTIMONIOS Y/O PALEOTSUNAMIS) + ESCENARIO SÍSMICO (PEOR ESCENARIO)	SIMULACIÓN NUMÉRICA + SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	ÁREA DE INUNDACIÓN SEGÚN SIMULACIÓN PROFUNDIDAD DE INUNDACIÓN VELOCIDAD DE CORRIENTES TIEMPOS DE ARRIBO NIVELES DE PELIGROSIDAD SEGÚN DAÑO A PERSONAS Y INFRAESTRUCTURA	DETERMINISTICO
NIVEL 4: SIMULACIÓN NUMÉRICA ENFOQUE PROBABILÍSTICO	TOPOGRAFIA + BATIMETRÍA + COTAS DE INUNDACIÓN (ANTECEDENTES HISTÓRICOS, TESTIMONIOS Y/O PALEOTSUNAMIS) + SERIE DE ESCENARIOS SÍSMICOS (FUENTES CERCANAS/LEJANAS)	SIMULACIÓN NUMÉRICA + SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	ÁREAS DE INUNDACIÓN SEGÚN PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA ANUAL PROFUNDIDAD DE INUNDACIÓN VELOCIDAD DE CORRIENTES TIEMPOS DE ARRIBO NIVELES DE PELIGROSIDAD SEGÚN DAÑO A PERSONAS Y INFRAESTRUCTURA	PROBABILISTICO
NIVEL 5: SIMULACIÓN NUMÉRICA ENFOQUE PROBABILÍSTICO + FORMA URBANA	TOPOGRAFIA + BATIMETRÍA + COTAS DE INUNDACIÓN (ANTECEDENTES HISTÓRICOS, TESTIMONIOS Y/O PALEOTSUNAMIS) + SERIE DE ESCENARIOS SÍSMICOS (FUENTES CERCANAS/LEJANAS) + FORMA URBANA + MODELACIÓN AGENTES	SIMULACIÓN NUMÉRICA + SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	ÁREAS DE INUNDACIÓN SEGÚN PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA ANUAL PROFUNDIDAD DE INUNDACIÓN VELOCIDAD DE CORRIENTES TIEMPOS DE ARRIBO NIVELES DE PELIGROSIDAD SEGÚN DAÑO A PERSONAS Y INFRAESTRUCTURA COMPORTAMIENTO FÍSICO COMPORTAMIENTO SOCIAL	PROBABILISTICO

Resultados – Análisis de metodologías

Zonificación del peligro de tsunami

NIVEL 1: COTA DE SEGURIDAD

Datos requeridos

- Topografía

Procesamiento

- Sistemas de Información Geográfica

Productos

- Área de inundación según curva de nivel 30 metros sobre nivel del mar



Resultados – Análisis de metodologías

Zonificación del peligro de tsunami

NIVEL 2: COTAS DE INUNDACIÓN

Datos fundamentales

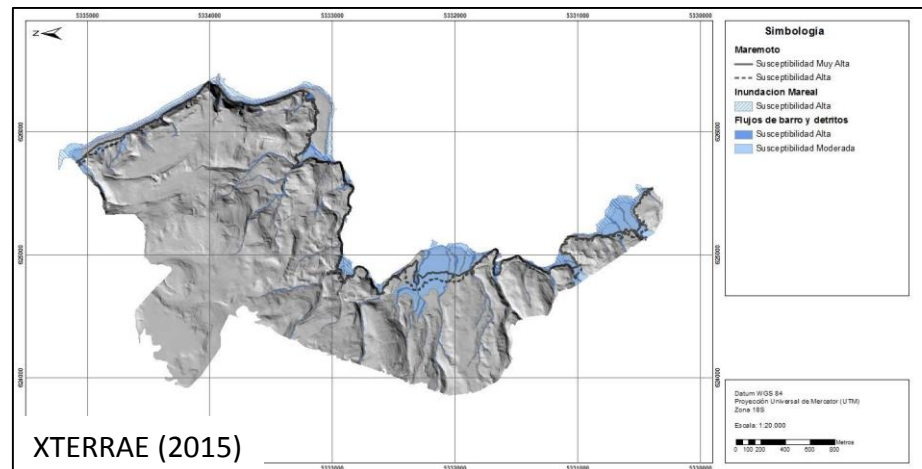
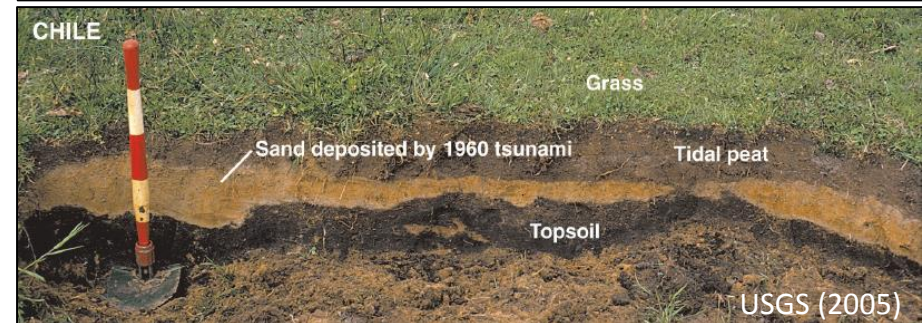
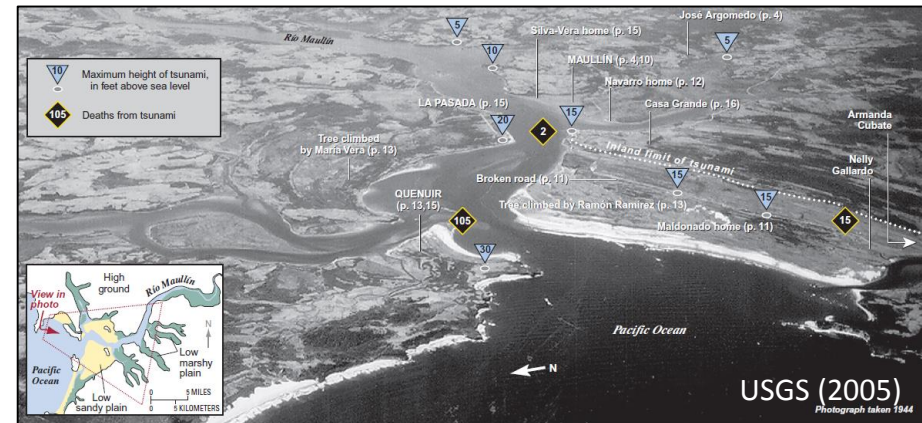
- Topografía
- Cotas de inundación (Antecedentes históricos, testimonios y/o paleotsunamis)

Procesamiento

- Sistemas de Información Geográfica

Productos

- Áreas de inundación según proyección de curvas
- Mapas de susceptibilidad a la inundación por tsunami



