



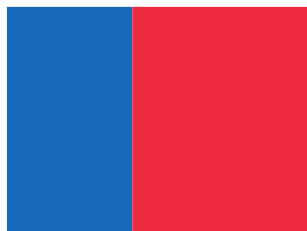
SNI

Sistema Nacional de Inversiones

MANUAL DE ESCALAS PARA LA ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO DE DESASTRES DE AMENAZA POR ERUPCIONES VOLCÁNICAS

Documento elaborado por la División de Evaluación Social de Inversiones

Septiembre, 2025



Manual de escalas para la estimación del índice de riesgo de Desastres de amenaza por erupciones volcánicas

Documento desarrollado por el Departamento de Metodologías, con la colaboración de los integrantes de la mesa 4.5.2 Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre 2015-2025 (PNGRD): Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres (CIGIDEN), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (ONEMI), actual Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). La Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AGCID), Corporación Nacional Forestal (CONAF), Instituto Forestal (INFOR), Ministerio de Agricultura, Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Ministerio de Salud (MINSAL), Ministerio de Energía, Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), Dirección Meteorológica de Chile (DMC), Policía de Investigaciones de Chile (PDI), Carabineros de Chile, Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile (SERNAGEOMIN), Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ), Centro de Investigación Transdisciplinaria en Riesgos de Desastres de la Universidad de Chile (CITRID), Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), Universidad Santa María, ALV Ingenieros, Fulcrum, Proyecto KIZUNA, Programa MAGEA - MIDEPLAN (Costa Rica), Xterrae Geología, De tierra Arquitectura. La edición del documento estuvo a cargo de Orietta Valdés Rojas, Departamento de Metodologías.

Tercera Edición, septiembre 2025

Los contenidos de este documento pueden ser reproducidos en cualquier medio, citando la fuente: Ministerio de Desarrollo Social y Familia (2025). Manual de escalas para la estimación del índice de riesgo de Desastres de amenaza por erupciones volcánicas

Documento disponible en sni.gob.cl

© 2025 Ministerio de Desarrollo Social y Familia



Este trabajo está bajo licencia de **Creative Commons**.

Se debe citar al autor (BY)

Uso no comercial (NC)

No permite derivados o adaptaciones (ND)

Este manual es un documento anexo a la [Metodología complementaria para la evaluación de riesgo de desastres en proyectos de infraestructura pública](#) que describe los factores, subfactores y escalas que conforman el **Índice de Riesgo de Desastres (IRD)** asociado a la amenaza de erupciones volcánicas. Su propósito es orientar la aplicación del IRD en la evaluación de alternativas de solución para proyectos de infraestructura pública, contribuyendo así a la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres en iniciativas de inversión.

Para facilitar la estimación del IRD, se desarrolló el [Software de estimación de IDR de amenaza por erupciones volcánicas](#), disponible en el sitio web del Sistema Nacional de Inversiones (SNI), que permite calcular de manera eficiente el índice correspondiente.

La información empleada para la estimación del IRD es responsabilidad exclusiva de la institución que la proporciona. El Ministerio de Desarrollo Social y Familia realizará una revisión conforme a los parámetros de evaluación social de proyectos, sin que ello implique definir o aprobar zonas de riesgo para la construcción de proyectos de inversión.

Este manual no es una herramienta para determinar zonas de riesgo de desastres en Instrumentos de Planificación Territorial (IPT). Por lo tanto, cada proyecto de inversión deberá alinearse con los lineamientos establecidos en los IPT y en la Ley General de Urbanismo y Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, así como cumplir con las Normas de Inversión Pública y los Requisitos de Información Sectorial correspondientes.

Contenido

1	AMENAZA POR ERUPCIONES VOLCÁNICAS.....	6
	FACTOR 1. FLUJO VOLCÁNICO (79,62%)	6
	<i>Subfactor 1: Flujo de Lava (6,29%)</i>	7
	<i>Subfactor 2: Flujo de Lahares (19,88%)</i>	9
	<i>Subfactor 3: Flujo de Piroclastos (53,45%)</i>	11
	FACTOR 2: CAÍDA DE PIROCLASTOS (20,38%)	13
	<i>Subfactor 1: Piroclastos balísticos (14,59%)</i>	13
	<i>Subfactor 2: Acumulación de Piroclastos (5,79%)</i>	15
2	VULNERABILIDAD.....	17
	FACTOR 1: VULNERABILIDAD FÍSICA (31,14%)	17
	<i>Subfactor 1: Material Estructura Principal (17,45%)</i>	18
	<i>Subfactor 2: Estado Actual (10,47%)</i>	20
	<i>Subfactor 3: Plan de Mantenimiento (3,22%)</i>	21
	FACTOR 2: VULNERABILIDAD FUNCIONAL (33,29%)	22
	<i>Subfactor 1: Criticidad del Servicio (24,97%)</i>	23
	<i>Subfactor 2: Incidencia del Servicio en la Economía Local (8,32%)</i>	24
	FACTOR 3: VULNERABILIDAD SOCIAL (35,56%)	25
	<i>Subfactor 1: Grupo Etario Vulnerable Predominante (5,27%)</i>	26
	<i>Subfactor 2: Dependencia Física Predominante de la Población Objetivo (3,75%)</i>	27
	<i>Subfactor 3: Población Potencialmente Afectada por la Interrupción del Servicio (13,36%)</i>	28
	<i>Subfactor 4: Pobreza por Ingresos (6,59%)</i>	29
	<i>Subfactor 5: Pobreza Multidimensional (6,59%)</i>	30
3	RESILIENCIA	31
	FACTOR 1: CAPACIDAD FÍSICA DENTRO Y FUERA DEL EMPLAZAMIENTO (25,78%)	32
	<i>Subfactor 1. Instalaciones de Protección, Mitigación o Adaptación dentro del Emplazamiento del Proyecto (10,07%)</i>	33
	<i>Subfactor 2. Obras Existentes de Protección y/o Mitigación fuera del Emplazamiento del Proyecto para la misma Amenaza (15,71%)</i>	34
	FACTOR 2: RESILIENCIA FUNCIONAL (63,77%)	35



<i>Subfactor 1: Plan de Continuidad Operacional (4,38%)</i>	36
<i>Subfactor 2: Autonomía de la red de los servicios básicos (22,8%)</i>	37
<i>Subfactor 3: Conectividad al servicio (10,89%)</i>	38
<i>Subfactor 4: Redundancia del sistema o servicio (25,70%)</i>	39
FACTOR 3: RESILIENCIA SOCIAL A NIVEL LOCAL (10,45%)	40
<i>Subfactor 1: Plan de Emergencia o Plan de Gestión de Riesgo (10,45%)</i>	40
4 BIBLIOGRAFÍA	41

Índice de Tablas

Tabla N° 1. Tipo de estructura o instalación	18
Tabla N° 2. Nivel de valoración de susceptibilidad física del proyecto	19



1 AMENAZA POR ERUPCIONES VOLCÁNICAS

Factor	Subfactor
Flujo Volcánico (79,62%)	1. Flujo de lava (6,29%)
	2. Flujo de lahares (19,88%)
	3. Flujo de piroclastos (53,45%)
Caída de Piroclastos (20,38%)	1. Piroclastos Balísticos (14,59%)
	2. Acumulación de Piroclastos (5,79%)

FACTOR 1. FLUJO VOLCÁNICO (79,62%)

Objetivo

Valorar la exposición de la unidad funcional al peligro por flujo volcánico.

