



**Gobierno
de Chile**

Metodología para la reducción del riesgo de desastres en proyectos de infraestructura pública

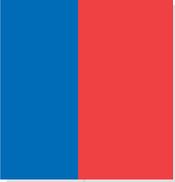
Orietta Valdés Rojas

División Evaluación Social de Inversiones
Subsecretaría de Evaluación Social



1. Contexto y objetivo
2. Variable de Riesgo de Desastres en SNIP
3. Estructura metodología
4. Desafíos





1. Contexto y objetivo



En Chile los desastres han provocado pérdidas de vidas humanas y un fuerte deterioro en la calidad de vida de las personas damnificadas



Fuente: Sernageomin (2017). Primer-Catastro-Nacional-Desastres-Naturales.
<http://www.sernageomin.cl/pdf/presentaciones-geo/Primer-Catastro-Nacional-Desastres-Naturales.pdf>

Siendo las amenazas más frecuentes, terremotos y tsunamis, seguidos por las erupciones volcánicas y las inundaciones.



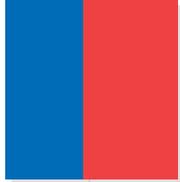
Disponer de un método que permitiera evaluar la exposición a amenazas y vulnerabilidad de proyectos de inversión pública



Reducir las pérdidas de infraestructura pública por causa de eventos y formular proyectos con capacidad de resistir eventos



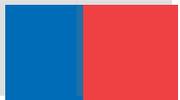
Fuente: Alto post de Chile. Ruta 5 Sur - Chile



Y mantener el servicio de infraestructura crítica (conectividad, servicios básicos y otros) durante desastres



Fuente: Igor Zhuravlov

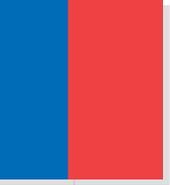


Políticas y planes relacionados con generación de Infraestructura Resiliente y sostenible

1. Reforma de Educación
2. Programa de Producción y Consumo Sostenible
3. Política Energética 2050
4. Plan de Acción Nacional de Cambio Climático
5. **Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres**
6. Política de Ordenamiento Territorial

Para cumplir con el cuarto eje de la **Política Nacional de Gestión del Riesgo** se solicita al Ministerio de Desarrollo Social

<< Incorporar la Reducción de Riesgo de Desastre dentro de la evaluación de las iniciativas presentadas al Sistema Nacional de Inversiones tanto para el análisis de grupo de proyectos como de infraestructura específica, considerando factores territoriales (exposición a amenazas) y físicos (susceptibilidad/vulnerabilidad)>>



2. Variable Riesgo de Desastres en SNIP

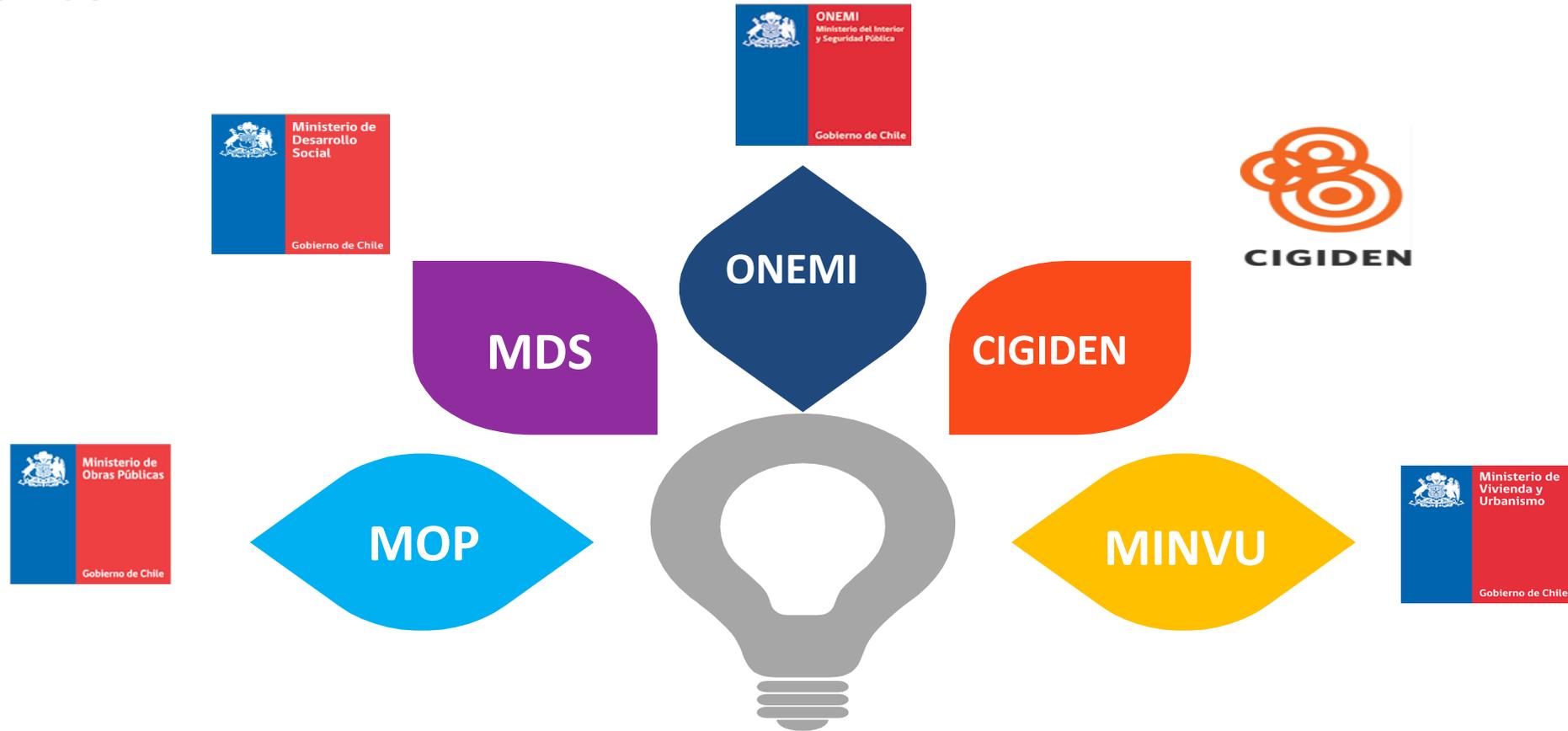


¿Cómo podemos lograr infraestructura pública resiliente y sostenible a desastres ?