Resultados – Análisis de metodologías

Zonificación del peligro de tsunami

NIVEL 3: MODELADO NUMÉRICO ENFOQUE DETERMINÍSTICO

Datos requeridos

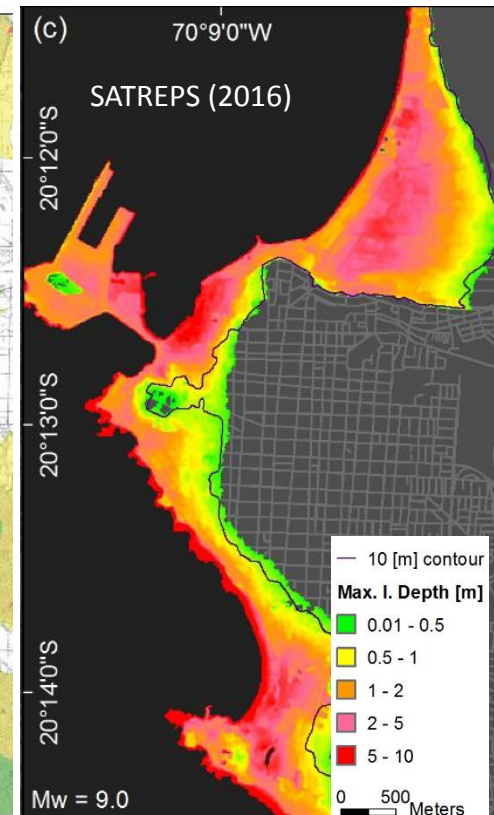
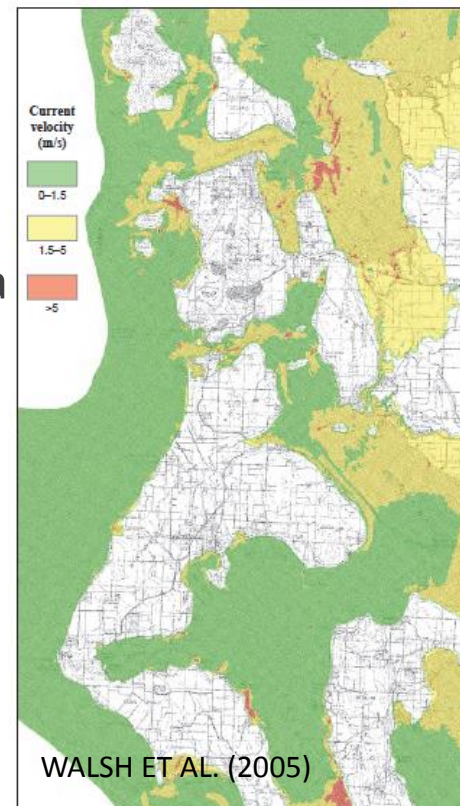
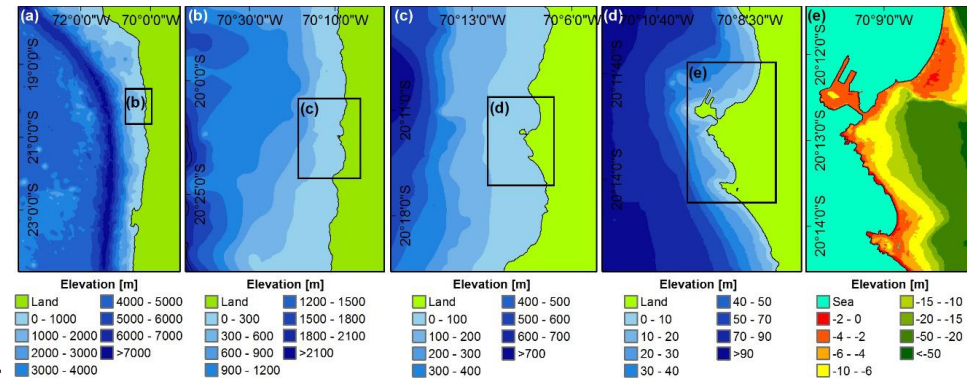
- Topografía/Batimetría
- Cotas de inundación (Antecedentes históricos, testimonios y/o paleotsunamis)
- Escenario sísmico: Peor escenario

Procesamiento

- Sistemas de Información Geográfica
- Simulación numérica (MOST; TUNAMI, COMCOT, NEOWAVE y MIKE21)

Productos

- Área y profundidad de inundación
- Velocidad de corrientes
- Niveles de peligro



Resultados – Análisis de metodologías

Zonificación del peligro de tsunami

NIVEL 4: SIMULACIÓN NUMÉRICA ENFOQUE PROBABILÍSTICO

Datos requeridos

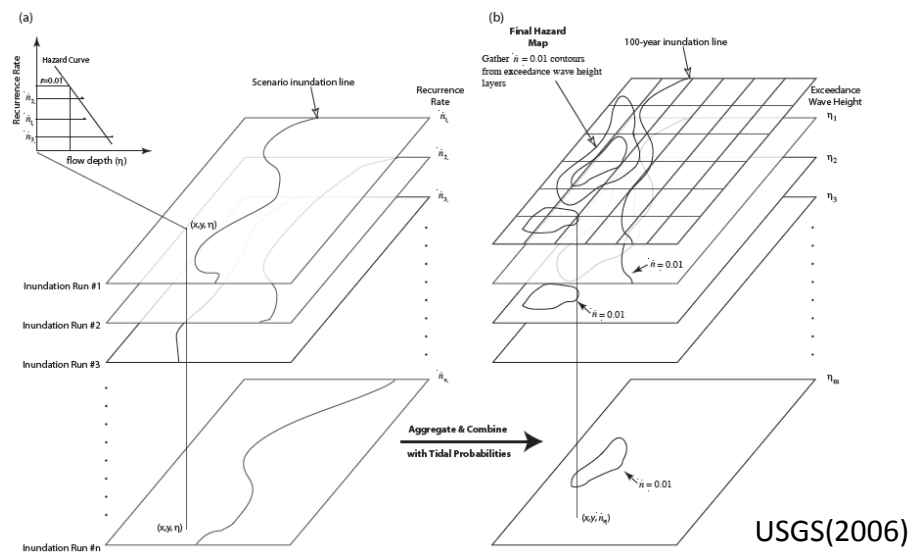
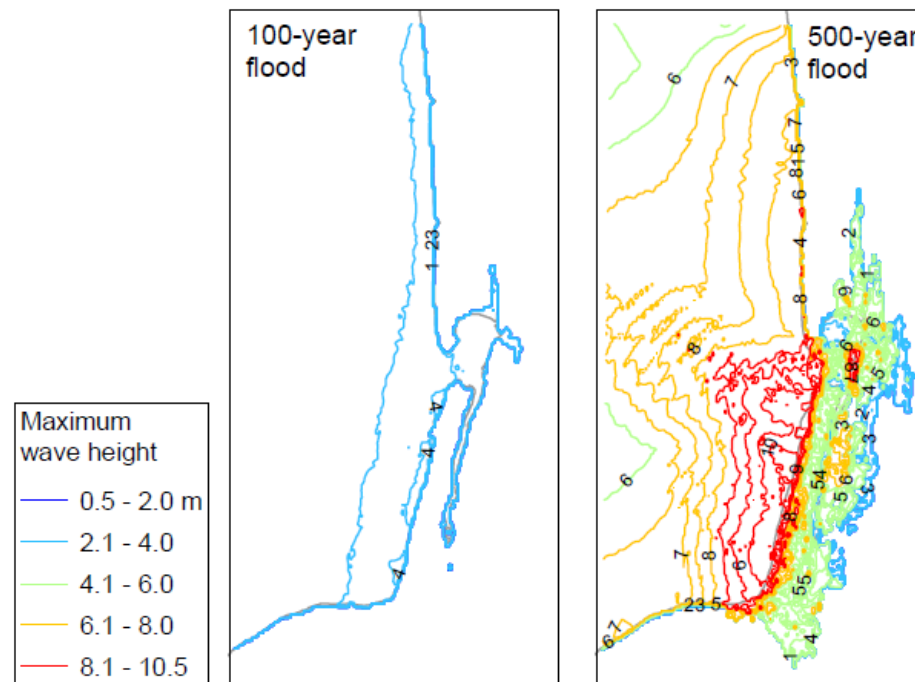
- Topografía/Batimetría
- Cotas de inundación (Antecedentes históricos, testimonios y/o paleotsunamis)
- Serie de escenarios sísmicos