Los factores determinantes de la exposición a flujo volcánico son los siguientes: Flujo de Lava, Flujo de Lahares, Flujo de Piroclastos.

Descripción factor

El flujo volcánico está compuesto el peligro de alcance o exposición de la unidad funcional a flujos de lavas, lahares y piroclastos.

Subfactores

Factor	Subfactor
Flujo volcánico	1. Flujo de lava (6,29%)
	2. Flujo de lahares (19,88%)
	3. Flujo de piroclastos (53,45%)





Subfactor 1: Flujo de Lava (6,29%)

Objetivo

Valorar la exposición de la unidad funcional al peligro por flujo de lava.

Niveles de valoración

Muy Alto 1,00	Alto 0,57	Moderado 0,19	Bajo 0,09
Zona con muy alto peligro a ser afectada por lava durante la erupción y originada por cráter principal. Se clasificarán como nivel “Muy Alto” de peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa como zonas con ambas o alguna de las siguientes condiciones: -Muy Alto peligro de ser afectadas por lava.	Zona con alto peligro a ser afectada por lava durante la erupción y originada por cráter principal. Se clasificarán como nivel “Alto” de peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa como zonas con ambas o alguna de las siguientes condiciones: - Alto peligro de ser afectadas por lava.	Zona de moderado peligro a ser afectadas por lava proveniente del cráter principal o adventicio. Se clasificarán como nivel de “Moderado” peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa con ambas o alguna de las siguientes condiciones: - Moderado peligro de ser afectadas por lava.	Zonas de menor peligro, podrían ser afectadas por erupciones de grandes magnitudes y producidas en épocas de mayor acumulación de nieve. Se clasificarán como nivel de “Bajo” peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa como zonas con ambas o alguna de las siguientes condiciones: - Bajo o Muy Bajo peligro de ser afectadas por flujo de lava.

Fuente: ONEMI (2017).

Descripción

Magma que alcanza la superficie terrestre sin fragmentarse durante una erupción volcánica. El término se aplica tanto al material líquido que se expulsa durante la erupción como al material ya frío y solidificado (ONEMI, 2016).

Fuentes de información

- **Plan Regulador Comunal**, disponible en el sitio web del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, para proyectos localizados en zona urbana. Disponible en <https://www.minvu.gob.cl/elementos-tecnicos/normativa-de-urbanismo-y-construcciones/planes-reguladores/>
- **Mapas de amenaza o peligro volcánico** elaborados por SERNAGEOMIN. Mapas disponibles en: <https://tiendadigital.sernageomin.cl/>





Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Verificar la existencia de **Plan Regulador Comunal** con indicaciones de áreas de peligro de alcance por lava. En caso de que el Plan regulado no presente las áreas exposición, se deberá revisar los **Mapas de amenaza o peligro volcánico** de SERNAGEOMIN. En caso de la existencia de más de un mapa de amenaza o peligro volcánico para un solo volcán, el orden de relevancia en uso corresponderá al siguiente: (1) Mapas específicos (generalmente escala 1:50.000 o 1:75.000); (2) Mapas regionales (generalmente escala 1:200.000 o 1:250.000); (3) Mapa nacional (escala 1:2.000.000) utilizar sólo como referencia, se requiere de un estudio de mayor detalle.





Subfactor 2: Flujo de Lahares (19,88%)

Objetivo

Valorar la exposición de la unidad funcional al peligro por flujo de lahares.

Niveles de valoración

Muy Alto 1,00	Alto 0,57	Moderado 0,19	Bajo 0,09
Zona con muy alto peligro a ser afectada por lahares durante la erupción y originada por cráter principal. Se clasificarán como nivel “Muy Alto” de peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa como zonas con ambas o alguna de las siguientes condiciones: -Muy Alto peligro de ser afectadas por lahares	Zona con alto peligro a ser afectada por lahares durante la erupción y originada por cráter principal. Se clasificarán como nivel “Alto” de peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa como zonas con ambas o alguna de las siguientes condiciones: - Alto peligro de ser afectadas por lahares	Zona de moderado peligro a ser afectadas por lahares proveniente del cráter principal o adventicio. Se clasificarán como nivel de “Moderado” peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa con ambas o alguna de las siguientes condiciones: - Moderado peligro de ser afectadas por lahares.	Zonas de menor peligro, podrían ser afectadas por erupciones de grandes magnitudes y producidas en épocas de mayor acumulación de nieve. Se clasificarán como nivel de “Bajo” peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa como zonas con ambas o alguna de las siguientes condiciones: - Bajo o Muy Bajo peligro de ser afectadas por flujo de lahares.

Fuente: ONEMI (2017).

Descripción

Magma que alcanza la superficie terrestre sin fragmentarse durante una erupción volcánica. El término se aplica tanto al material líquido que se expulsa durante la erupción como al material ya frío y solidificado (ONEMI, 2016).

Fuentes de información

- **Plan Regulador Comunal**, disponible en el sitio web del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, para proyectos localizados en zona urbana. Disponible en <https://www.minvu.gob.cl/elementos-tecnicos/normativa-de-urbanismo-y-construcciones/planes-reguladores/>
- **Mapas de amenaza o peligro volcánico** elaborados por SERNAGEOMIN. Mapas disponibles en: <https://tiendadigital.sernageomin.cl/es/>





Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Verificar la existencia de **Plan Regulador Comunal** con indicaciones de áreas de peligro de alcance por lahares. En caso de que el Plan regulado no presente las áreas exposición, se deberá revisar los **Mapas de amenaza o peligro volcánico** de SERNAGEOMIN. En caso de la existencia de más de un mapa de amenaza o peligro volcánico para un solo volcán, el orden de relevancia en uso corresponderá al siguiente: (1) Mapas específicos (generalmente escala 1:50.000 o 1:75.000); (2) Mapas regionales (generalmente escala 1:200.000 o 1:250.000); (3) Mapa nacional (escala 1:2.000.000) utilizar sólo como referencia, se requiere de un estudio de mayor detalle.





Subfactor 3: Flujo de Piroclastos (53,45%)

Objetivo

Valorar la exposición de la unidad funcional al peligro por flujo de piroclastos.

Niveles de valoración

Muy Alto 1,00	Alto 0,57	Moderado 0,19	Bajo 0,09
Zona con muy alto peligro a ser afectada por flujo piroclástico durante la erupción y originada por cráter principal. Se clasificarán como nivel “Muy Alto” de peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa como zonas con ambas o alguna de las siguientes condiciones: -Muy Alto peligro de ser afectadas por flujo piroclástico.	Zona con alto peligro a ser afectada por flujo piroclástico durante la erupción y originada por cráter principal. Se clasificarán como nivel “Alto” de peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa como zonas con ambas o alguna de las siguientes condiciones: - Alto peligro de ser afectadas por flujo piroclástico.	Zona de moderado peligro a ser afectadas por flujo piroclástico proveniente del cráter principal o adventicios. Se clasificarán como nivel de “Moderado” peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa con ambas o alguna de las siguientes condiciones: - Moderado peligro de ser afectadas por flujo piroclástico.	Zonas de menor peligro, podrían ser afectadas por erupciones de grandes magnitudes y producidas en épocas de mayor acumulación de nieve. Se clasificarán como nivel de “Bajo” peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa como zonas con ambas o alguna de las siguientes condiciones: - Bajo o Muy Bajo peligro de ser afectadas por flujo piroclástico.