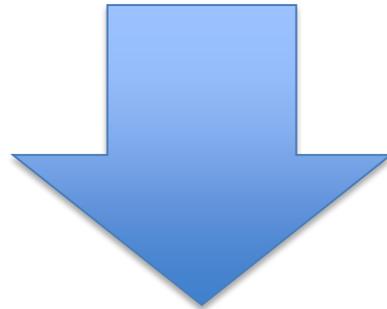
Fuente: Alto post de Chile.
Autopista Costanera Norte

Uno de los aspectos relevantes es la coordinación entre instituciones



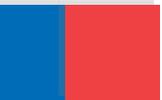
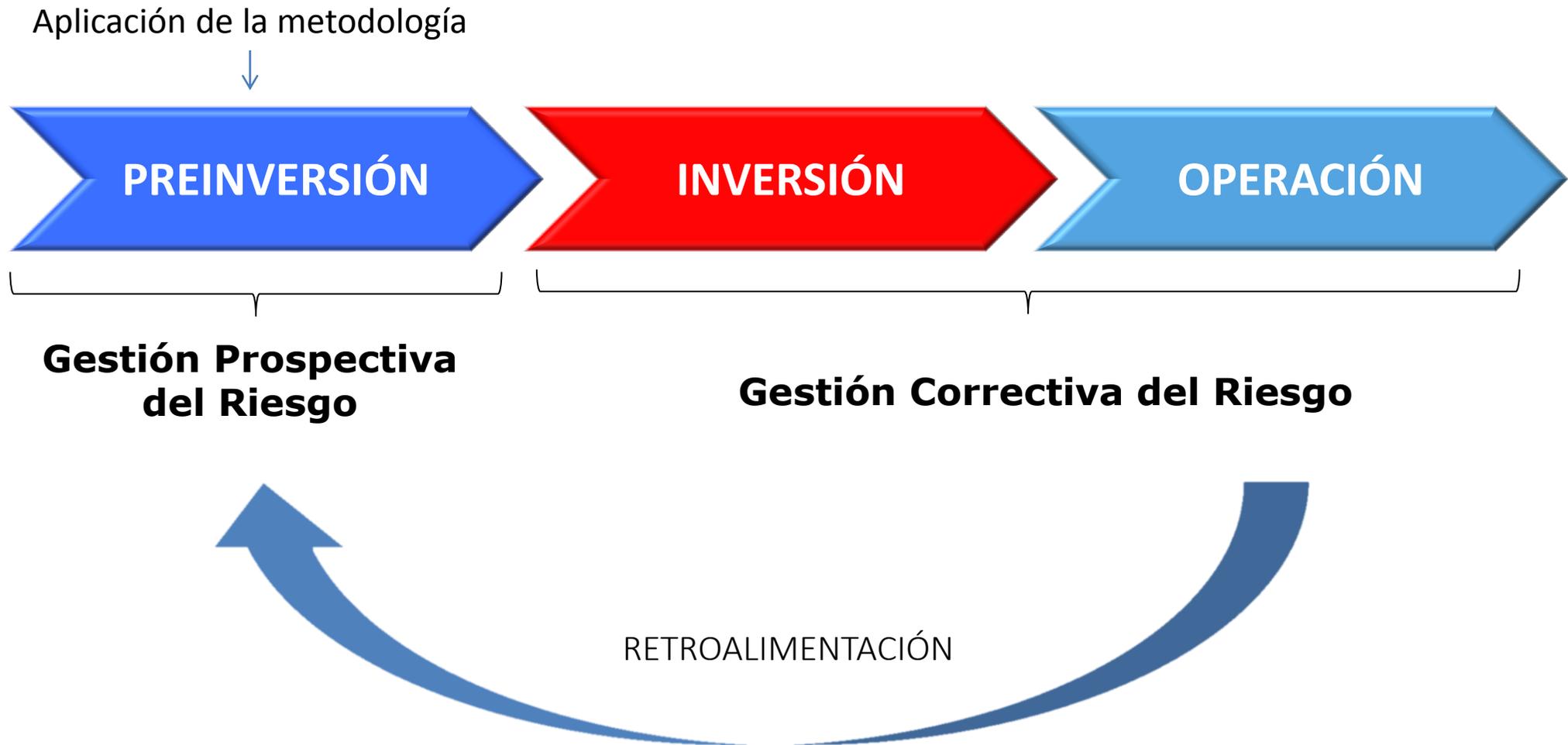
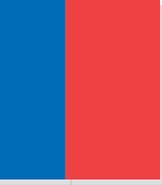
A través de Protección Civil (ONEMI) el **SHOA, SERNAGEOMIN, MINENERGIA, MINSAL, MOP, SISS, SUBTEL y SUBTRANS** han apoyado el desarrollo de las herramientas metodológicas para medir el riesgo en proyectos

Incorporando en la formulación y evaluación social de proyectos el análisis y evaluación de riesgo de desastres

