



CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN
GERENCIA DE ESTUDIOS

**PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O
PARCIAL DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA
EN ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN
DE LA CÁMARA CHILENA DE LA
CONSTRUCCIÓN**

62

AGOSTO 2010

**MANEJO DE ZONAS DE RIESGO EN
LOS INSTRUMENTOS DE
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL**

**PILAR GIMÉNEZ C.
CONSTANZA CANDIA P.
TOMÁS RIEDEL G.**

Documento aprobado por:

Javier Hurtado C. Gerente Estudios CChC
--

Fecha aprobación 02 Agosto 2010



MANEJO DE ZONAS DE RIESGO EN LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO	3
I. INTRODUCCIÓN	6
II. MANEJO DE ZONAS DE RIESGO EN LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN ACTUALES	6
II.1 Ley General de Urbanismo y Construcciones	
II.2 Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones	
II.3 Circulares de la División de Desarrollo Urbano del MINVU	
II.4 Dictámenes de la Contraloría General de la República	
II.5 Ley de Bases del Medio Ambiente	
II.6 Proyecto de Ley de Tsunamis (2010)	
III. MECANISMOS PARA EL MANEJO DE RIESGOS DIVERSOS NATURALES	18
III.1 Zonificación excluyente	
III.2 Mecanismos alternativos a la zonificación excluyente	
III.3 Principios Rectores de la CChC para la formulación de Planes Reguladores	
IV. CONCLUSIONES	26
V. ANEXOS	29
ANEXO n°1. Antecedentes técnicos de diversos riesgos naturales	
ANEXO n°2. Legislación y normativa referente a zonas de riesgo	
ANEXO n°3. Proyecto de Ley de Tsunamis (2010)	
ANEXO n°4. Garantías Constitucionales afectadas por la zonificación excluyente	
ANEXO n°5. Sistema Nacional de Alarma de Maremotos (SNAM) y SHOA	
ANEXO n°6. Rol y Estructura de la ONEMI	
ANEXO n°7. Reformas a la Institucionalidad en el Manejo de Zonas de Riesgo	



MANEJO DE ZONAS DE RIESGO EN LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

Resumen Ejecutivo

El terremoto y tsunami del pasado 27 de febrero de 2010 ha detonado una amplia discusión en torno a la conveniencia que los instrumentos de planificación territorial (IPT) –planes reguladores comunales e intercomunales– incorporen con mayor rigor y determinación *zonas de riesgo natural*, con el objetivo de proteger a las personas y las construcciones de posibles riesgos naturales en ellas. Por zona de riesgo natural se entiende el territorio vulnerable de ser afectada por sismos, tsunamis, inundaciones, eventos volcánicos, aluviones, avalanchas, y/o desprendimiento de rocas.

Entre otros aspectos, este documento, consolida información técnica relevante que permita identificar la pertinencia y efectividad de estas eventuales restricciones a la ocupación del territorio. Lo anterior cobra especial relevancia si se considera que nuestro país y todas sus ciudades son casi sin excepción, vulnerables a algún tipo de riesgo natural.

Asimismo se identifican las exigencias respecto a zonas de riesgos que actualmente deben cumplir los IPT, según nuestra legislación vigente. Al respecto se concluye que los IPT están facultados por ley para definir áreas de riesgo en base a estudios fundados y que, según la visión de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y de la Contraloría General de la República, las áreas de riesgo por definición pueden ser desarrollables bajo ciertas condiciones y que en ningún caso se deben grabadas como zonas no edificables. No obstante se aprecia una serie de trabas que impiden la aplicación práctica de este enfoque.

De hecho, existe la tendencia en los IPT a generar *zonificación excluyente*, es decir prohibición de construir. A juicio de la CChC este enfoque tiene serios problemas:

- (i) Requiere de gran cantidad de información, que no siempre está disponible.
- (ii) Es estática, mientras que las variables territoriales son dinámicas.
- (iii) Es centralizada¹ y con limitada o nula participación ciudadana.