Fuente: ONEMI (2017).

Descripción

Nube o corriente densa formada por piroclásticos (de tamaño variable, de milímetros a varios metros) y gases, que se desplaza por gravedad por las laderas de un volcán principalmente a lo largo de depresiones. Se caracteriza por su alta temperatura (decenas a centenas de grados Celsius (°C)) y alta velocidad (100-500 km/h), siendo altamente destructiva. La mayoría se origina por el colapso de una columna eruptiva explosiva, densa y cargada de partículas incandescentes, pero también por colapso y/o explosión de domos o lavas viscosas, los que se denominan flujos de bloques y ceniza (ONEMI, 2016).

Fuentes de información

- **Plan Regulador Comunal**, disponible en el sitio web del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, para proyectos localizados en zona urbana. Disponible en <https://www.minvu.gob.cl/elementos-tecnicos/normativa-de-urbanismo-y-construcciones/planes-reguladores/>
- **Mapas de amenaza o peligro volcánico** elaborados por SERNAGEOMIN. Mapas disponibles en: <https://tiendadigital.sernageomin.cl/es/>





Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Verificar la existencia de **Plan Regulador Comunal** con indicaciones de áreas de peligro de alcance por piroclastos. En caso de que el Plan regulado no presente las áreas exposición, se deberá revisar los **Mapas de amenaza o peligro volcánico** de SERNAGEOMIN. En caso de la existencia de más de un mapa de amenaza o peligro volcánico para un solo volcán, el orden de relevancia en uso corresponderá al siguiente: (1) Mapas específicos (generalmente escala 1:50.000 o 1:75.000); (2) Mapas regionales (generalmente escala 1:200.000 o 1:250.000); (3) Mapa nacional (escala 1:2.000.000) utilizar sólo como referencia, se requiere de un estudio de mayor detalle.





FACTOR 2: CAÍDA DE PIROCLASTOS (20,38%)

Objetivo

Valorar la exposición de la unidad funcional al peligro por caída de piroclastos.

Los factores determinantes de la exposición caída de piroclastos son los siguientes: Piroclastos Balísticos, Acumulación de Piroclastos.

Descripción factor

Lluvia de piroclastos sobre la superficie desde columnas eruptivas y penachos volcánicos. El depósito resultante puede provocar caída de techos y daños severos a la flora y fauna en localidades cercanas, así como efectos en la agricultura y aeronavegación en zonas alejadas. La ceniza más fina puede ascender a las capas superiores de la atmósfera y se transportada miles de kilómetros. En el caso de grandes erupciones explosivas, puede eventualmente producirse enfriamiento de la superficie terrestre (por la interacción de aerosoles volcánicos y radiación solar) y forzar cambios en el sistema climático. Depósito de: Acumulación de piroclastos de caída. Se reconocen por formar capas de bordes nítidos y espesor constante, en cuyo interior los fragmentos piroclásticos poseen similar tamaño entre sí (ONEMI, 2016).

Subfactores

Factor	Subfactor
Caída de Piroclastos	1. Piroclastos balísticos (14,59%)
	2. Acumulación de piroclastos (5,79%)

Subfactor 1: Piroclastos balísticos (14,59%)

Objetivo

Determinar si la unidad funcional está en zona de peligro por caída de piroclastos balísticos producto de una erupción volcánica.

Niveles de valoración

Existe 1,00	No existe 0,00
Se clasificarán como en cualquier nivel de peligro por piroclastos balísticos las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa como: - Zona susceptible de ser afectada por la caída de piroclastos balísticos dentro de un radio determinado entono a los principales centros de emisión.	Zona no susceptible a piroclastos balísticos.





Descripción

Piroclasto emitido desde un cráter volcánico, el cual sigue una trayectoria parabólica, similar a la de un proyectil.

Fuentes de información

- **Plan Regulador Comunal**, disponible en el sitio web del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, para proyectos localizados en zona urbana. Disponible en <https://www.minvu.gob.cl/elementos-tecnicos/normativa-de-urbanismo-y-construcciones/planes-reguladores/>
- **Mapas de amenaza o peligro volcánico** elaborados por SERNAGEOMIN. Mapas disponibles en: <https://tiendadigital.sernageomin.cl/es/>

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

En caso de la existencia de más de un mapa de amenaza o peligro volcánico para un solo volcán, el orden de relevancia en uso corresponderá al siguiente:

1. Mapas específicos (generalmente escala 1:50.000 o 1:75.000)
2. Mapas regionales (generalmente escala 1:200.000 o 1:250.000)
3. Mapa nacional (escala 1:2.000.000) utilizar sólo como referencia, se requiere de un estudio de mayor detalle.





Subfactor 2: Acumulación de Piroclastos (5,79%)

Objetivo

Determinar si la unidad funcional está en zona de peligro por acumulación de piroclastos producto de una erupción volcánica.

Niveles de valoración

Alto 1,00	Medio 0,40	Bajo 0,2	Nulo 0,00
Zona de alto peligro a ser afectada por la caída de piroclastos, provenientes de los centros de emisión y que han viajado impulsados por el viento, implica alta acumulación de ceniza que podría provocar destrucción total o parcial de la infraestructura. Se clasificarán como nivel de “Alto” peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa con una de las siguientes condiciones: - Envoltentes de áreas de probabilidad de acumulación de piroclastos de 50%.	zona de moderado peligro a ser afectada por la caída de piroclastos y puede provocar daño moderado a la infraestructura. Se clasificarán como nivel de “Moderado” peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa con una de las siguientes condiciones: - Envoltentes de áreas de probabilidad de acumulación de piroclastos entre 25% y 49%.	Zonas de menor peligro a ser afectada por la caída de piroclastos, baja acumulación de ceniza sin provocar daños perjudiciales a la infraestructura. Se clasificarán como nivel de “Bajo” peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa como: - Envoltentes de áreas de probabilidad de acumulación de piroclastos entre 10% y 24%	Se clasificarán como nivel de “Nulo” peligro las áreas identificadas en las leyendas de cada mapa como: - Envoltentes de áreas de probabilidad de acumulación de piroclastos menor a 10%

Descripción

Acumulación superficial de material proveniente desde columnas eruptivas y penachos volcánicos, típicamente compuesto por pómez o escorias y fragmentos de rocas, los que en caso de ser muy pequeños son reconocidos como ceniza. El depósito resultante puede provocar caída de techos y daños severos a la flora y fauna en localidades cercanas, así como efectos nocivos para la agricultura. El origen de la palabra piroclasto es el griego “piro”, que significa fuego; y “clasto”, que significa fragmento. Esto se debe a que los griegos asumían que los volcanes arrojaban “fragmentos de fuego” (SERNAGEOMIN, 2017).