Procesamiento

- Sistemas de Información Geográfica
- Simulación numérica (MOST; TUNAMI, COMCOT, NEOWAVE y MIKE21)

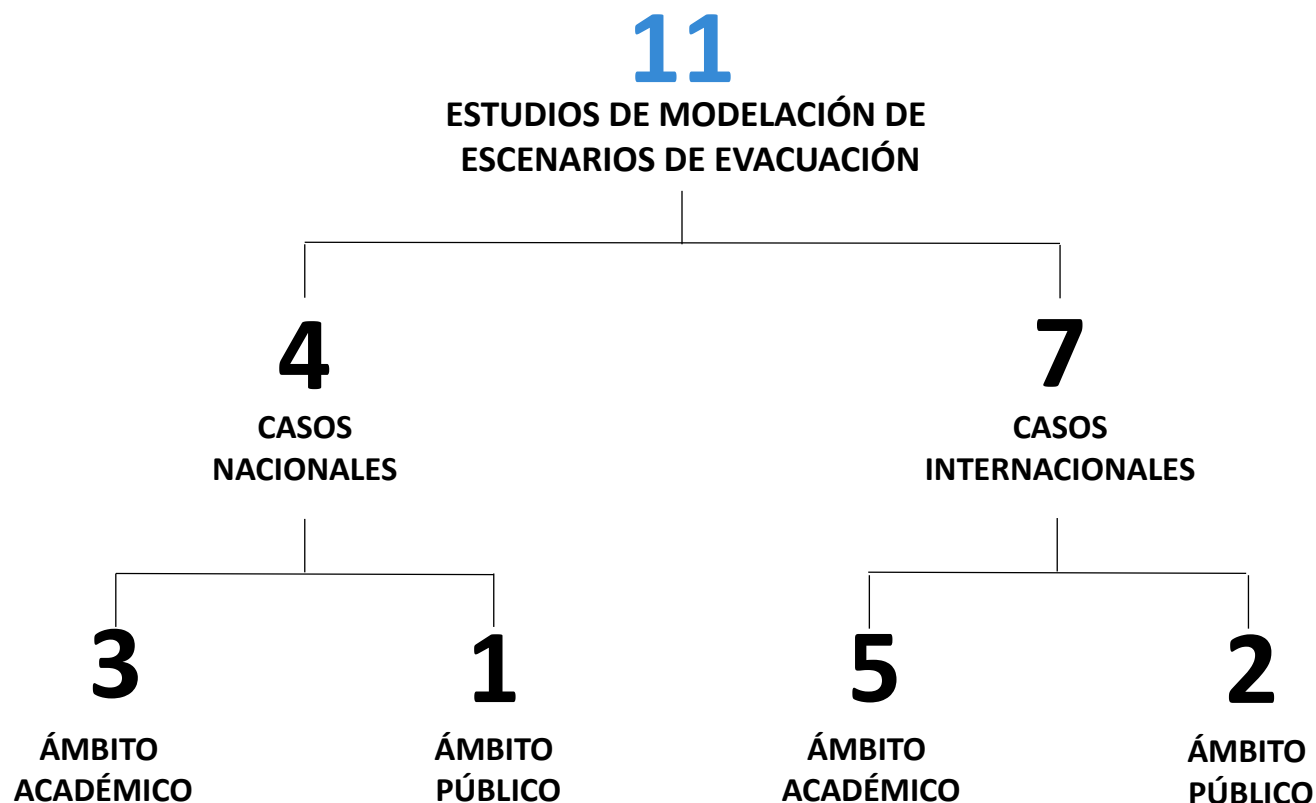
Productos

- Área y profundidad de inundación
- Velocidad de corrientes
- Niveles de peligro



Resultados – Análisis de metodologías

Estudios de Caso: Escenarios de evacuación



Resultados – Análisis de metodologías

Estudios de Caso: Escenarios de modelación de evacuación

METODOLOGÍA	DATOS / FUENTES	PROCESAMIENTO	PRODUCTOS
NIVEL 1: CÁLCULO MANUAL	VIALIDAD (ARCOS Y NODOS) + COTA DE SEGURIDAD (30 METROS)	MANUAL	DISTANCIAS Y TIEMPOS A ZONA DE SEGURIDAD PARA CADA VÍA DE EVACUACIÓN
NIVEL 2: ANÁLISIS DE REDES	TOPOGRAFÍA + VIALIDAD	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	RUTAS MÁS CORTAS ÁREAS DE SERVICIO SEGÚN TIEMPOS DE EVACUACIÓN
NIVEL 3: DISTANCIA DE MENOR COSTO	TOPOGRAFÍA + VIALIDAD + COBERTURA / USOS DE SUELO + ZONA DE EVACUACIÓN / ZONA DE SEGURIDAD	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	TIEMPOS DE EVACUACIÓN A ZONA DE SEGURIDAD RUTAS DE MENOR COSTO NUEVAS RUTAS DE ESCAPE
NIVEL 4: MODELACIÓN DE AGENTES	TOPOGRAFÍA + VIALIDAD + DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL + ZONA DE SEGURIDAD (PERIMETRO SEGURO) + FORMA URBANA	MODELO COMPUTACIONAL DE AGENTES + SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	TIEMPOS DE EVACUACIÓN A ZONA DE SEGURIDAD CANTIDAD DE POBLACIÓN EVACUADA VERSUS TIEMPO CONGESTIÓN PEATONAL (CUELLOS DE BOTELLA) MEDIDAS DE MITIGACIÓN A ESCALA URBANA