¹ A parte del Concejo Comunal y Consejo Regional, los demás organismos que deben pronunciarse para la aprobación de un IPT son organismos dependientes del Gobierno Central (Seremi MINVU, Contralor Regional, y otros organismos públicos que opinan a través de la COREMA).



- (iv) Tiene serios efectos redistributivos, favoreciendo ciertas zonas y a sus propietarios y perjudicando a otros.
- (v) Puede vulnerar derechos Constitucionales, específicamente el derecho de propiedad, el derecho a la no discriminación arbitraria y el derecho al libre desarrollo de cualquier actividad económica.
- (vi) Tiene escasa viabilidad económica y política de ser aplicada, dado el alto costo de las expropiaciones además la existencia de ciudades ya asentadas en zonas de riesgo.
- (vii) Dificultad para forzar cambios en los patrones de asentamiento de las comunidades.

Como contrapartida a la *zonificación excluyente*, la CChC plantea que los riesgos deben ser abordados con una combinación de cuatro mecanismos complementarios:

1. Información ciudadana

Los IPT debieran recoger toda la información técnica disponible sobre la ubicación y características de las zonas de riesgo existentes en cada localidad, con el objetivo que el propietario particular conozca de antemano y con la mayor exactitud posible los riesgos naturales a los cuales estaría sometida una edificación y sus moradores en dicho territorio.

2. Sistemas de alerta temprana y evacuación

Siendo Chile un país altamente vulnerable a diversos riesgos naturales, es fundamental avanzar en la aplicación de tecnología de alerta temprana, manejo de emergencias y sistema de evacuación física. Chile debiera ser un país pionero y ejemplo a imitar en estas materias.

3. Planificación por condiciones

Aplicado al tema de los riesgos naturales, este mecanismo permitiría que las zonas vulnerables puedan ser ocupadas, previo cumplimiento de condiciones, principalmente ejecución de obras físicas o diseños especiales, destinados a asegurar la vida de las personas (no necesariamente los bienes materiales). No obstante, pudieran definirse ciertos usos, como equipamientos de salud, educación y seguridad, con mayores restricciones de localización y/o condiciones más exigentes, ya que en este tipo de equipamientos es especialmente relevante no solo resguardar la vida de las personas sino que también la operatividad de los edificios en casos de catástrofe.



4. Seguros para riesgos naturales

Dado que vivimos en un país con alta vulnerabilidad a riesgos naturales, debiera existir una mayor presencia de los seguros en la construcción. La propuesta de la CChC es que las viviendas subsidiadas y las adquiridas con crédito hipotecario, así como los espacios comunes de los edificios y los activos públicos, debieran obligatoriamente estar asegurados contra riesgos naturales. En cambio, los propietarios de viviendas privadas deben decidir libremente si contratan o no un seguro de este tipo y asumir las consecuencias de su decisión.



MANEJO DE ZONAS DE RIESGO EN LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

I. INTRODUCCIÓN

Entre otros aspectos, el terremoto y tsunami del pasado 27 de febrero de 2010 ha detonado una amplia discusión en torno a la conveniencia que los instrumentos de planificación territorial (IPT) –planes reguladores comunales e intercomunales– incorporen con mayor rigor y determinación zonificación y normativa orientada a proteger a las personas y las construcciones de posibles riesgos naturales, tales como tsunamis, inundación por desborde de ríos, eventos volcánicos, efectos de sitio o licuefacción de suelo por sismo, avalanchas, aluviones o desprendimiento de rocas, entre otros.

No obstante, antes de incorporar masivamente zonas de riesgo en los IPT, es fundamental consolidar información técnica relevante que permita identificar la pertinencia y efectividad de estas eventuales restricciones a la ocupación del territorio. Lo anterior cobra especial relevancia si se considera que nuestro país y todas sus ciudades son casi sin excepción, vulnerables a algún tipo de riesgo natural.

El objetivo de esta Minuta es (i) identificar las exigencias respecto a zonas de riesgos que actualmente deben cumplir los IPT, según la legislación vigente, (ii) discutir los diversos mecanismos que pueden utilizarse para el manejo de zonas de riesgo y, (iii) delinear algunas conclusiones que puedan fortalecer o redefinir políticas públicas en esta materia.