Fuentes de información

- **Plan Regulador Comunal**, disponible en el sitio web del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, para proyectos localizados en zona urbana. Disponible en <https://www.minvu.gob.cl/elementos-tecnicos/normativa-de-urbanismo-y-construcciones/planes-reguladores/>
- **Mapas de amenaza o peligro volcánico** elaborados por SERNAGEOMIN. Mapas disponibles en: <https://tiendadigital.sernageomin.cl/es/>





Instrucciones para establecer el nivel de valoración

En caso de la existencia de más de un mapa de amenaza o peligro volcánico para un solo volcán, el orden de relevancia en uso corresponderá al siguiente: (1) Mapas específicos (generalmente escala 1:50.000 o 1:75.000); (2) Mapas regionales (generalmente escala 1:200.000 o 1:250.000); (3) Mapa nacional (escala 1:2.000.000) utilizar sólo como referencia, se requiere de un estudio de mayor detalle.





2 VULNERABILIDAD

Factor	Subfactor
Vulnerabilidad física (31,14%)	1. Material estructura principal (17,45%)
	2. Estado actual (10,47%)
	3. Plan de mantenimiento (3,22%)
Vulnerabilidad funcional (33,29%)	1. Criticidad del servicio (24,97%)
	2. Incidencia del servicio en la economía local (8,32%)
Vulnerabilidad social (35,56%)	1. Grupos etarios vulnerables predominantes (5,27%)
	2. Dependencia física predominante de la población objetivo (3,75%)
	3. Población potencialmente afectada por la interrupción del servicio (13,36%)
	4. Pobreza por ingresos (6,59%)
	5. Pobreza multidimensional (6,59%)

FACTOR 1: VULNERABILIDAD FÍSICA (31,14%)

Objetivo

Determinar el grado de susceptibilidad de la infraestructura del proyecto.

Descripción factor

Corresponde a todos los factores que hacen que el proyecto sea susceptible a verse afectado por alguna amenaza; queda determinada por sus propias características físicas y técnicas (materialidad), que puede afectar a la calidad y/o continuidad del servicio que presta durante o posterior a una catástrofe.

Los subfactores relacionados son: Material Estructura Principal, Estado Actual, Plan de Mantenimiento

Subfactores

Factor	Subfactor
Vulnerabilidad Física	1. Material Estructura Principal (17,45%)
	2. Estado Actual (10,47%)
	3. Plan de Mantenimiento (3,22%)





Subfactor 1: Material Estructura Principal (17,45%)

Objetivo

Valorar la susceptibilidad física del proyecto.

Niveles de valoración

Alto	Moderado	Bajo	Nulo
Corresponde a elementos constructivos o instalaciones que son susceptibles a daño ante una amenaza determinada.	Corresponde a elementos constructivos o instalaciones que son medianamente susceptibles a daño ante una amenaza determinada.	Corresponde a elementos constructivos o instalaciones que presentan baja posibilidad de daño ante una amenaza determinada.	No presenta elementos constructivos o instalaciones asociados a edificaciones o de obras civiles.

Descripción

Corresponde a la estructura soportante principal del inmueble o de la obra civil, tratándose de elementos constructivos o instalaciones.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto.

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Determinar el tipo de estructura o instalación principal de la obra civil (proyecto), según las siguientes definiciones:

Tabla N° 1. Tipo de estructura o instalación

Tipo de estructura o instalación	Definición
Acero	Construcciones con estructura portante o soportante es principalmente de perfiles o marcos de acero.
Hormigón o mixto con acero	Construcciones con estructura portante o soportante de hormigón armado (in situ o prefabricado) o con estructura mixta de acero-hormigón.
Albañilería confinada/armada (ladrillo, bloque o piedra)	Construcciones con muros soportantes de albañilería (de ladrillo, bloque o piedra), ya sea armada o confinada entre pilares y cadenas de hormigón armado.
Madera estructural (tradicional)	Construcciones con entramados y elementos estructurales de madera ejecutados in situ. Incluye entresijos de madera y tabiquerías de adobe/madera, excluyendo sistemas prefabricados industrializados.
Adobe, tierra cemento u otro	Construcciones de adobe, tierra cemento u otros materiales livianos aglomerados con cemento.
Prefabricado liviano con estructura metálica	Construcciones con estructura liviana metálica (ej. Metalcon) combinada con paneles de yeso-cartón, fibrocemento u otros materiales inorgánicos.





Tipo de estructura o instalación	Definición
	Pueden incluir revestimientos de terminación como planchas vinílicas, PVC u otros recubrimientos livianos no estructurales. Por ejemplo, Metalcon con planchas de volcanita F120 y siding vinílico.
Prefabricado madera (industrializado)	Construcciones prefabricadas de madera, con paneles de OSB, yeso-cartón, fibrocemento o similares, fabricadas en taller y montadas en obra. Se restringe a sistemas cuyo soporte principal es de madera.
Prefabricado de placas con malla de acero	Construcciones de placas o paneles prefabricados. Paneles de hormigón liviano, fibrocemento o paneles de poliestireno entre malla de acero para recibir mortero proyectado. (Covintec)

Fuente: Basado en Decreto N°47 de 1992.

Determinada o identificada las características de la estructura o instalación principal, se deberá definir el nivel de valoración, según tipo de amenaza, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla N° 2. Nivel de valoración de susceptibilidad física del proyecto

Amenaza	Alto	Moderado	Bajo
Erupciones Volcánicas, Flujo Volcánico	1,00 Corresponde a estructuras o instalaciones de acero, madera, adobe, tierra cemento u otro, construcciones de prefabricado con estructura metálica, prefabricados de madera o prefabricados de placas con malla de acero.	0,67 Corresponde a estructuras o instalaciones de hormigón o mixto con acero, albañilería ladrillo con cadena de hormigón, o albañilería de bloques o piedra con cadena de hormigón.	- No Aplica
Erupciones Volcánicas, Caída de Piroclastos	1,00 Corresponde a estructuras o instalaciones de madera, construcción de prefabricado con estructura metálica o prefabricado de madera.	0,51 Corresponde a estructuras o instalaciones de acero o prefabricados de placas con malla de acero.	0,36 Corresponde a estructuras o instalaciones de hormigón o mixto con acero, albañilería ladrillo con cadena de hormigón, albañilería bloques o piedra con cadena de hormigón, adobe, tierra cemento u otro.

Fuente: ONEMI (2017).





Subfactor 2: Estado Actual (10,47%)

Objetivo

Valorar el estado actual de la infraestructura cuando se trate de un proyecto de ampliación, mejoramiento, restauración u otro relacionado a proyectos existentes.

Niveles de valoración

Malo	Bueno	Nulo
1,00	0,00	0,00
Red o sistema de infraestructura presenta un nivel de desgaste alto, es decir, su vida útil es de corto plazo, por ejemplo, corresponde a una obra deteriorada.	La red o sistema de infraestructura presenta un nivel de desgaste bajo. Es decir, la vida útil del sistema es de largo plazo. Por ejemplo, obra nueva o recién remodelada o presenta solo daño superficial menor (ligeras grietas de estuco)	Obra nueva.