Resultados – Análisis de metodologías

Escenarios de modelación de evacuación

NIVEL 1: CÁLCULO MANUAL

Datos requeridos

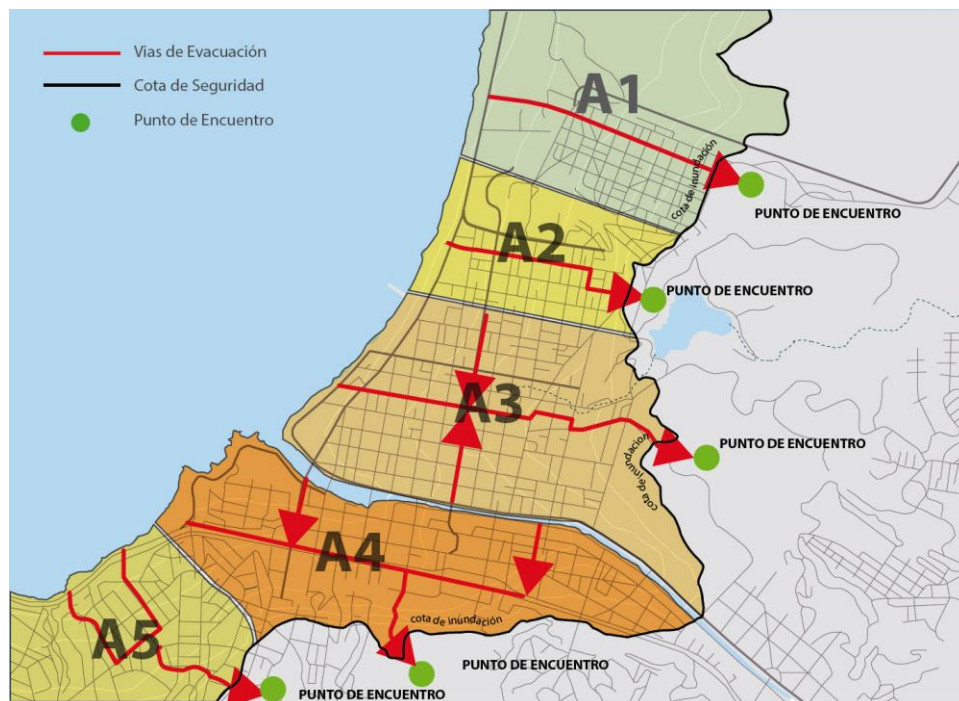
- Vialidad (Arcos y modos)
- Cota de seguridad (30 metros)

Procesamiento

- Estimación manual a partir de la distancia a recorrer a zona de seguridad

Productos

- Tiempos a zona de seguridad para cada vía de evacuación



$$Tiempo (seg) = \left(\frac{Distancia}{1000} \right) * 3600$$

$$Tiempo (seg) = \left(\frac{800}{1000} \right) * 3600$$

$$Tiempo (seg) = (0,2432) * 3600$$

$$Tiempo (seg) = 875,38$$



Resultados – Análisis de metodologías

Escenarios de modelación de evacuación

NIVEL 2: ANÁLISIS DE REDES

Datos requeridos

- Topografía
- Vialidad (Arcos y modos)
- Zona de seguridad / Puntos seguros

Procesamiento

- Sistemas de Información Geográfica

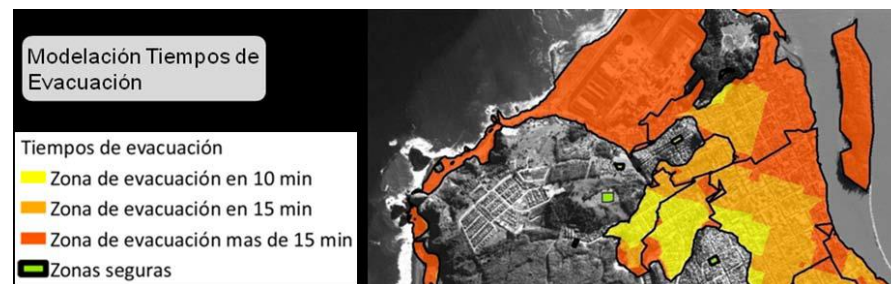
Productos

- Rutas más cortas
- Áreas de servicio según tiempos de evacuación



Pendientes G°	Km/h
< 5,6	4,48
5,6 - 8	3,29
8 - 11,2	2,72
11,2 - 14	2,17
14 - 30	1,12
> 30	0,08
Fórmula: $5,3724 * e^{(-0,0757/2 * X)}$	

Velocidad según pendiente



Resultados – Análisis de metodologías

Escenarios de modelación de evacuación

NIVEL 3: DISTANCIA DE MENOR COSTO

Datos requeridos

- Topografía (Pendientes)
- Vialidad (Arcos y modos)
- Cobertura / Usos de Suelo
- Zona de evacuación/ Zona de seguridad

Procesamiento

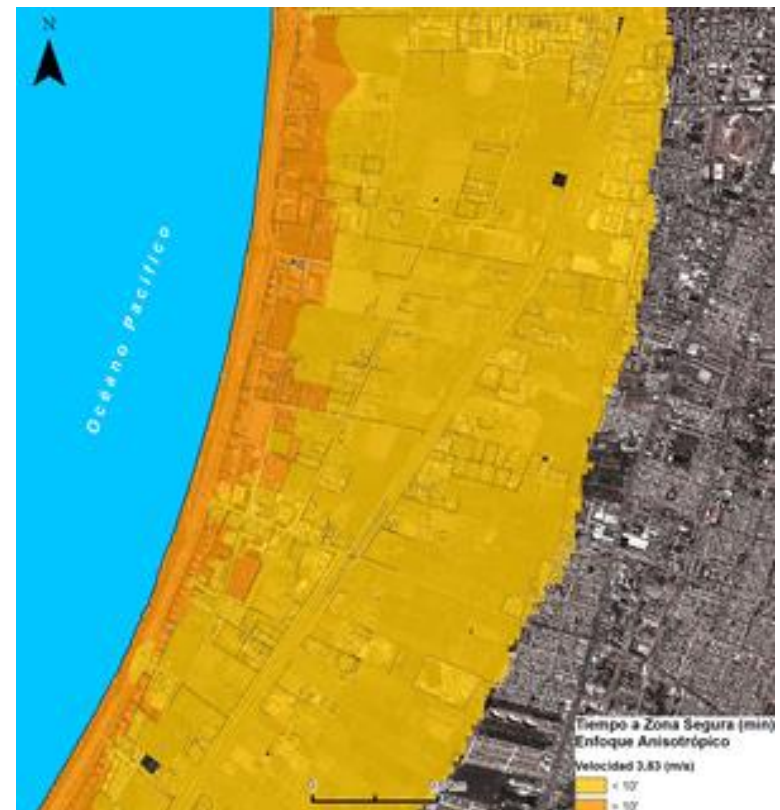
- Sistemas de Información Geográfica

Productos

- Tiempos de evacuación a zona de seguridad
- Rutas de menor costo
- Nuevas rutas de escape