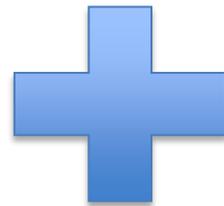


Lograr infraestructura resiliente y sostenible a través de la implementación de medidas de gestión
(adaptación del diseño, obras menores de mitigación, plan de contingencia)

Ciclo del Proyecto

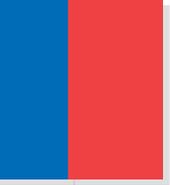


Cuando ingresen al Sistema Nacional de Inversiones y presenten algún grado de exposición a amenazas y vulnerabilidad



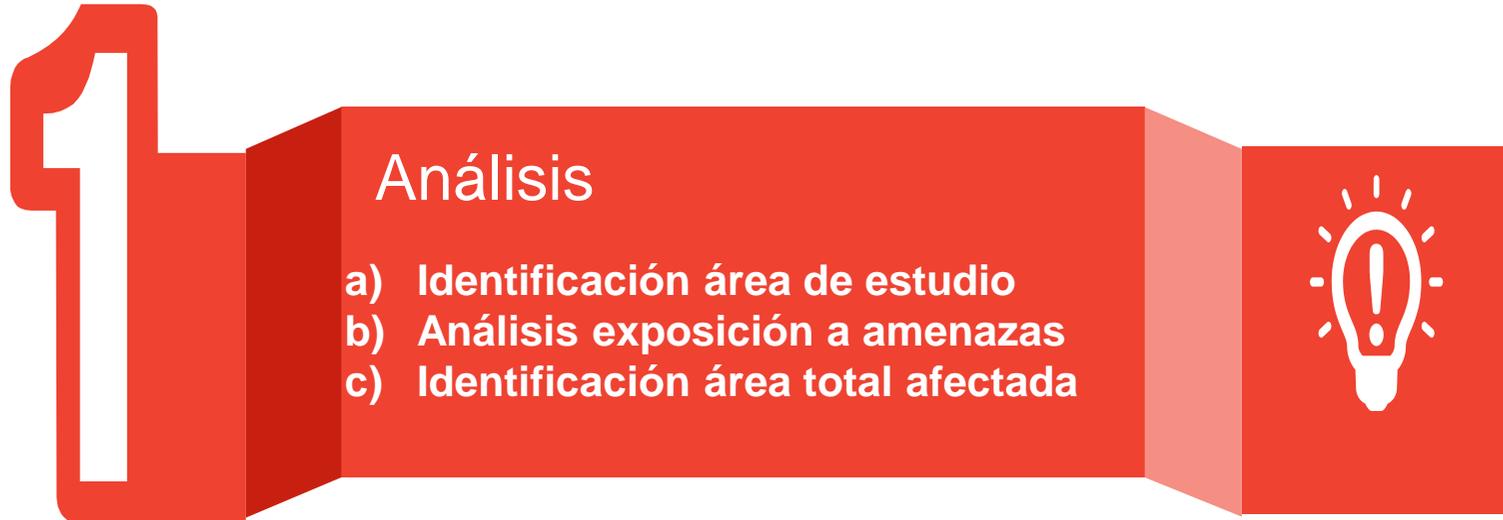
EXPOSICIÓN A





3. Estructura de la Metodología

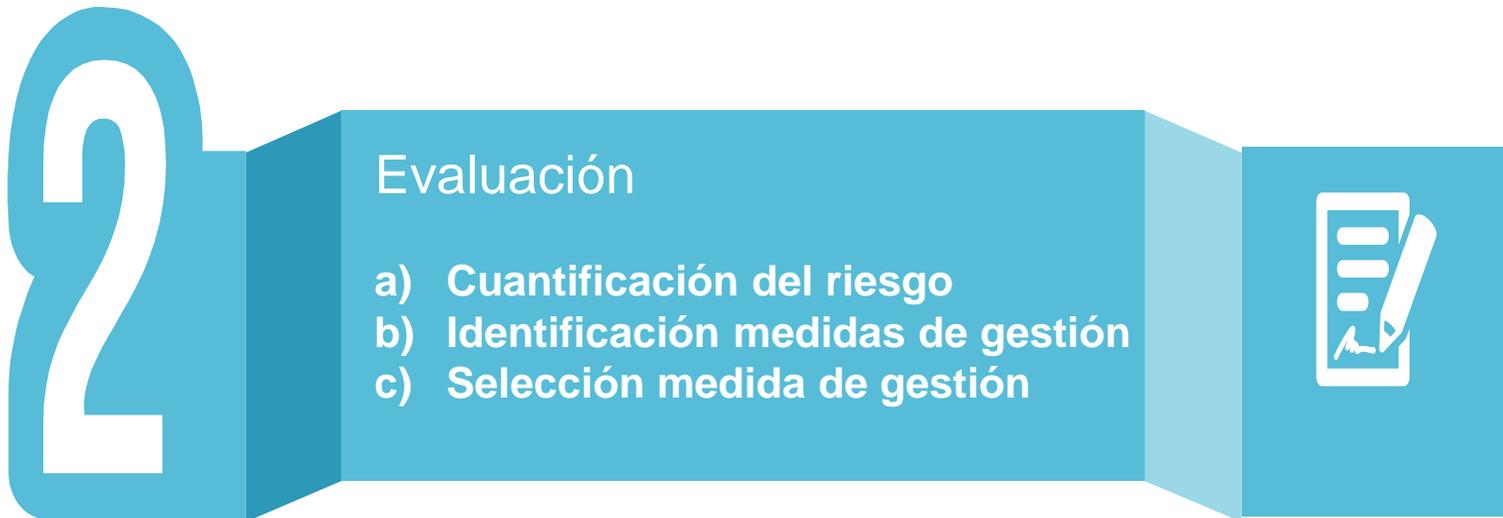




1

Análisis

- a) Identificación área de estudio
- b) Análisis exposición a amenazas
- c) Identificación área total afectada