Descripción

Corresponde al grado de deterioro actual del edificio, infraestructura o bloque principal.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto.

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

De manera visual, el evaluador deberá realizar una inspección para determinar el nivel de desgaste de la red o sistema de infraestructura. Se calificará como "malo" el estado del bloque principal cuando se observen fracturas, deformaciones, corrosión en las armaduras, desprendimientos de capas superficiales de la estructura y/o fisuras evidentes.





Subfactor 3: Plan de Mantenimiento (3,22%)

Objetivo

Valorar el plan de mantenimiento de la obra civil, a lo largo de su vida útil.

Niveles de valoración

Si	No
0,00	1,00
El formulador o unidad técnica se hace cargo del mantenimiento y conservación del proyecto. Hay un plan de mantenimiento.	La unidad técnica original no se hace cargo del mantenimiento de la obra.

Descripción

Corresponde la consideración de un plan de mantenimiento de reparación y conservación de la infraestructura.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto.

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Se debe identificar la existencia de un plan de mantenimiento de la obra civil, y si este plan será efectuado por la unidad técnica a cargo de la ejecución o de la operación del proyecto.



**FACTOR 2: VULNERABILIDAD FUNCIONAL (33,29%)****Objetivo**

Determinar el grado de susceptibilidad del proyecto según el grado de importancia de dar continuidad operacional de los bienes y servicios que provee.

Descripción del factor

Corresponderá a todos los factores que hacen que el servicio que entregará el proyecto sea susceptible a una amenaza, impidiendo o afectando su continuidad operacional durante y posterior a un evento catastrófico.

Los subfactores relacionados son: criticidad del servicio, incidencia del servicio de la economía local.

Subfactores

Factor	Subfactor
Vulnerabilidad Funcional	1. Criticidad del servicio (24,97%)
	2. Incidencia del servicio en la economía local (8,32%)





Subfactor 1: Criticidad del Servicio (24,97%)

Objetivo

Determinar el grado de criticidad del servicio que se presta a través de la infraestructura.

Niveles de valoración

Alto 1,00	Medio 0,72	Bajo 0,35	No crítico 0,13
El servicio debe operar de manera continua, para asegurar el acceso a servicios esenciales a la vida. Corresponde a servicios de seguridad pública y servicios de emergencia, red de salud (alta, mediana y baja complejidad, cuando sea el único servicio disponible en la red asistencial), suministro de energía, producción (tratamiento) de agua potable, recolección de aguas servidas, comunicaciones, viviendas, viviendas para adultos mayores, recintos designados como albergues, red primaria de aeropuertos y caminos interurbanos sin redundancia.	El servicio debe operar, aunque sea de manera parcial, para asegurar el acceso a servicios esenciales a la vida. Corresponden a la administración pública, red secundaria y terciaria, líneas férreas, caminos interurbanos y metro. Distribución de agua potable, tratamiento de agua servida, suministro de agua. Servicio de Salud de baja complejidad (SAR).	Su interrupción trae consecuencias menores, ya que no afectan a servicios esenciales para la vida, debido a la factibilidad de respaldo o alternativas de solución paralelas. Corresponden a servicios relacionados con: Servicios de salud de baja complejidad (CECOF, COSAM), Transporte marítimo, recintos educativos y gimnasios no designados como albergues.	Servicios postergables, su interrupción o cese de funcionamiento no compromete el acceso a servicios esenciales para la vida. La continuidad del servicio no depende de instalaciones de respaldo y su operación no es esencial para la vida. Corresponde a espacios públicos, borde costero, centros culturales y de investigación.

Descripción

Grado de criticidad de la instalación física, mirada desde el punto de vista del servicio que presta a la sociedad, considerando que algunos servicios involucran una mayor dependencia, ya que su función es esencial para la vida.

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.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto.

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Según el (los) servicio(s) que preste la infraestructura se deberá determinar el grado de criticidad de la continuidad del servicio que presta a la sociedad.





Subfactor 2: Incidencia del Servicio en la Economía Local (8,32%)

Objetivo

Determinar el grado de relevancia de la infraestructura y de los servicios que presta, en términos de las posibles pérdidas productivas a causa de la falla o falta de del bien público.

Niveles de valoración

Alto 1,00	Medio 0,22	Bajo 0,11	Muy Bajo 0,00
Una o más de las principales actividades económicas se ven afectadas en caso de interrupción del servicio en la economía de la comuna.	Afecta a alguna actividad económica o grupo reducido de productores.	El impacto sobre la economía local es mínimo.	No existe dependencia.

Descripción

Corresponde a la dependencia de la economía local con el servicio que entrega el proyecto, es decir, si la falla del servicio que ofrece el proyecto afectará la economía comunal.

Cuando un proyecto de inversión pública deja de funcionar por causa de un desastre, puede generar pérdidas irrecuperables en cuanto a su mismo funcionamiento, o sobre el resto de las actividades económicas existentes en la misma unidad funcional debido a que el proyecto es un insumo importante en la cadena productiva o es parte de la infraestructura requerida para su funcionamiento.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto.

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Revisar el perfil del proyecto, específicamente la evaluación del proyecto. Se deben identificar la incidencia en la economía local con relación a los bienes y servicios que proveerá el proyecto.



**FACTOR 3: VULNERABILIDAD SOCIAL (35,56%)****Objetivo**

Determinar el grado de susceptibilidad de la población objetivo que podría ser afectada por un evento catastrófico y, que vería mermado su acceso a servicios públicos, por características propias, considerando aspectos demográficos, grado de dependencia física, entre otros.

Los subfactores relacionados son: grupos etarios vulnerables predominantes, dependencia física predominante de la población, población potencialmente afectada por la interrupción del servicio, pobreza por ingresos y pobreza multidimensional.

Subfactores

Factor	Subfactor
Vulnerabilidad Social	1. Grupos etarios vulnerables predominantes (5,27%)
	2. Dependencia física predominante de la población objetivo (3,75%)
	3. Población potencialmente afectada por la interrupción del servicio (13,36%)
	4. Pobreza por ingresos (6,59%)
	5. Pobreza multidimensional (6,59%)





Subfactor 1: Grupo Etario Vulnerable Predominante (5,27%)

Objetivo

Determinar el grado de susceptibilidad social en cuanto a la presencia de grupos etarios predominantes de la población objetivo que será atendida por el proyecto.

Niveles de valoración

Personas dependientes	Niños, niñas y adolescentes	Adulto
1,00	0,67	0,00
Menor a 5 años y mayor a 60 años.	Mayor a 5 años hasta 18 años.	18 años hasta los 59 años.

Descripción

Rango etario predominante de la población objetivo, que hará uso del servicio que ofrecerá el proyecto (es decir, mayor porcentaje del grupo etario). En caso de que el proyecto sea genérico, debe tomarse la distribución de la comuna.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto.

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Se deberá consultar las características generales de la población objetivo y determinar el grupo etario predominante. En caso de que el perfil del proyecto no cuente con la información suficiente para determinar el rango etario predominante de la población objetivo del proyecto, entonces, se deberá considerar la distribución etaria predominante de la comuna, según el Censo Poblacional, disponible en la página del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).