II. MANEJO DE ZONAS DE RIESGO EN LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN ACTUALES.

Actualmente, en nuestro país las zonas de riesgo son mencionadas en los siguientes cuerpos legales y normativos²:

- Ley General de Urbanismo y Construcciones
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones
- Circulares de la División de Desarrollo Urbano
- Dictámenes de la Contraloría General de la República

² Los artículos mencionados en este capítulo se transcriben completos en el Anexo n°2.



- Ley de Bases del Medio Ambiente

II.1. Ley General de Urbanismo y Construcciones

En rigor, la LGUC NO aborda el tema de las zonas de riesgo, salvo por algunas referencias indirectas en los siguientes artículos:

Artículo N°116, referente a los permisos de edificación. En este artículo se define el concepto de “normas urbanísticas”³ contenidas en la LGUC, su Ordenanza General y en los instrumentos de planificación territorial, señalando que éstas se refieren a usos de suelo, cesiones, sistemas de agrupamiento, franjas afectas a declaratoria de utilidad pública y áreas de riesgo o de protección, entre otras.

Artículo N°166, relativo a las viviendas económicas. En este artículo se establece una excepción aplicable a las ampliaciones de viviendas sociales, viviendas progresivas e infraestructuras sanitarias, emplazadas en áreas urbana o rural, señalando que les serán aplicables sólo ciertas disposiciones de los planes reguladores, entre ellas las referidas a zonas de riesgo o protección.

Finalmente, el Artículo N°60, en su inciso primero establece que “El Plan Regulador señalará los terrenos que por su especial naturaleza y ubicación no sean edificables...”. No obstante, según se detalla posteriormente en la OGUC (Artículo 2.1.17), estos terrenos no corresponden a áreas de riesgo sino a franjas o radios de protección de obras de infraestructura peligrosa.

De la lectura de estos artículos (N°116 y N°166) se desprende que los instrumentos de planificación territorial pueden definir áreas de riesgo. Su definición particular no queda establecida en la LGUC pero si lo hace en la OGUC, tal como se detalla a continuación.

II.2. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

³ Todas aquellas disposiciones de carácter técnico derivadas de la Ley General de Urbanismo y Construcciones de esta Ordenanza y del Instrumento de Planificación Territorial respectivo aplicables a subdivisiones, loteos y urbanizaciones tales como, ochavos, superficie de subdivisión predial mínima, franjas afectas a declaratoria de utilidad pública, áreas de riesgo y de protección, o que afecten a una edificación tales como, usos de suelo, sistemas de agrupamiento, coeficientes de constructibilidad, coeficientes de ocupación de suelo o de los pisos superiores, alturas máximas de edificación, adosamientos, distanciamientos, antejardines, ochavos y rasantes, densidades máximas, exigencias de estacionamientos, franjas afectas a declaratoria de utilidad pública, áreas de riesgo y de protección, o cualquier otra norma de este mismo carácter, contenida en la Ley General de Urbanismo y Construcciones o en esta Ordenanza, aplicables a subdivisiones, loteos y urbanizaciones o a una edificación. (Artículo 1.1.2. OGUC)



La OGUC hace referencia directa a las zonas de riesgo en los siguientes artículos:

Artículo N°2.1.7, referente a la planificación intercomunal. En este artículo se detalla el ámbito de acción de este instrumento señalando que, entre otros aspectos, el plan regulador intercomunal (PRI) puede definir *“las áreas de riesgo o zonas no edificables de nivel intercomunal”*, agregando además que en el área urbana, *“mediante estudios de mayor detalle, los planes reguladores comunales podrán precisar o disminuir dichas áreas de riesgo y zonas no edificables.”*

Artículo N°2.1.10, referente a la planificación comunal. En este artículo se especifica que uno de los documentos que conforman el plan regulador comunal es la “Memoria Explicativa”, la cual debe contemplar un fundamento de las proposiciones del plan, en base a tres estudios especiales; (i) estudio de capacidad vial, (ii) estudio de equipamiento comunal y, (iii) *“estudio de riesgos y de protección ambiental, con sus respectivas áreas de restricción y condiciones para ser utilizadas...”*.