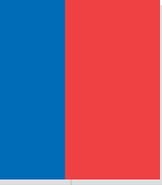


2

Evaluación

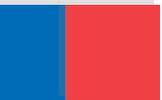
- a) Cuantificación del riesgo
- b) Identificación medidas de gestión
- c) Selección medida de gestión





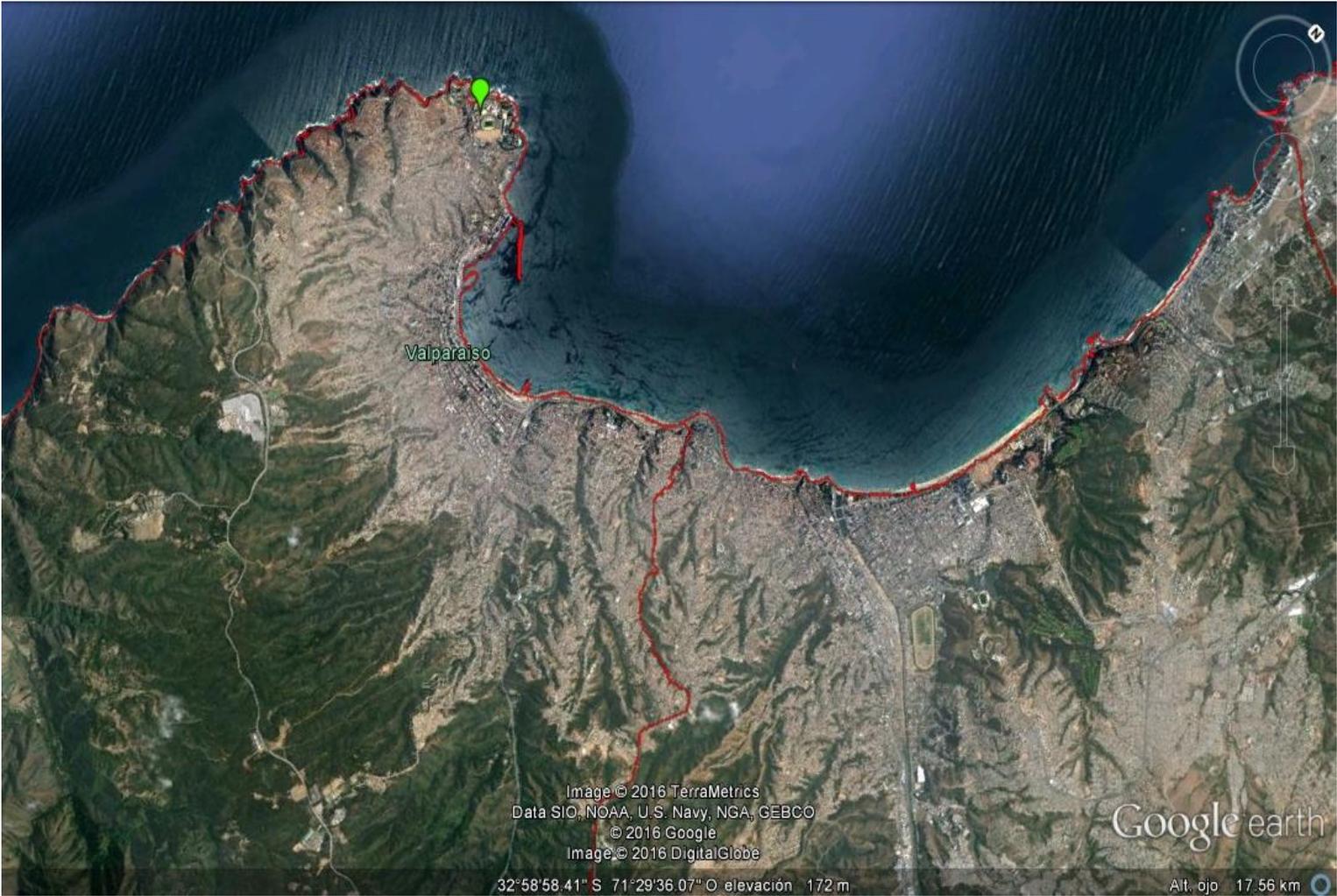
Paso 1: Análisis

- a) Identificación área de estudio
- b) Análisis exposición a amenazas
- c) Identificación área total afectada





EL área de estudio corresponde a la zona geográfica en donde se contextualiza el proyecto



Fuente: Google Earth 2016.



Es necesario identificar la localización y emplazamiento del proyecto



Fuente: Google Earth 2016.