Wood et al. (2016)



Tamburini (2014)

Resultados – Análisis de metodologías

Escenarios de modelación de evacuación

NIVEL 4: MODELACIÓN DE AGENTES

Datos requeridos

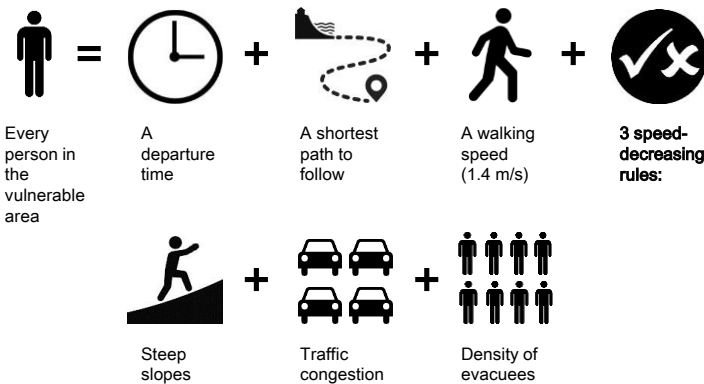
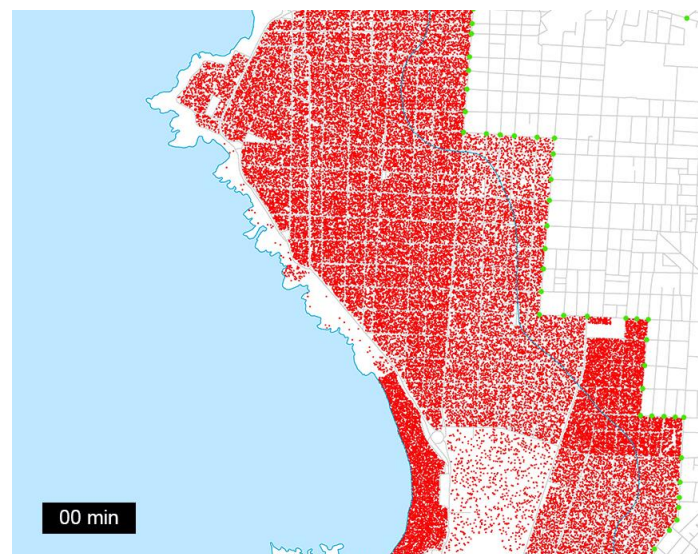
- Topografía
- Vialidad (Arcos y modos)
- Distribución poblacional
- Zona de seguridad
- Forma Urbana

Procesamiento

- Modelo computacional de agentes
- Sistemas de Información Geográfica

Productos

- Tiempos de evacuación
- Cantidad de población evacuada
- Congestión Peatonal
- Medidas de Mitigación a Escala urbana



Creation of a vertical evacuation point in the northern part of the ZOFRI area



Creation of a vertical evacuation point in the port island

Contenidos

1. Problema de investigación y objetivos
2. Metodología
3. Principales resultados
- 4. Propuesta de Política Pública**

Propuestas de Política Pública

Agenda Multisectorial de Perfeccionamiento

Se propone establecer una Agenda Multisectorial de Perfeccionamiento que ayude a guiar diversas acciones complementarias e interconectadas.

Los principales actores públicos llamados a participar en la implementación serían:

Responsabilidad 1

- Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- Ministerio de Obras Públicas
- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
- Oficina Nacional de Emergencia (Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias)
- Ministerio de Desarrollo Social

Responsabilidad 2

- SERNAGEOMIN
- SHOA
- CIREN, SAF, IGM
- Gobiernos regionales y locales

Responsabilidad

- Expertos privados
- Expertos académicos
- Sociedad Civil

Propuestas de Política Pública

Agenda Multisectorial de Perfeccionamiento

La Agenda implicaría la conformación de una mesa multisectorial responsable su implementación. Posiblemente en el marco de COMICIVYT

Las propuestas han sido clasificadas en tres grupos:

- Respecto a la institucionalidad
- Respecto de los instrumentos
- Respecto de las metodologías

Orientaciones

- Desde lo indicativo hacia lo normativo
- Desde la sectorialidad al multidectorialidad

Propuestas de Política Pública

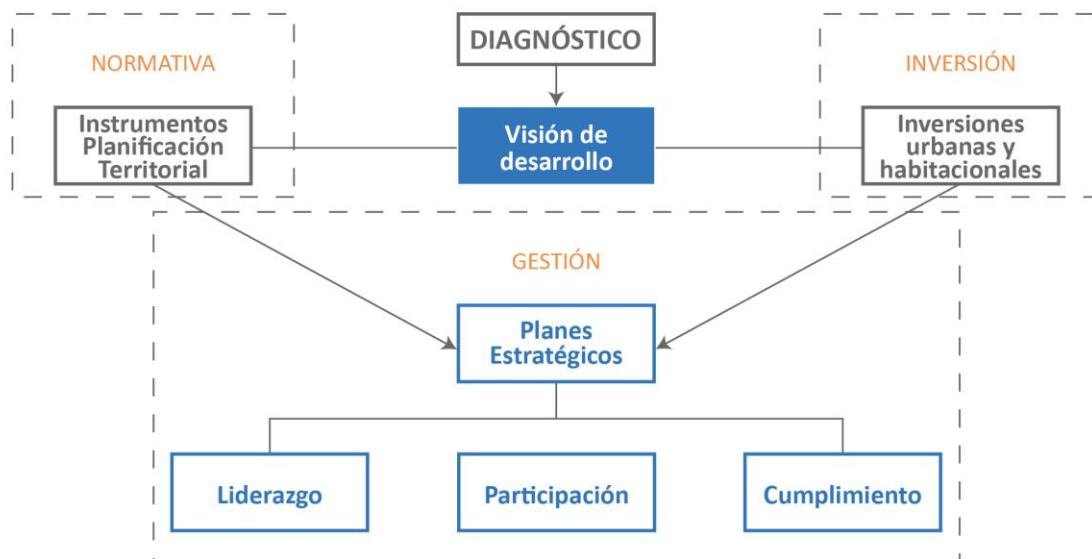
Respecto a la institucionalidad

1. Visión integrada multisectorial

Integración y coherencia de los conceptos de la gestión de riesgos en las principales políticas.
Bajo la lógica de la planificación y gestión urbana integrada

- Política Nacional de Desarrollo Urbano
- Política Nacional de Ordenamiento Territorial
- Sistema Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Planificación y Gestión Urbana Integrada