Subfactor 2: Dependencia Física Predominante de la Población Objetivo (3,75%)

Objetivo

Determinar el grado de susceptibilidad social de la población atendida directamente, por algún tipo de dependencia física.

Niveles de valoración

Atiende 1,00	No Atiende 0,00
La población atendida presenta algún grado de dependencia o discapacidad físicas, ya sea, dependencia leve, moderada o severa, es decir, parte o la totalidad de la población atendida depende de ayuda de otros para poder desplazarse o presenta algún grado de discapacidad física. Será considerado como dependencia predominante de la población objetivo cuando el proyecto atienda a un porcentaje mayor al 40% de la población objetivo.	La población atendida, en general no presente características de dependencia física o un porcentaje menor a 40% de la población objetivo presenta características de dependencia física.

Descripción

La dependencia predominante se puede considerar como un continuo que va desde lo severo a lo leve, según las actividades de la vida diaria involucradas y la ayuda requerida para su realización de la población que hará uso efectivo del servicio que ofrecerá el proyecto.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto.

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Se deberá identificar las características predominantes de la población que será atendida directamente por el proyecto, para determinar de manera más precisa los grupos predominantes beneficiados por el proyecto. Por ejemplo, proyecto “Establecimientos de Larga Estadía” por definición atienden en su mayoría a población dependiente, por lo tanto, este tipo de proyectos deberá seleccionar el nivel de valoración “Atiende”. Por otra parte, para proyectos de hospitales, se debe estimar el porcentaje de población atendida que presentará algún grado de dependencia física en un periodo “t” determinado, y determinar de este modo la escala de valoración correcta.





Subfactor 3: Población Potencialmente Afectada por la Interrupción del Servicio (13,36%)

Objetivo

Determinar la afectación de la población objetivo que se vería mermada por un evento catastrófico.

Niveles de valoración

Muy alto 1,00	Alto 0,70	Medio 0,37	Bajo 0,20	Muy bajo 0,09
Mayor a 300.000 personas.	Mayor a 150.000 y menor a 300.000 personas.	Mayor a 80.000 y menor a 150.000 personas.	Mayor a 16.000 y menor a 80.000 personas.	Menor a 16.000 personas.

Descripción

Corresponde a la cantidad de población que ve mermada, afectada o postergada la disposición de bienes o servicios que ofrece el proyecto, durante o posterior a un desastre.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto.

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Corresponde a la población que será atendida, o que se ve beneficiada por el proyecto, en un lapso de un año corrido. Se deberá considerar, la población directa e indirectamente afectada por la interrupción del servicio, es decir, para una escuela se debe considerar a la cantidad total de alumnos atendidos en el lapso de un año corrido, sumado el círculo familiar más próximo, tomando como referencia el promedio de personas por hogar de la comuna, provincia o región (es decir, población potencialmente afectada por la interrupción del servicio será igual al número total de alumnos al año multiplicado por el promedio de habitantes por hogar (comuna)).





Subfactor 4: Pobreza por Ingresos (6,59%)

Objetivo

Valorar la susceptibilidad social de la población según su nivel socioeconómico medido según pobreza por ingresos.

Niveles de valoración

Alto	Moderado	Bajo	Nulo
1,00	0,64	0,10	0,00
Porcentaje de población por sobre o igual al doble del promedio de pobreza a nivel nacional (13,01%).	La población objetivo está por sobre o igual al promedio nacional de pobreza por ingresos. (6,51%*) y por debajo del doble del promedio de pobreza a nivel nacional (13,01%).	La población objetivo está bajo el promedio nacional de pobreza por ingresos (6,51%).	El porcentaje de pobreza la población objetivo es igual a cero.

*Tasa de pobreza estimada con información de la encuesta CASEN 2022.

Descripción

Corresponde al porcentaje de personas en situación de pobreza por ingresos.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto
- Encuesta CASEN, Ministerio de Desarrollo Social y Familia
- Observatorio Social del Ministerio de Desarrollo Social y Familia. Datos por comuna. Disponible en: <https://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/pobreza-comunal-2022>
- Banco Integrado de Datos. Disponible en: <https://bidat.midesof.cl/>
- Analista Digital de Información Social (ADIS). Disponible en: <https://adis.gob.cl/#/>

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Consultar la base de datos de la encuesta CASEN para el año 2022 o año vigente correspondiente, y verificar el porcentaje de personas en situación de pobreza por ingresos de la comuna.

Cuando no se encuentren disponible el porcentaje de pobreza por ingresos de la comuna, se deberá considerar la estadística de una comuna cercana, de la provincia o región o a través del Registro Social de Hogares (RSH) obtener el porcentaje de la población con calificación socioeconómica en tramo 40% de la población más vulnerable, detectando las Unidades Vecinales (UV) en las cuales reside la población objetivo. Para esto, se podrá emplear información del Analista Digital de Información Social (ADIS), disponible en: <https://adis.gob.cl/>.





Subfactor 5: Pobreza Multidimensional (6,59%)

Objetivo

Valorar la susceptibilidad social de la población según su nivel socioeconómico medido según pobreza multidimensional.

Niveles de valoración

Alto	Moderado	Bajo	Nulo
1,00	0,64	0,10	0,00
Porcentaje de población por sobre o igual al doble del promedio de pobreza multidimensional a nivel nacional (33,81%)	La población objetivo está por sobre o igual al promedio nacional de pobreza multidimensional (16,91%*) y por debajo del doble del promedio de pobreza a nivel nacional (33,81%)	La población objetivo está bajo el promedio nacional de pobreza multidimensional. (16,91%)	El porcentaje de pobreza multidimensional de la población objetivo es igual a cero.

*Tasa de pobreza estimada con información de la encuesta CASEN 2022.

Descripción

Corresponde al porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional. Un hogar se considera en situación de pobreza multidimensional si presenta un 25% o más de carencias en los indicadores que componen la medida, lo que es equivalente a una dimensión completa. El indicador está compuesto por cinco dimensiones, correspondientes a: Educación, Salud, Trabajo y Seguridad Social, Vivienda y Entorno, y Redes y Cohesión Social.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto.
- Encuesta CASEN, Ministerio de Desarrollo Social y Familia.
- Observatorio Social del Ministerio de Desarrollo Social y Familia. Datos por comuna. Disponible en: <https://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/pobreza-comunal-2022>.
- Banco Integrado de Datos. Disponible en: <https://bidat.midesof.cl/>
- Analista Digital de Información Social (ADIS).

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Consultar la base de datos de la encuesta CASEN para el año 2022 o año vigente correspondiente, y verificar el porcentaje de pobreza multidimensional de la comuna para seleccionar el nivel de valoración predominante de la población objetivo. Cuando no se encuentren disponible el porcentaje de pobreza multidimensional de la comuna, se deberá considerar la estadística de una comuna cercana, de la provincia o región.





3 RESILIENCIA

Objetivo

Determinar la capacidad de restablecer, recuperar o reponer el bien y/o servicio entregado por el proyecto en el menor tiempo posible.

Los subfactores relacionados son: Capacidad física dentro y fuera del emplazamiento, Resiliencia funcional, Resiliencia social a nivel local.