Este mismo artículo señala que otros de los documentos que conforman el plan regulador es la “Ordenanza Local” la cual, entre otros aspectos, define las subzonas en que se divide la comuna, junto a las normas urbanísticas; entre ellas las *“áreas de riesgo o de protección, señalando las condiciones o prevenciones que se deberán cumplir en cada caso...”*.

Artículo N°2.1.17 sobre disposiciones complementarias. Este artículo es el que más directamente aborda las áreas de riesgo, señalando que los planes reguladores podrán definir dichas áreas, estableciendo la siguiente definición:

“...Por “áreas de riesgo”, se entenderán aquellos territorios en los cuales, previo estudio fundado, se limite determinado tipo de construcciones por razones de seguridad contra desastres naturales u otros semejantes, que requieran para su utilización la incorporación de obras de ingeniería o de otra índole suficientes para subsanar o mitigar tales efectos”.

Asimismo este artículo establece que las áreas de riesgo se determinarán en base a las siguientes características:

- 1. Zonas inundables o potencialmente inundables, debido entre otras causas a la proximidad de lagos, ríos, esteros, quebradas, cursos de agua no canalizados, napas freáticas o pantanos.*



2. *Zonas propensas a avalanchas, rodados, aluviones o erosiones acentuadas.*
3. *Zonas con peligro de ser afectadas por actividad volcánica, ríos de lava o fallas geológicas.*
4. *Zonas o terrenos con riesgos generados por la actividad o intervención humana”.*

Estas definiciones resultan un tanto confusas, por cuanto el mismo Artículo N°2.1.17 diferencia las “áreas de riesgo” de las “zonas no edificables”. Estas últimas corresponden a “*frangas o radios de protección de obras de infraestructura peligrosa, tales como aeropuertos, helipuertos, torres de alta tensión, embalses, acueductos, oleoductos, gaseoductos, u otras similares, establecidas por el ordenamiento jurídico vigente*” en las cuales solo se permiten edificaciones de carácter transitorio.

De esta forma, pareciera que la intención del regulador era asociar las “áreas de riesgo” a los desastres naturales, mientras que las “zona no edificable” se relacionarían con infraestructura peligrosa y/o riesgos derivados de la intervención humana. Por ello resulta confuso el punto n°4 anterior y también la mención a “otros riesgos semejantes” contemplada en la definición de áreas de riesgo.

Finalmente, el Artículo N°2.1.17 señala además que se podrán autorizar proyectos en estas áreas cuando la solicitud de permiso de edificación adjunte un “*estudio fundado, elaborado por profesional especialista y aprobado por el organismo competente, que determine las acciones que deberán ejecutarse para su utilización, incluida la Evaluación de Impacto Ambiental [...]. Este tipo de proyectos podrán recibirse parcial o totalmente en la medida que se hubieren ejecutado las acciones indicadas en el referido estudio. En estas áreas, el plan regulador establecerá las normas urbanísticas aplicables a los proyectos una vez que cumplan con los requisitos establecidos en este inciso*”.

Lo anterior es especialmente relevante ya que posibilita, por la vía reglamentaria, la planificación por condiciones. Es decir, un territorio puede acceder a normas urbanísticas favorables al desarrollo previo cumplimiento de ciertas condiciones (obras de mitigación). No obstante, en la práctica, se observan múltiples trabas a la aplicación de este artículo. En primer término, no son muchos los planes reguladores que posibilitan este sistema. Segundo, las medidas de mitigación necesarias para levantar el riesgo y los procesos de aprobación de éstas son subjetivos y poco



claros, lo que genera un amplio ámbito de discrecionalidad por parte de la autoridad. Tercero, se observa con frecuencia que los planes reguladores olvidan definir la normativa urbana a la cual un determinado predio accede una vez levantado el riesgo. Todo lo anterior, genera incertidumbre y desincentiva posibles inversiones.