Propuestas de Política Pública

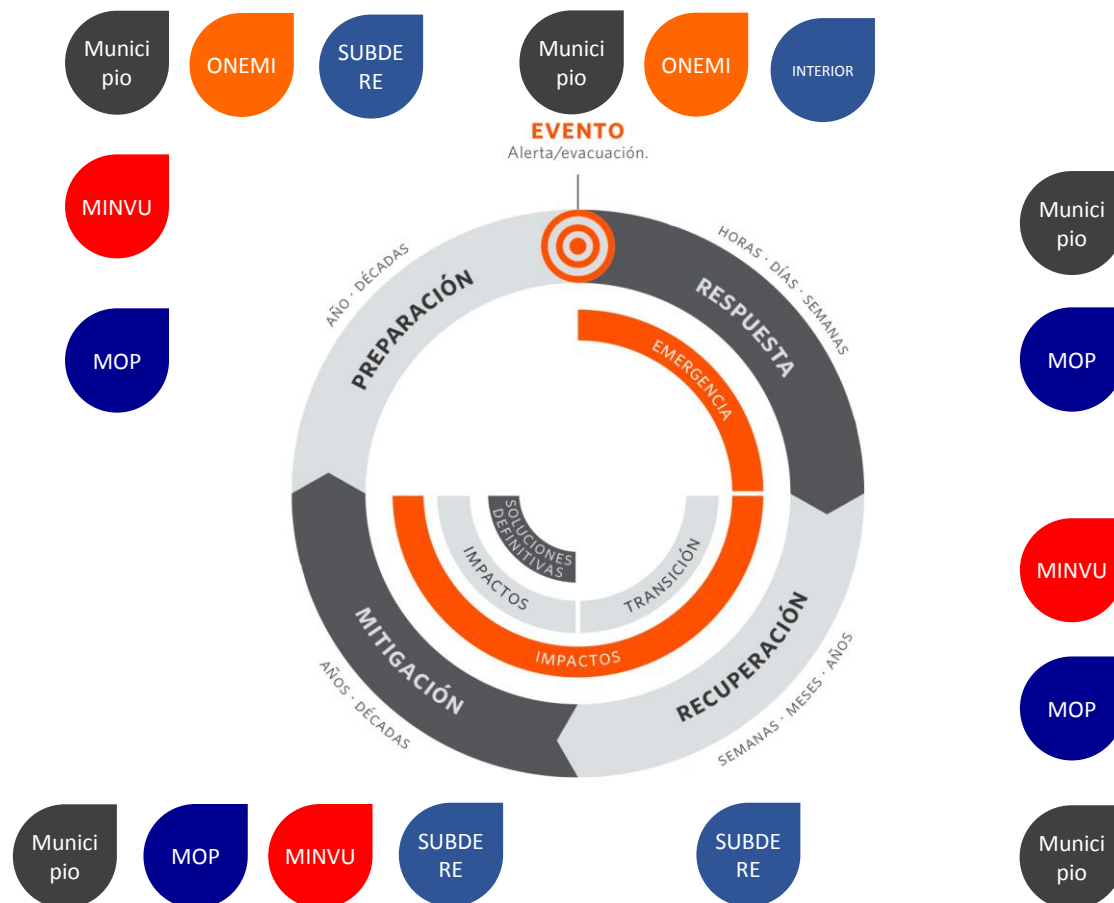
Respecto a la institucionalidad

2. Coherencia con el ciclo de la gestión de riesgos

Establecer los roles e interconexiones de los organismos en el ciclo de la gestión de riesgos

- Respuesta
- Recuperación
- MITIGACIÓN
- PREPARACIÓN

- MINVU : IPT + Obras
- MOP: Obras
- SUBDERE: PROT + Obras
- ONEMI: Planes de Evacuación
- MDS: Evaluación social fundamentada en riesgos



Fuente: Moris (2016)

Propuestas de Política Pública

Respecto a la institucionalidad

3. Secuencialidad e Incrementalidad en formalización institucional

Recursos para la implementación

- Antecedentes
- Desarrollo de nuevas tecnologías
- Estudios específicos
- Diseño e implementación de planes y proyectos

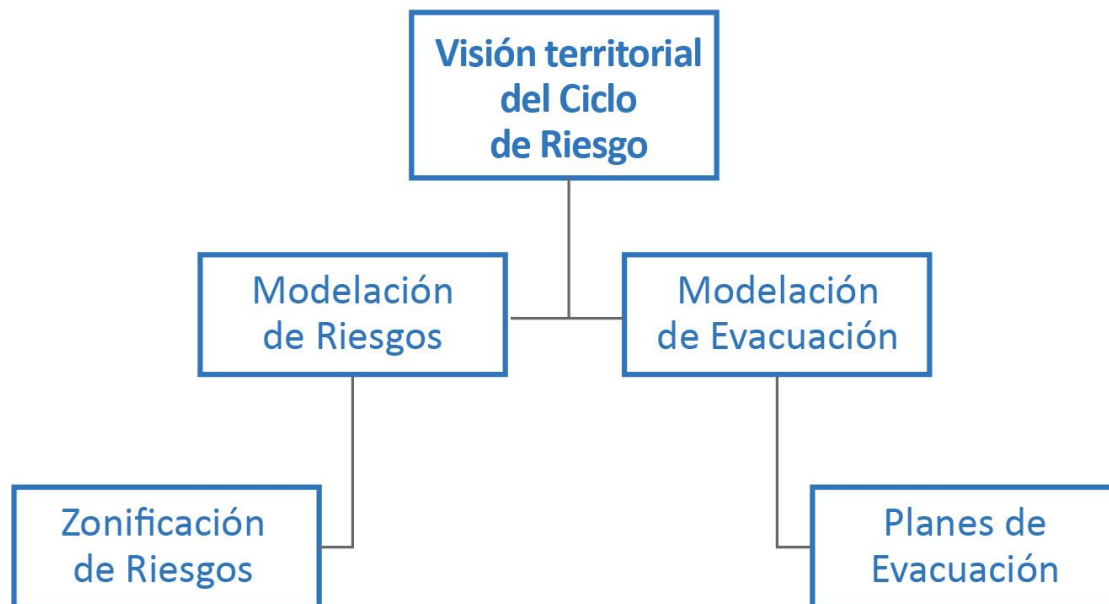
Orientación / Escenario	Tipo
1. Estandarización de metodologías	Indicativo: Manuales, Circulares y Planes
2. Desarrollo de plataforma integrada de análisis de riesgos	2. Normativo e Indicativo: Ordenanzas
3. Desarrollo de estudios por un ente nacional (Proyecto de Ley SNGRYE)	3. Estructural e Integral: Ley y modelo institucional

Propuestas de Política Pública

Respecto de los instrumentos

4. Interconexión e Interdependencia

- Modelaciones de riesgos (amenazas de tsunami) además de informar el IPT son insumos para la modelación de evacuación



Propuestas de Política Pública

Respecto a los instrumentos

5. Solidez de marco legal y claridad en prácticas

Modificación de Leyes

LGUC, Ley de Sismos y Catástrofes

Modificación de Reglamentos

Art. 2.1.17 OGUC

Estándares de obras

Modificación de Circulares

Circulares DDU

Orientaciones y procedimientos

Propuestas de Política Pública

Respecto de los instrumentos

6. Separación de procesos de análisis y planificación

Hoy

Estudios de Planes de Reguladores y estudios de riesgo son evaluados y sancionados como un estudio.