Identificación de zonas de exposición a amenazas



Visor Web Chile preparados



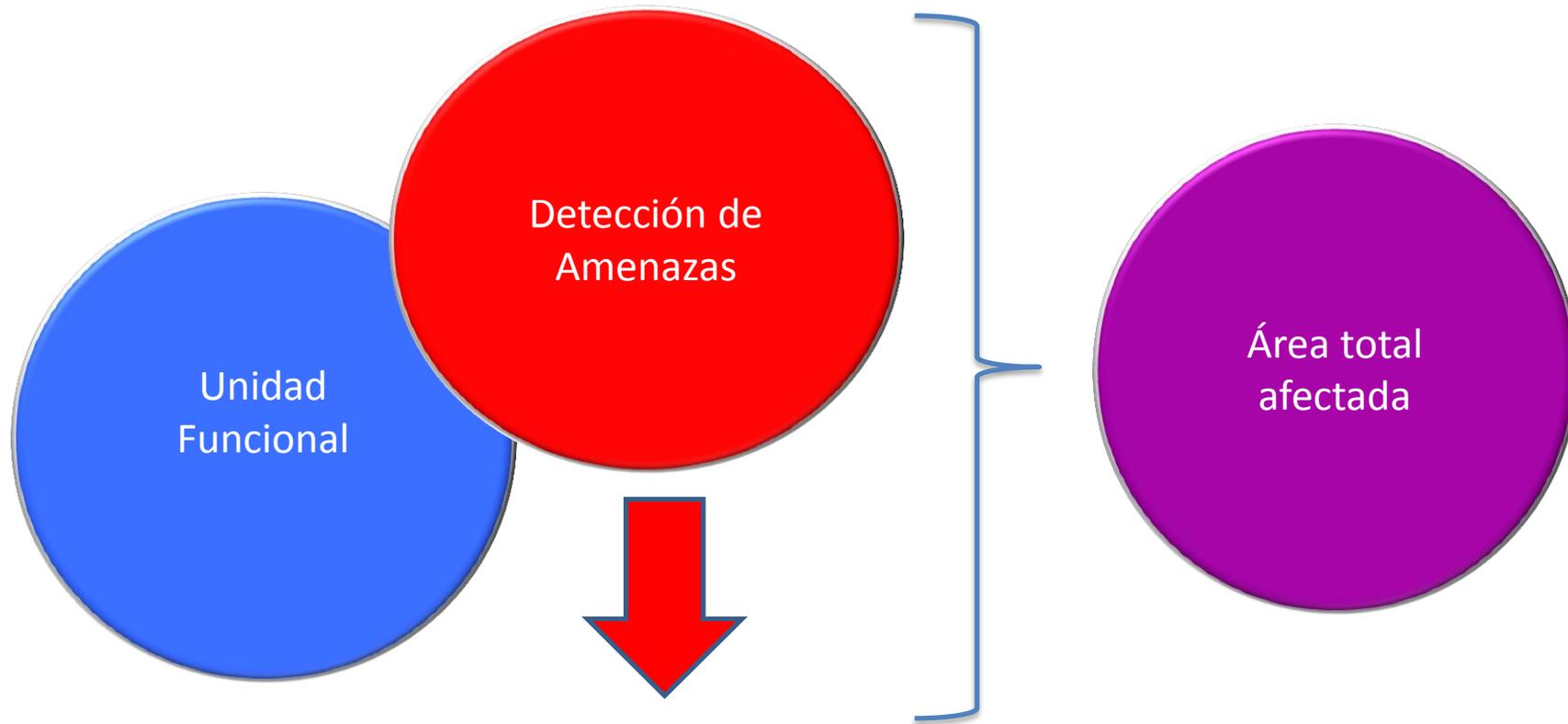
Check List



Fuente: Ubicación Estadio Playa Ancha, Valparaíso.



A través de la intersección del territorio afectado y unidad funcional del proyecto se obtiene el área afectada



Herramientas:

1. Visor Web Chile preparados
2. Checklist



Paso 2: Evaluación

- a) Cuantificación del riesgo
- b) Identificación de medidas de gestión
- c) Selección de medida de gestión



A través del enfoque multicriterio se identificaron la variables críticas que permitirían cuantificar el riesgo de desastres en un proyecto



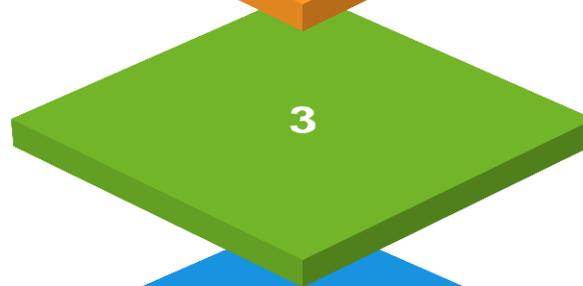
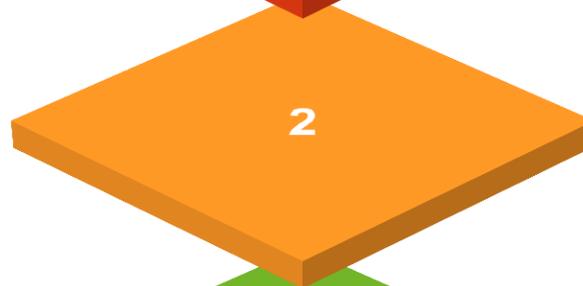
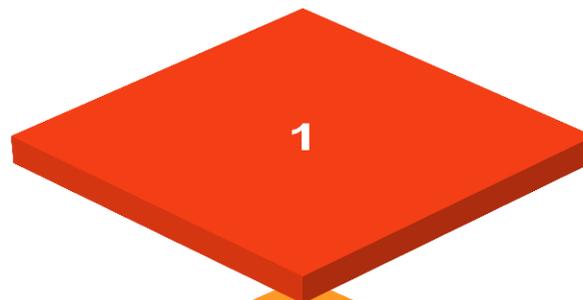
Las escalas de cuantificación del grado de exposición a amenazas deben ser estandarizadas



Erupciones volcánicas



f(peligro flujo volcánico; Peligro caída de piroclastos)



Incendios forestales



F(pendiente; cobertura vegetal; distancia)



Remoción en masa

F(alcance; generación)