II.3. Circulares de la División de Desarrollo Urbano del MINVU

Circular DDU 227. Plan Regulador Comunal

La Circular DDU 227 detalla todos los aspectos relativos a la elaboración y tramitación de un PRC. Esta circular contiene dos secciones relativas a las zonas de riesgo, que explican con algo más de detalle, lo ya señalado en la OGUC.

Sección 3.2.1.2.3. Estudio Fundado de Riesgos. Esta sección se refiere al estudio de riesgos⁴ que debe ser incluido en la memoria explicativa del PRC. Señala que este estudio es un “*documento técnico cuyo objetivo es definir peligros reales o potenciales para el emplazamiento de asentamientos humanos en determinado territorio*” y que servirá de base para que el PRC establezca limitaciones a las construcciones. Indica también que pueden utilizarse otros estudios como antecedentes, aunque siempre el estudio fundado de riesgos deberá contener “*el análisis y los efectos territoriales de las limitaciones que representa el territorio*”. Asimismo, expresa que estos estudios deben incorporar las áreas de riesgo de nivel intercomunal cuando las hubiere, no obstante la facultad de los PRC para precisarlas. A parte de lo señalado, esta sección repite lo ya expresado en los artículos de la OGUC comentados en el punto anterior.

Sección 3.2.3.16. Áreas Restringidas al Desarrollo Urbano. Esta sección se encuentra dentro del capítulo que detalla todas las normas posibles de incorporar en la Ordenanza Local del PRC. Dentro de ellas, se indica que el PRC podrá definir áreas restringidas “*por constituir un peligro potencial para los asentamientos humanos...*”. Indica que su fundamento legal lo constituye el artículo 116 de la LGUC.

Esta sección define dos tipos de áreas restringidas; las “zonas no edificables” y las “áreas de riesgo”, en concordancia con las definiciones comentadas precedentemente. Respecto de las “zonas no edificables”, señala expresamente que el PRC “*no tiene facultades para determinar o fijar zonas no edificables, sin el respaldo legal que las establezca*”.

⁴ Documento técnico elaborado por uno o más profesionales especialistas, cuyo objetivo es definir peligros reales o potenciales para el emplazamiento de asentamientos humanos. (Artículo 1.1.2. OGUC)



Respecto a las áreas de riesgo, básicamente se repite el artículo 2.1.17. No obstante se aclara que existen dos tipos de estudios fundados, “...*el primero dirigido a respaldar la limitación que determine el Plan Regulador a determinados territorios y, el segundo que puede realizarse, posteriormente, cuando una vez definido un territorio con estas limitaciones por el instrumento de planificación territorial, se desee realizar un proyecto en estos territorios*”.

Agrega que se puede “...*autorizar proyectos a emplazarse en las áreas de riesgo así definidas en un Plan Regulador, siempre y cuando se acompañe a la respectiva solicitud de “permiso de edificación” un estudio fundado, elaborado por profesional especialista y aprobado por el organismo competente, que determine las acciones que deberán ejecutarse para su utilización, incluida la Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente conforme a la Ley 19.300 sobre Bases Generales del medio ambiente, cuando corresponda*”.

También se insiste en que el PRC debe establecer las “*normas urbanísticas aplicables a los proyectos una vez que cumplan con los requisitos señalados en el punto anterior, dichos requisitos se refieren a que se ejecute un estudio de riesgo para el proyecto particular, siempre que cumpla con los requisitos establecidos en el párrafo anterior*”.

Este último texto resulta especialmente confuso, pues se entendía que el estudio fundado era para levantar la restricción de una determinada zona. Sin embargo, ahora se indica que debe existir un estudio de riesgo para el proyecto particular. Estas ambigüedades hacen discrecional y compleja la aplicación práctica de esta norma.

Finalmente, en esta misma sección se muestran dos ejemplos de normativa definidos por el PRC para los casos en que se levante la restricción. Como se comentó anteriormente, pese a esta clara indicación, en la práctica los PRC no definen claramente esta normativa.