Estudio fundado de riesgo es parte de la memoria del Plan Regulador

Propuesta

Estudio Fundado de Riesgo como estudio separado sancionado bajo criterios eminentemente técnicos

+

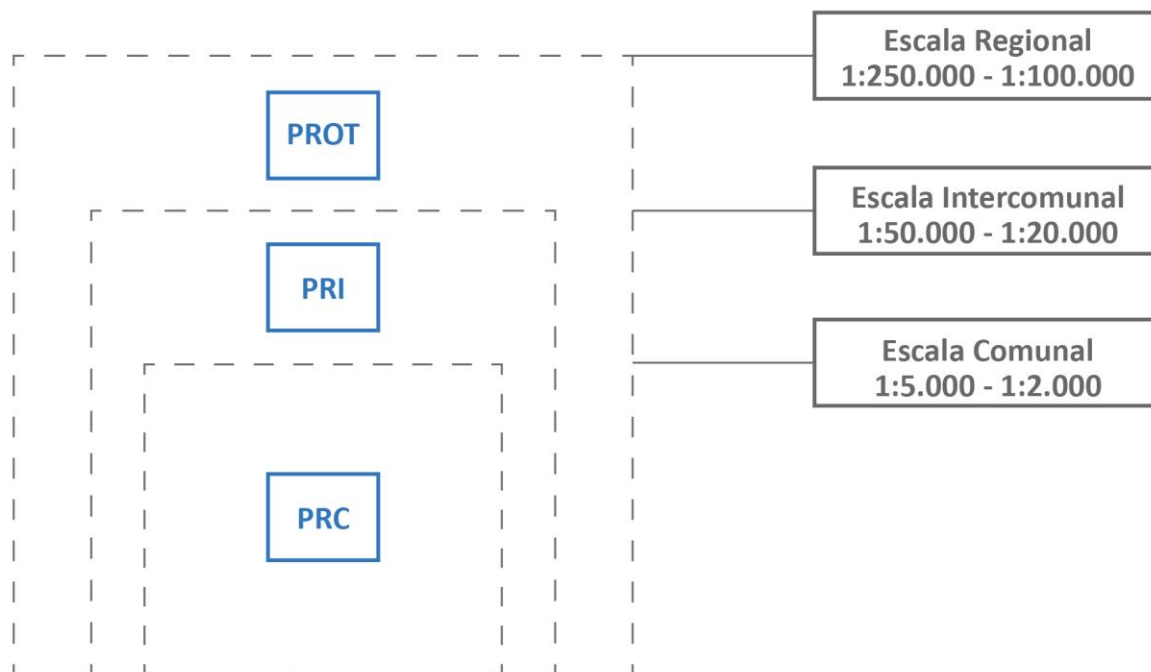
Estudio de Planificación como estudio separado sancionado por entes técnicos y políticos

Propuestas de Política Pública

Respecto de los instrumentos

7. Revisión de niveles de aplicabilidad

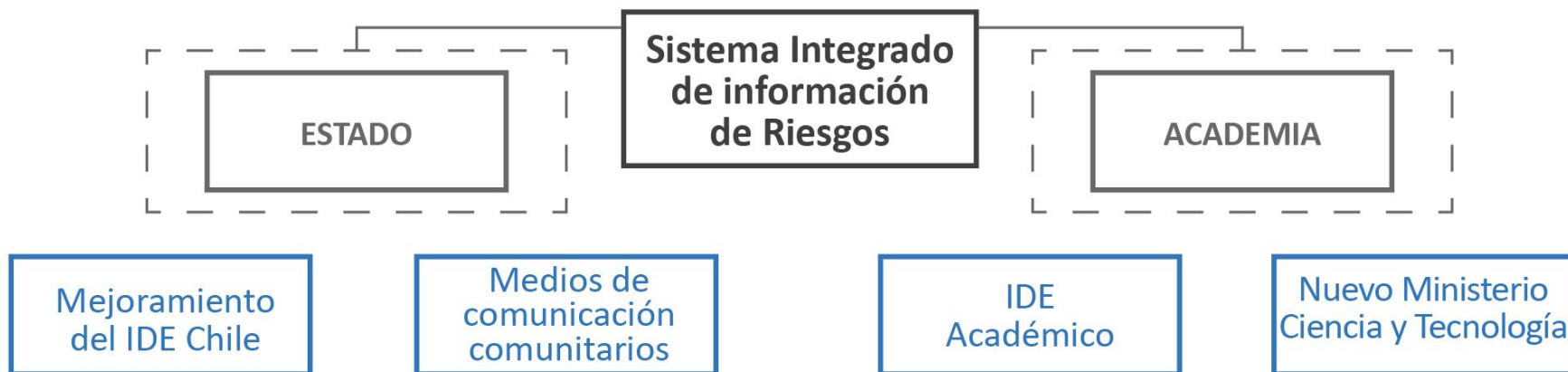
- PROT (incipiente incorporación de riesgos, no vinculante / indicativo)
- PRI (zonificación de macro escala)
- PRC (zonificación de micro escala)



Propuestas de Política Pública

Respecto de las metodologías

8. Acceso a información disponible del estado y otros entes



Propuestas de Política Pública

Respecto de las metodologías

9. Definición de metodologías estandarizadas

Metodología	Base de Información	Procesamiento	Productos esperados
1. Cota de Seguridad (30 metros)	Topografía	SIG	Área de inundación
2. Cotas históricas de inundación	Topografía + Cota(s) de Inundación	SIG	Área de inundación Mapa de susceptibilidad a la inundación por tsunami
3. Simulación Numérica Determinística	Topo batimetría + Cota(s) de Inundación + Escenario Sísmico (Peor Escenario)	Simulación numérica + SIG	Área de inundación Parámetros hidrodinámicos (profundidad de inundación, velocidad corrientes, run-up) Tiempos de arribo de ondas de tsunami Mapa con niveles de peligro según daño a personas y/o infraestructura
4. Simulación Numérica Probabilística	Topo batimetría + Cota(s) de Inundación + Serie de Escenarios Sísmicos	Simulación numérica + SIG	Área de inundación Parámetros hidrodinámicos (profundidad de inundación, velocidad corrientes, run-up) Tiempos de arribo de ondas de tsunami Mapa con niveles de peligro según daño a personas y/o infraestructura
5. Simulación Numérica Probabilística + Forma Urbana	Topo batimetría + Cota(s) de Inundación + Serie de Escenarios Sísmicos + Forma Urbana + Modelación de Agentes	Simulación numérica + SIG	Área de inundación ajustada según forma urbana Parámetros hidrodinámicos (profundidad de inundación, velocidad corrientes, run-up) Tiempos de arribo de ondas de tsunami Mapa con niveles de peligro según daño a personas y/o infraestructura Comportamiento físico y social