Factor	Subfactor
Capacidad Física Dentro y Fuera del Emplazamiento (25,78%)	1. Instalaciones de Protección, Mitigación o Adaptación dentro del Emplazamiento del Proyecto (10,07%)
	2. Obras Existentes de Protección y/o Mitigación fuera del Emplazamiento del Proyecto para la misma Amenaza (15,71%)
Resiliencia funcional (63,77%)	1. Plan de Continuidad Operacional (4,38%)
	2. Autonomía de la red de los servicios básicos (electricidad, agua, gas, comunicaciones) (22,8%)
	3. Conectividad al servicio (10,89%)
	4. Redundancia del sistema o servicio (25,70%)
Resiliencia Social a Nivel Local (10,45%)	1. Plan de Emergencia o Plan de Gestión de Riesgo (10,45%)





FACTOR 1: CAPACIDAD FÍSICA DENTRO Y FUERA DEL EMPLAZAMIENTO (25,78%)

Objetivo

Valorar la capacidad física del proyecto y unidad funcional, en cuanto a la adaptación de la infraestructura dentro y fuera del emplazamiento del proyecto.

Descripción factor

Determinar la capacidad física dentro y fuera del área de emplazamiento, considerando las instalaciones de protección y mitigación, además de aspectos del diseño que permitirán aminorar el efecto durante y posterior a una catástrofe, en término de entrega de bienes y servicios.

Los subfactores relacionados son: Instalaciones de protección, mitigación o adaptación dentro del emplazamiento del proyecto; obras existentes de protección y/o mitigación fuera del emplazamiento del proyecto para la misma amenaza.

Subfactores

Factor	Subfactor
Capacidad Física Dentro y Fuera del Emplazamiento	1. Instalaciones de Protección, Mitigación o Adaptación dentro del Emplazamiento del Proyecto (10,07%)
	2. Obras Existentes de Protección y/o Mitigación fuera del Emplazamiento del Proyecto para la misma Amenaza (15,71%)





Subfactor 1. Instalaciones de Protección, Mitigación o Adaptación dentro del Emplazamiento del Proyecto (10,07%)

Objetivo

Determinar la resiliencia física existente, por la presencia de instalaciones o medidas de reducción de riesgo dentro del emplazamiento del proyecto.

Niveles de valoración

Tiene	No tiene
1,00	0,00
Se considera el desarrollo de infraestructura de protección o mitigación en el área de emplazamiento del proyecto que permite reducir el efecto de la amenaza que se está evaluando.	No se consideró infraestructura de protección o mitigación en el área de emplazamiento del proyecto que permite reducir el efecto de la amenaza que se está evaluando.

Descripción

Existencia de infraestructura o medidas de reducción del riesgo, tales como medidas de mitigación y/o adaptación en el área de emplazamiento del proyecto, ya sean medidas de protección u otro. Es decir, están localizadas en el área de intervención del proyecto.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

De contar con el anteproyecto, analizarlo y verificar si el proyecto presenta condiciones en la actualidad de adaptabilidad que no perjudiquen su funcionalidad y entrega de servicio. De lo contrario, verificar información base del perfil que permita establecer si existen adaptaciones físicas dentro del emplazamiento del proyecto.





Subfactor 2. Obras Existentes de Protección y/o Mitigación fuera del Emplazamiento del Proyecto para la misma Amenaza (15,71%)

Objetivo

Determinar la resiliencia física existente, por la presencia de instalaciones o medidas de reducción de riesgo fuera del emplazamiento del proyecto.

Niveles de valoración

Tiene	No tiene
1,00	0,00
Existe infraestructura de protección o mitigación fuera del área de emplazamiento del proyecto que permite reducir el efecto de la amenaza que se está evaluando.	No existe infraestructura de protección o mitigación fuera del área de emplazamiento del proyecto, que permite reducir el efecto de la amenaza que se está evaluando.

Descripción

Existencia de infraestructura o medidas de reducción del riesgo, tales como medidas de mitigación y/o adaptación fuera del área de emplazamiento del proyecto, ya sean medidas de protección u otro. Este tipo de infraestructura no es posible de modificar en la evaluación debido que está fuera del alcance de intervención del proyecto.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto (área de estudio)

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Verificar si el área de estudio y unidad funcional cuenta con adaptaciones físicas, ya sean medidas de protección y mitigación fuera del emplazamiento del proyecto.



**FACTOR 2: RESILIENCIA FUNCIONAL (63,77%)****Objetivo**

Determinar la capacidad de absorber la demanda durante y posterior a una catástrofe, dando continuidad operacional y capacidad de reponer en corto tiempo, a través de la implementación de planes de continuidad operacional, de asegurar el funcionamiento de servicios básicos a través de instalaciones que permitan la autonomía en caso de emergencia, características de conectividad al proyecto y redundancia del servicio.

Descripción del Factor

Corresponderá a todos los factores que interfieren en la capacidad de recuperación del servicio.

Los subfactores relacionados son: Plan de continuidad operacional, autonomía de la red de servicios básicos (lifelines), conectividad al servicio, redundancia del sistema o servicio.

Subfactores

Factor	Subfactor
Resiliencia funcional	1. Plan de continuidad operacional (4,38%)
	2. Autonomía de la red de los servicios básicos (electricidad, agua, gas, comunicaciones). (22,8%)
	3. Conectividad al servicio (10,89%)
	4. Redundancia del sistema o servicio (25,70%)





Subfactor 1: Plan de Continuidad Operacional (4,38%)

Objetivo

Valorar la resiliencia del proyecto en cuanto a la continuidad operacional durante y posterior a catástrofes.

Niveles de valoración

Tiene	No tiene
1,00	0,00
El proyecto considera el desarrollo de un plan de continuidad operacional para asegurar la continuidad del o los servicios que ofrece el proyecto.	El proyecto no considera el desarrollo de un plan de continuidad operacional para asegurar la continuidad del o los servicios que ofrece el proyecto.

Descripción

Instrumento que debe formar parte de los objetivos y planificación de cada organismo, el que debe incluir a lo menos: la identificación de las actividades y servicios críticos que requieren ser ejecutados y prestados de manera ininterrumpida; la determinación de medidas y acciones que permiten que la entidad siga cumpliendo con sus objetivos.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto.

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Se debe verificar si el proyecto considera el desarrollo de un plan de continuidad operacional.





Subfactor 2: Autonomía de la red de los servicios básicos (22,8%)

Objetivo

Valorar la resiliencia del proyecto respecto a la autonomía de la red de servicios básicos (lifeline).

Niveles de valoración

Alta	Moderada	Baja	Nulo
1,00	0,722	0,347	0,00
El proyecto considera y/o cuenta con instalaciones adicionales que permitan la continuidad del servicio de electricidad, agua, gas y comunicaciones.	El proyecto considera y/o cuenta con instalaciones adicionales que permitan la continuidad del servicio de electricidad y agua.	El proyecto considera y/o cuenta con instalaciones adicionales que permitan la continuidad del servicio de electricidad o agua.	El proyecto no considera y/o no cuenta con instalaciones adicionales que permitan la continuidad del servicio.

Descripción

Constituye el grado de autonomía del proyecto con servicios básicos tales como electricidad, agua, gas y comunicaciones, es decir, cuenta con instalaciones propias que permitirían la continuidad de servicio que ofrece el proyecto.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto.
- Visualización del territorio.