Circular DDU 219. Plan Regulador Intercomunal

La circular DDU 219 detalla los ámbitos de acción de un PRI en las áreas urbanas y rurales. Entre los diversos aspectos que aborda, se establecen los alcances y posibilidades del PRI respecto de los riesgos.

Tanto en zonas urbanas como rurales, esta circular establece que el PRI podrá determinar las áreas de riesgo sólo en base a estudios fundados, en aquellos casos que ellos tengan una envergadura que trascienda el territorio de una comuna en particular y que cumpla con similares



características a las exigibles en el caso de los PRC (Circular DDU 227, detallada precedentemente).

También explicita la potestad de los PRC para detallar las áreas de riesgo definidas en base a nuevos estudios más precisos, pero sólo para aquellas áreas de riesgo que el PRI defina dentro de áreas urbanas (no rurales).

El elemento más relevante que se puede apreciar en esta circular es el hecho de establecer claramente la diferenciación y los mecanismos de definición de las *áreas de riesgo* y de las *zonas no edificables*⁵, que como se mencionó anteriormente no quedan del todo claro en la OGUC (art. 2.1.17). De este modo se aclara que las *áreas de riesgo* pueden ser definidas por un IPT de escala comunal o intercomunal siempre que cuenten con un estudio fundado para ello, mientras que las *zonas no edificables* corresponderán a los resguardos extraprediales de algunos tipos de infraestructura, los que deberán estar definidos en algún documento normativo específico (i.e.: DAR-14 Reglamento de Aeródromos, DS189/2005 Reglamento Rellenos Sanitarios), siendo responsabilidad del instrumento de planificación sólo reconocer e incorporar dicha restricción dentro de su normativa.

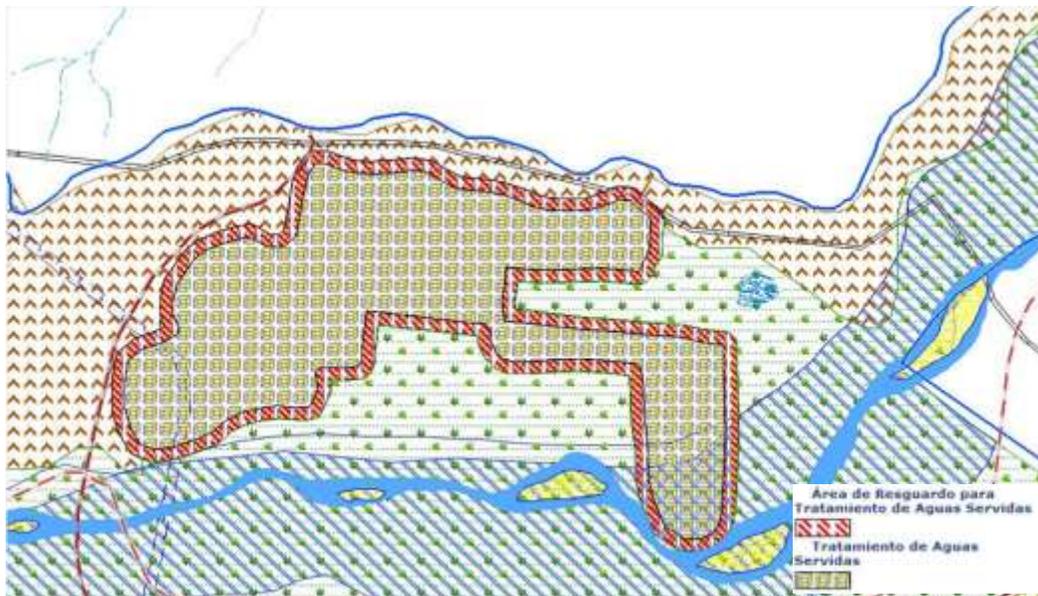
Es decir, de acuerdo a esta circular, los instrumentos de planificación de cualquier escala pueden definir en base a estudios fundados las *áreas de riesgo*, mientras que para el caso de las *zonas no edificables* estas quedarán supeditadas a la existencia de normativa oficial que establezca esta condición siendo posible sólo incorporarlas dentro del instrumento; éstas corresponden en general a obras de infraestructura que cuentan con áreas de protección que se proyectan más allá de su propio predio (a modo de ejemplo, ver Figura n°1).