Propuestas de Política Pública

Respecto de las metodologías

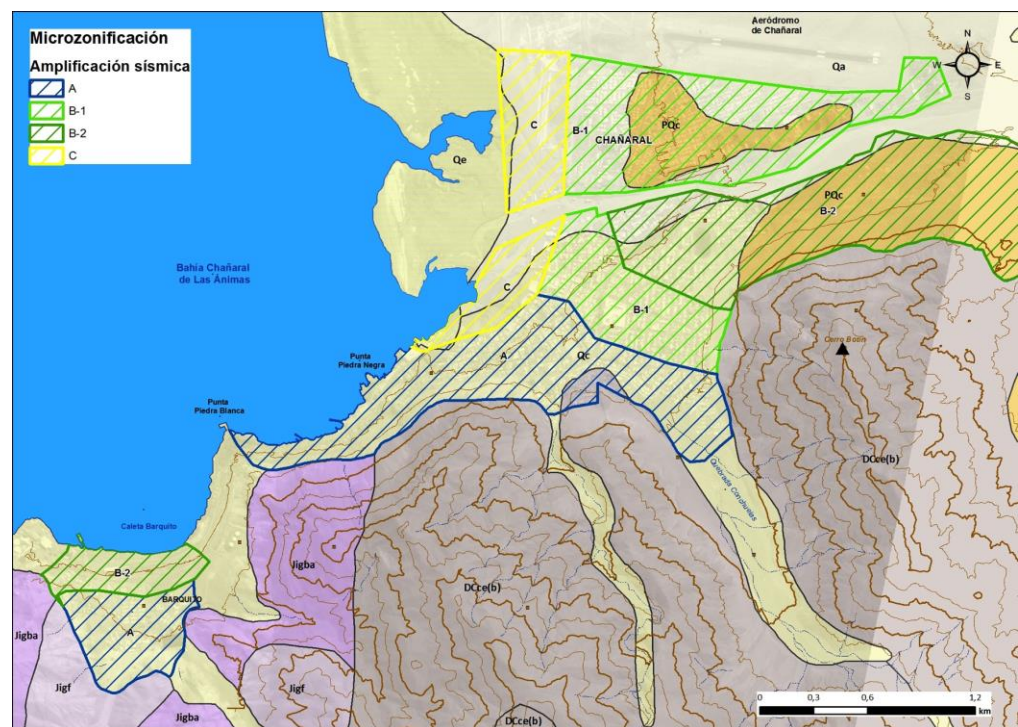
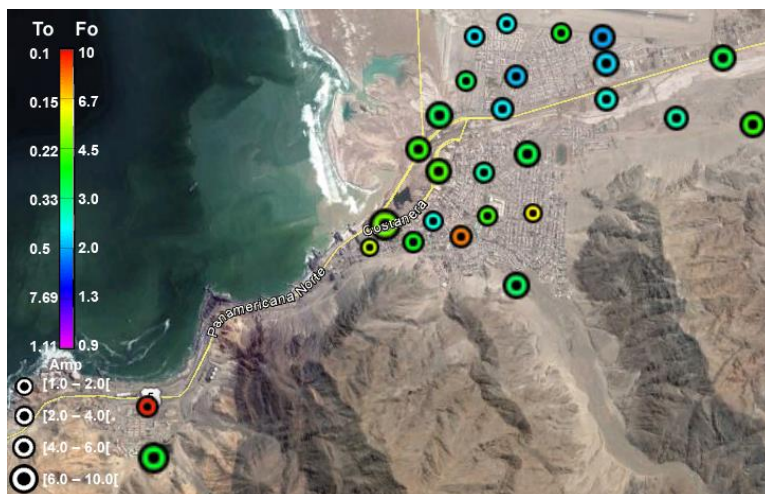
10. Definición de metodologías estandarizadas

Metodología	Base de Información	Procesamiento	Productos esperados
1. Cálculo manual	Vialidad	Herramientas manuales	Tiempos de evacuación a zona de seguridad
2. Análisis de redes	Topografía + Vialidad	SIG	Rutas más cortas / Ruta óptima Puntos de encuentro cercanos Tiempos de evacuación según impedancia(s)
3. Distancia de Menor Costo	Topografía + Vialidad + Cobertura suelo + Zona de seguridad	SIG	Rutas de menor costo Nuevas rutas de escape Tiempos de evacuación según impedancia(s)
4. Modelación de agentes	Topografía + Vialidad + Zona de seguridad + Distribución Poblacional + Forma Urbana	Modelo Computacional de Agentes + SIG	Rutas más cortas Tiempos de evacuación a zona de seguridad Cantidad de evacuados versus tiempo Congestión peatonal (cuellos de botella) Medidas de mitigación a escala urbana

Propuestas de Política Pública

Respecto de las metodologías

11. Potenciamiento de estudios sísmicos para perfeccionar escenarios de amenaza



Propuestas de Política Pública

Respecto de las metodologías

12. Capacitación de contrapartes

Sectoriales

Regionales

Técnicas locales

Políticas locales y regionales

Propuestas de Política Pública

Respecto de las metodologías

13. Incorporación de la participación ciudadana en la zonificación de riesgos

Mapeo Comunitario para definición de amenazas

Talleres de Riesgo para Planificación Territoriales

Talleres Comunitario para Diseño Participativo

Propuestas de Política Pública

Respecto de las metodologías

14. Aseguramiento de cobertura inicial e incorporación de nuevos conocimientos e información

Niveles	Base de Información	Modelación	Tipo de Zonificación
1. BÁSICO	Topografía + Antecedentes Históricos	SIG	Susceptibilidad
2. MEDIO	Topografía + Batimetría + Antecedentes Históricos	Numérica	Susceptibilidad y Amenaza
3. AVANZADO	Topografía + Batimetría + Antecedentes Históricos + Urbana + Social	Numérica / Dinámica	Susceptibilidad, Amenaza y Riesgo

Niveles	Base de Información	Modelación	Tipo de Zonificación
1. BÁSICO	Topografía + Antecedentes Históricos	SIG	Susceptibilidad
2. MEDIO	Topografía + Batimetría + Antecedentes Históricos	Numérica	Susceptibilidad y Amenaza
3. AVANZADO	Topografía + Batimetría + Antecedentes Históricos + Urbana + Social	Numérica / Dinámica	Susceptibilidad, Amenaza y Riesgo