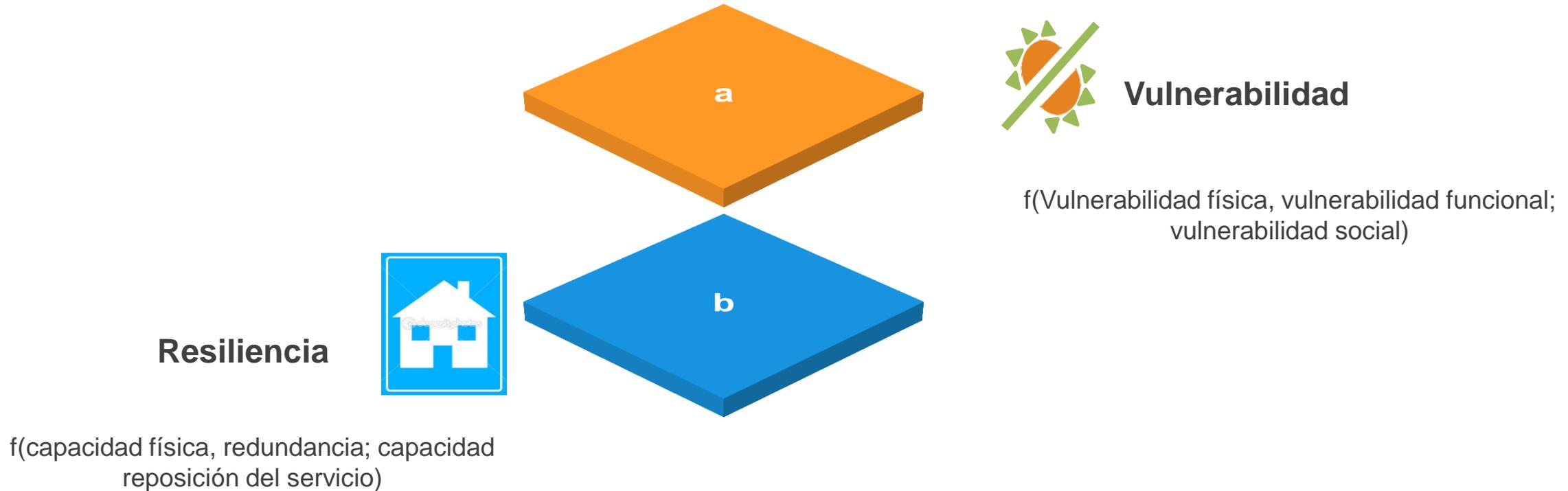


Inundación por tsunami

f(cota inundación)



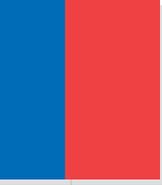
Al igual que las escalas de medición de la vulnerabilidad Resiliencia





Servicio crítico toda instalación físicas necesarias para permitir la prestación continua de aquellos servicios esenciales (básicos) e impostergables para la vida, salud y sostenibilidad continua, para cumplir con las funciones diarias de la sociedad.





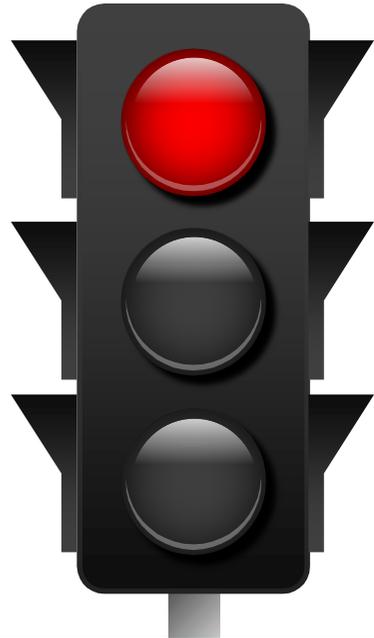
Son considerados como servicios críticos, aquellos relacionados con el suministro de agua, electricidad, tratamiento de aguas servidas, comunicaciones, transporte, salud y servicios de administración de emergencias y desastres.



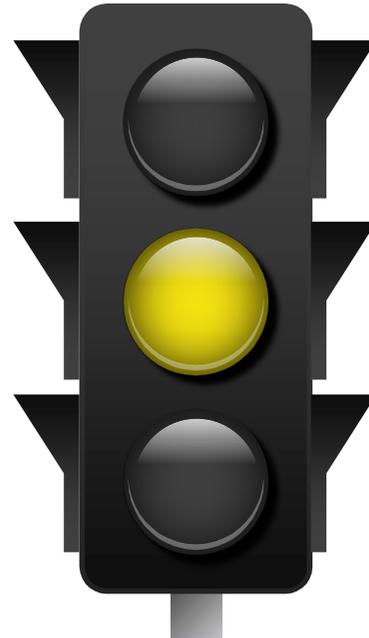
Fuente: Puente Santa Elvira, Valdivia, Chile. <http://www.ulmaconstruction.cl>



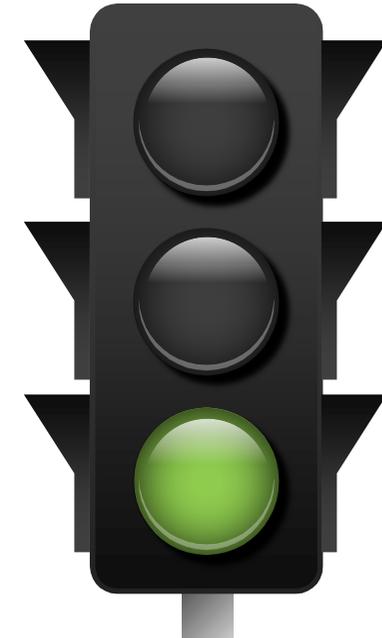
Para obtener una medida de riesgo robusta y consistente



Alto



Medio



Bajo

Y esto permitirá identificar las alternativas de medidas de gestión del proyecto



Sr no.	Por ejemplo
01	Adaptación del diseño
02	Medida de mitigación
03	Adaptación + plan de contingencia
04	Plan de contingencia
05	Relocalización

Identificadas las medidas de gestión se analiza 2 ámbitos



Modelo de Riesgo de Desastres

$$\text{Riesgo}_a = E_a * V_a$$



$$\text{Riesgo}_a = E_a * Fr_a * (1 - Re_a)$$

Dónde,

Riesgo_a = Riesgo del proyecto de la amenaza a , siendo a = 1: Tsunami, 2: Remoción en Masa, 3: Incendios Forestales, 4: Erupciones volcánicas.