⁵ Para el caso de las zonas no edificables la Circular DDU 219 establece diferencias entre la zona rural y urbana; en las áreas urbanas deberán ser reconocidas por el instrumento las franjas o radios de protección de infraestructuras peligrosas u otras similares que estén reconocidas por el ordenamiento jurídico, mientras que para el caso de las áreas rurales sólo serán reconocidas las franjas o radios de protección de infraestructuras peligrosas con reconocimiento jurídico.



Figura n°1

Reconocimiento de Zona No Edificable en torno a Planta de Aguas Servidas El Trebal, Santiago



Fuente: PRMS, www.observatoriourbano.cl

Circular DDU 9. Plan Regional de Desarrollo Urbano

Entre las facultades de este instrumento de planificación, que corresponde al de mayor escala contemplado en la normativa chilena, se puede encontrar el “establecer condiciones de usos de suelo e intensidad para las áreas cuya ocupación requiera ser restringida o excluida, por presentar factores de riesgo”.

Respecto de la diferenciación realizada entre “áreas restringidas” y “áreas excluidas” a los asentamientos humanos, la circular indica que en el caso de las primeras su utilización estará vinculada y/o supeditada al desarrollo de otras actividades preferentes, mientras que las áreas excluidas lo serán por encontrarse expuestas a riesgos ya sean de origen natural o antrópico.

Por su parte la LGUC indica que las disposiciones de este plan regional deben ser incorporadas en las de menor nivel, aunque en la práctica, muy pocas regiones cuentan con este instrumento y sus disposiciones solo tienen carácter indicativo.



II.4. Dictámenes de la Contraloría General de la República

La Contraloría General de la República (CGR) es un *órgano superior de fiscalización de la Administración del Estado*, que tiene entre sus funciones ejercer el control de juridicidad sobre los actos de la Administración estableciendo la jurisprudencia *administrativa*. Así sus dictámenes aclaran o precisan el sentido de muchas de las normas existentes –entre ellas aquellas referentes al tema de la planificación territorial–, definiendo *en forma uniforme una interpretación acorde con la regulación particular del caso en concreto*.

Entre los dictámenes recientes que abordan el tema de los riesgos en los IPT se destacan:

- Dictamen CGR 14589/2010 Plan Regulador Metropolitano de Santiago
Este dictamen acota el cuarto tipo de riesgo mencionados por la OGUC en su artículo 2.1.17 “*Zonas o terrenos con riesgos generados por la actividad o intervención humana*”, señalando que éstos deben revestir una naturaleza semejante a la de un riesgo natural para su declaración, ya que el artículo precitado de la OGUC indica que el establecimiento de áreas de riesgo *debe obedecer a razones de seguridad contra desastres naturales u otros semejantes*, excluyendo por ejemplo potenciales riesgos por contaminación acústica.

En otro tema relacionado, este dictamen determina que se “*excede la competencia de los instrumentos de planificación territorial disponer los contenidos mínimos que deberán tener los estudios (fundados de riesgo) a que se refiere el artículo 2.1.17. de la OGUC*”.

- Dictamen CGR 47952/2009 Plan Regulador de Lumaco
Este dictamen establece que no corresponde al espíritu del artículo 2.1.17 de la OGUC el prohibir el desarrollo en las zonas de riesgo que el artículo citado contempla, situación que sólo compete a las zonas no edificables, cuya definición debe ampararse en la existencia previa de una normativa específica, señalando expresamente que el art. 2.1.17 del OGUC “*prevé la posibilidad de desarrollar proyectos en las denominadas áreas de riesgo*”.
- Dictamen 28001/2008 Plan Regulador de Purén
Este pronunciamiento indica expresamente que no corresponde la superposición de las áreas de restricción por riesgos con otras áreas que contemplen otros usos de suelo, ni tampoco gravarlas como no edificables. Más bien indica la obligatoriedad de una definición exclusiva de las áreas de riesgo, basado en las restricciones que estas imponen al uso de suelo, pero dejando expresamente señalado que es posible levantar dicha restricción. A



partir de este dictamen también es posible apreciar la interpretación de la CRG respecto a que las áreas de riesgo por definición pueden ser desarrollables bajo ciertas condiciones y que los IPT deben contemplar esta posibilidad y definir normativa urbana específica para los casos en que se levante el riesgo.