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Se debe analizar el emplazamiento para identificar las zonas de acceso directo al proyecto. Para lo anterior, se puede utilizar *Google Earth* y otras herramientas de análisis territorial.





Subfactor 3: Conectividad al servicio (10,89%)

Objetivo

Valorar la facilidad de acceso o conectividad al proyecto, a través de vialidad urbana, interurbana y transporte público.

Niveles de valoración

Alto 1,00	Medio 0,33	Bajo 0,00
Es factible el acceso al proyecto en caso de catástrofe, dado que su emplazamiento presenta vías de acceso alternativas para que puedan acceder vehículos de emergencia y la misma población objetivo. (vía principal y alternativa)	En situación de desastre o catástrofe es factible el tránsito de vehículos de emergencia y población objetivo, pero con alguna dificultad, dado que los accesos son estrechos, frecuentemente hay vehículos estacionados que podrían impedir el paso. El emplazamiento del proyecto no cuenta con vías de acceso alternativas, por lo que se hace necesaria la construcción de accesos para determinados tipos de transporte para asegurar que el proyecto pueda estar operativo durante y después de un desastre.	En situación de desastre o catástrofe es poco factible o no es factible el tránsito de vehículos de emergencia por las vías de acceso a la ubicación del proyecto. Se visualiza esta dificultad dado que el emplazamiento ha quedado aislado con frecuencia en eventos anteriores o las características del entorno hacen prever que podría existir un bajo nivel de accesibilidad en caso de catástrofe. Se hace necesaria la construcción de accesos para determinados tipos de transporte para que el proyecto pueda estar operativo durante y después de un desastre.

Descripción

Facilidad con que la población objetivo y al operador tiene conectividad con la fuente de provisión del servicio, considerando sus principales vías de acceso (vialidad) y transporte disponible.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto.
- Visualización del territorio.

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Se debe analizar el emplazamiento para identificar las zonas de acceso directo al proyecto. Para lo anterior, se puede utilizar *Google Earth* y otras herramientas de análisis territorial.





Subfactor 4: Redundancia del sistema o servicio (25,70%)

Objetivo

Determinar la redundancia del servicio entregado a la población objetivo.

Niveles de valoración

Alto 1,00	Medio 0,67	Bajo 0,32	Nulo 0,00
Dadas las características del proyecto y del modelo de gestión del servicio prestado, la suspensión de su operación implicaría que la población objetivo tendrá acceso al servicio en una localidad cercana o acceder al suministro, donde la red podría ser capaz de absorber la totalidad de la demanda por el periodo de catástrofe (sobre el 90% y 100% población accede al servicio).	Dadas las características del proyecto y del modelo de gestión del servicio prestado, la suspensión de su operación implicaría que la población objetivo tendrá acceso al servicio, pero en una localidad cercana o acceder al suministro, donde la red podría ser capaz de absorber gran parte de la demanda asociada al proyecto, por el periodo de catástrofe, pero no su totalidad (más de 50% de la población accede al servicio).	Dadas las características del proyecto y del modelo de gestión del servicio prestado, la ausencia del proyecto por catástrofe implicaría que baja cantidad de población objetivo tendrá acceso al servicio hasta que éste sea repuesto en la misma localidad (menos del 50% de la población accede al servicio y más del 10%).	Dadas las características del proyecto y del modelo de gestión del servicio prestado, la ausencia del proyecto por catástrofe implicaría que la población objetivo no tendrá acceso al servicio hasta que éste sea repuesto en la misma localidad (menor a 10% de la población accede al servicio).

Descripción

Corresponde a la capacidad de sustituir el servicio entregado (similar estándar) por el proyecto cuando este se ve afectado por un evento catastrófico, y de este modo, dar continuidad a la entrega del servicio dentro de la red del servicio mismo.

Fuentes de información

- Perfil del proyecto – Oferta actual.

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Analizar oferta actual de la red en el territorio para verificar si el proyecto presenta condiciones en la actualidad redundancia del servicio. Por ejemplo, para un proyecto de hospital el formulador deberá identificar la red de servicio de salud, y de este modo determinar si existe redundancia, es decir, existe una red de salud que permite dar continuidad a la entrega de servicios hospitalarios durante y posterior a un desastre.





FACTOR 3: RESILIENCIA SOCIAL A NIVEL LOCAL (10,45%)

Objetivo

Determinar la capacidad local de la comunidad para responder a catástrofes.

Descripción del Factor

Corresponderá al instrumento elaborado por la municipalidad en el contexto de un plan de emergencia o de gestión del riesgo para enfrentar catástrofes.

El subfactor relacionado corresponde a: Plan de Emergencia o Plan de Gestión de Riesgo.

Subfactor

Factor	Subfactor
Resiliencia social a nivel local	1. Plan de emergencia o plan de gestión de riesgo (10,47%)

Subfactor 1: Plan de Emergencia o Plan de Gestión de Riesgo (10,45%)

Objetivo

Determinar la resiliencia social a nivel local a través de instrumentos de gestión del riesgo.

Niveles de valoración

Alto 1,00	Medio 0,132	Bajo 0,00
La comuna cuenta con un plan de gestión del riesgo.	La comuna cuenta con un plan de emergencias para enfrentar catástrofes.	La comuna no cuenta con instrumento asociado a un plan de gestión de riesgo ni plan de emergencias.

Descripción

Corresponde al instrumento elaborado por la municipalidad en el contexto de un plan de emergencia o de gestión del riesgo para enfrentar catástrofes.

Fuentes de información

- Plan de gestión de riesgo comunal. Disponibles en: <https://web.senapred.cl/planes-grd/>
- Plan de Emergencias Comunal, basado en la Identificación de Factores Subyacentes del Riesgo de Desastres (SENAPRED). Disponibles en: <https://web.senapred.cl/planes-grd/>

Instrucciones para establecer el nivel de valoración

Revisar la existencia del plan de gestión de riesgo o plan de emergencias a nivel comunal. Esta información puede ser corroborada con el municipio de la comuna o con SENAPRED.





4 BIBLIOGRAFÍA

1. Decreto N°47 de 1992 [Ministerio de Vivienda y Urbanismo]. Fija nuevo texto de la ordenanza general de la ley general de urbanismo y construcciones. Disponible en:
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=8201>
2. Decreto N°61 de 2011 [Ministerio de Vivienda y Urbanismo]. Aprueba reglamento que fija el diseño sísmico de edificios y deroga decreto nº 117, de 2010. Disponible en:
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1034101>
3. Digital Globe (2016). Imagen Google Earth.
4. NCh433 de 1996, modificada el 2009 [Instituto Nacional de Normalización]. Diseño sísmico de edificios.
5. ONEMI (2016). Glosario de Riesgo. Protección Civil.
6. ONEMI (2017). Minuta de trabajo acción 4.2.1. del Plan Estratégico Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres. Protección Civil - Plataforma Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres.
7. Sernageomin (2017). Glosario ilustrado para la comprensión básica de peligros geológicos. Sitio web <http://www.sernageomin.cl/pdf/mapa-geo/Glosario-ilustrado-de-peligros-geologicos.pdf>