E_a = Grado de exposición a amenaza a .

V_a = Vulnerabilidad asociada a la amenaza a .

FR_a = Fragilidad de la unidad funcional asociada a la amenaza a .

Re_a = Resiliencia de la unidad funcional asociada a la amenaza a .

Modelo de Riesgo de Desastres



$$\text{Riesgo}_a = E_a * V_a$$

Matriz		Criterios	Proyecto sin medidas de gestión	Proyecto con Alternativa MG 1	Proyecto con Alternativa MG 2	Proyecto con Alternativa MG 3	Proyecto con Alternativa MG 4
Matriz de Exposición a amenazas (Ea)		Flujo volcánico					
		Caída de piroclastos					
		Avalanchas volcánicas					
Vulnerabilidad (Va)	Matriz de Fragilidad (FRa)	Materialidad del proyecto					
		Instalaciones					
		Población potencialmente afectada					
	Matriz de Resiliencia (Ra)	Capacidad de adaptación del diseño					
		Capacidad de redundancia del servicio					
		Capacidad de reponer el servicio					
PUNTAJE RIESGO DE DESASTRES							

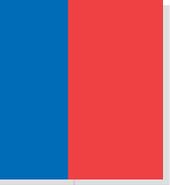


El puntaje de riesgo no debe sobrepasar el nivel de tolerancia, considerando la criticidad del servicio



Fuente: <http://hospitalclinicomagallanes.cl/>.
Hospital Clínico Magallanes, Chile

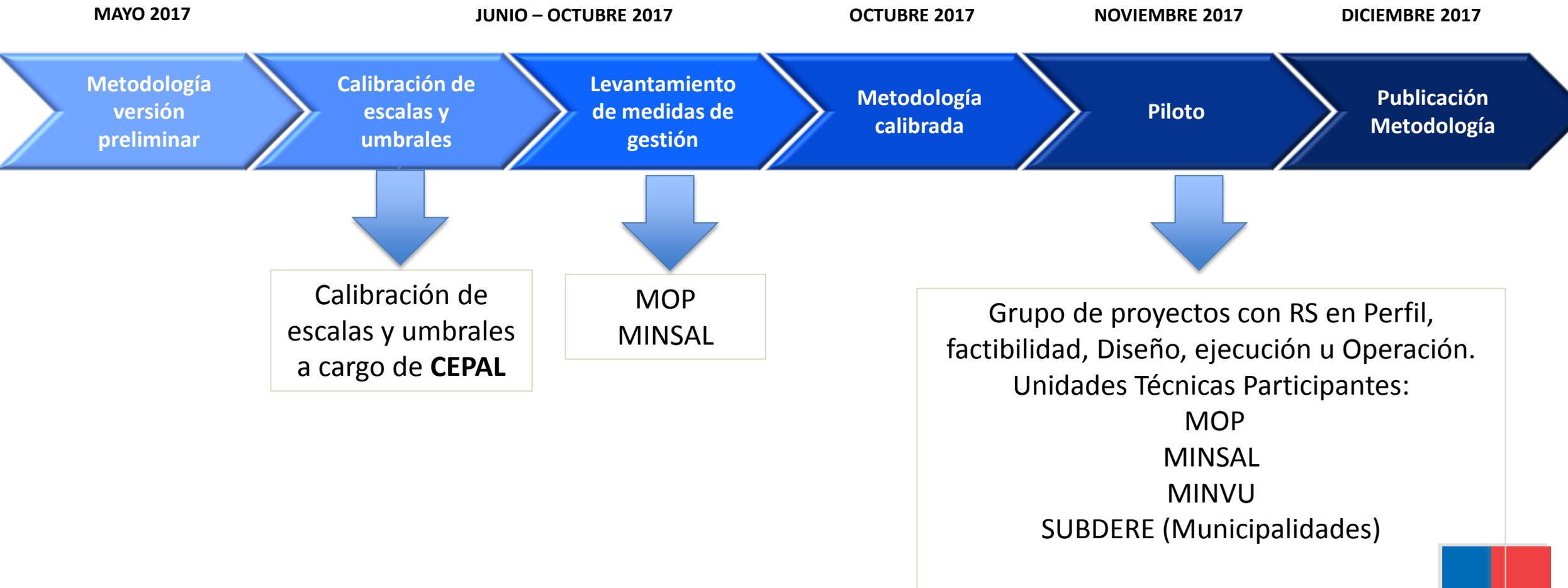




4. Desafíos



Proceso de Validación Metodología RRD



Calibrar las escalas propuestas en la metodología y establecer umbrales de riesgo



Lugar, fecha y horario



Remoción en Masa – Auditorio ONEMI

1° Reunión 30 de Mayo, entre 9:00 y 13:00 hrs. ✓

2° Reunión 13 de Junio, entre 9:00 y 13:00 hrs. ✓

Incendios forestales - Auditorio ONEMI

1° Reunión 1 de Junio, entre 9:00 y 13:00 hrs. ✓

2° Reunión 15 de Junio, entre 9:00 y 13:00 hrs. ✓

Erupciones Volcánicas - Auditorio ONEMI

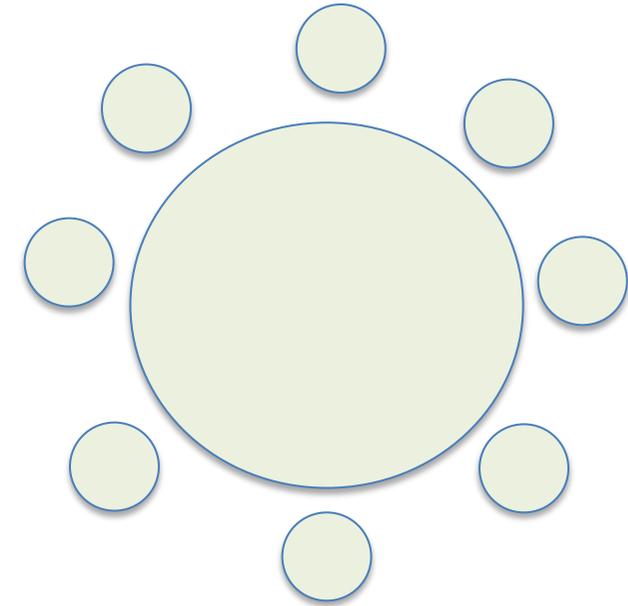
1° Reunión 6 de Junio, entre 9:00 y 13:00 hrs. ✓

2° Reunión 20 de Junio, entre 9:00 y 13:00 hrs. ✓

Tsunami – N11 MDS

22 de Junio, entre 9:00 y 18:00 hrs ✓

Multicriterio – CEPAL (Claudio Garuti)



Establecer una cartera de medidas de gestión de riesgo, de adaptación y mitigación, para infraestructura pública.



¿Cómo se efectúa el levantamiento de medidas de gestión?



Tipos de proyectos

Priorizar tipos de proyectos

Listar medidas de gestión

Identificar las medidas ejecutadas y no ejecutadas por MOP

Determinar costo unitario

Tarea será llevada a cabo por Unidad Técnica

Seleccionar medidas para cada tipo de amenaza

Analizar qué tipo de medida de gestión es pertinente para cada amenaza

Seleccionar medidas que reducen el riesgo por factor

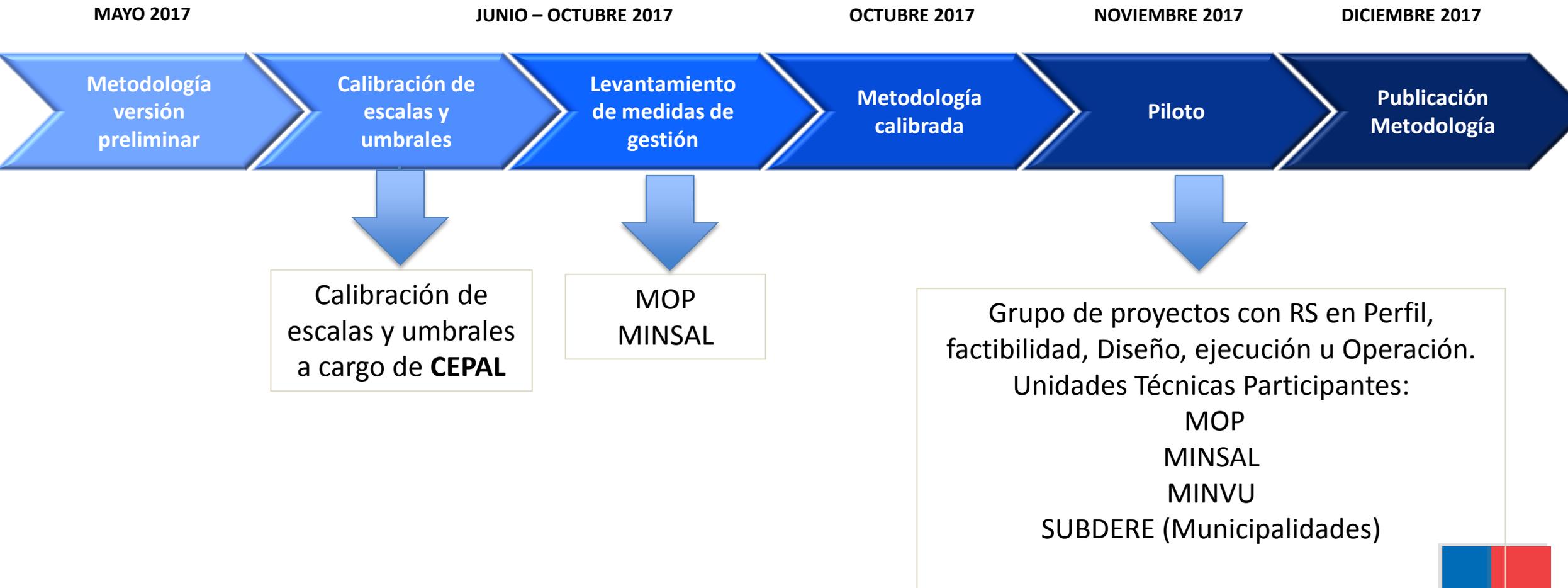
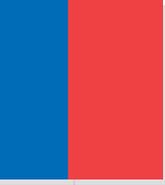
Analizar qué tipo de medida reduce cada subfactor de riesgo



¿Quiénes están participando este proceso?



Proceso de Validación Metodología RRD



La prueba piloto de la metodología se efectuará en
Noviembre de este año, con el fin de identificar puntos
críticos de la aplicación.



El proceso será liderado por CEPAL, donde participarán los formuladores de distintos Ministerios y Analistas del Sistema Nacional de Inversiones



Contar con infraestructura resiliente y sostenible, permitirá obtener continuidad de servicio o una rápida recuperación de servicios posterior a desastres.



Definiendo un portafolio de medidas de gestión para la reducción del riesgo de desastres (adaptación de la infraestructura pública)