Por último especifica que el levantamiento de una determinada área de riesgo, sólo podrá hacerse en virtud de un proyecto específico, *sin que resulte admisible la posibilidad de redefinir los usos de suelo de las zonas de restricción o desafectar las áreas de riesgo señaladas.*

II.5. Ley 19.300/1994 de Bases del Medio Ambiente, modificada por Ley 20.417/2010

La reciente ley 20.417, introdujo numerosas modificaciones a la ley de bases del medioambiente, en especial a lo que se refiere con su institucionalidad (creación del Ministerio del Medioambiente y Superintendencia homónima) y su operatividad. Entre otras materias, se incorporó el concepto de Evaluación Ambiental Estratégica⁶, diferenciándola del concepto de Evaluación de Impacto Ambiental. En lo medular esta nueva figura establece que será el Ministerio Sectorial respectivo el que llevará adelante el procedimiento tendiente a incorporar las consideraciones ambientales sustentables en el proceso de formulación de políticas o planes según corresponda.⁷

Dentro de las políticas o planes que la ley menciona, se señala que deberán acogerse al nuevo proceso de Evaluación Ambiental Estratégica los “*planes regionales de ordenamiento territorial, planes reguladores intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales, planes regionales de desarrollo urbano y zonificaciones del borde costero (...) o de los instrumentos de ordenamiento territorial que los reemplacen o sistematicen*”.

Por último la nueva ley determina a los organismos responsables de llevar adelante el procedimiento y aprobación del plan o política, el que estará a cargo del MINVU, el Gobierno Regional o el Municipio o cualquier otro organismo gubernamental, respectivamente.

Sin duda esto representa un gran cambio respecto de la situación actual, ya que se mandata al propio MINVU para comandar el proceso de evaluación ambiental de los instrumentos de planificación territorial de todas las escalas, dentro de cuyos estudios y proyectos se deberán

⁶ La Evaluación Ambiental Estratégica corresponde al artículo N° 2 letra i bis)

⁷ Artículo N° 7 bis del Párrafo 1° De la Evaluación Ambiental Estratégica.



incorporar los estudios fundados de riesgo para cada caso. No obstante, la ley permite que otros órganos intervengan en las distintas etapas de aprobación del instrumento.⁸

II.6. Proyecto de Ley de Tsunamis

Aún cuando este proyecto de ley, que responde a una Moción Parlamentaria, aún no ha terminado su trámite legislativo⁹, se considera relevante comentar sobre su existencia y sus alcances.

El proyecto de ley tiene como objetivo establecer condiciones de resistencia y mitigación de los efectos de maremotos en las construcciones costeras. Para ello propone reemplazar la actual letra e) del artículo 105 de la LGUC, a fin de incluir, en el diseño de las obras, aquellas condiciones destinadas a la prevención de los efectos de tsunamis.

Este proyecto fue aprobado por el Senado, con la siguiente redacción:

Artículo 105º.- El diseño de las obras de urbanización y edificación deberá cumplir con los standard que establezca la Ordenanza General en lo relativo a: *“e) condiciones de estabilidad y asismicidad, incluyendo, para el borde costero, condiciones de resistencia y mitigación de los efectos de los maremotos o tsunamis, tales como vías de evacuación en edificios y urbanizaciones, infraestructuras de protección y materialidad de los primeros pisos de las edificaciones”*.

Al respecto, la CChC ha señalado en el Congreso que, estaría de acuerdo con la redacción actual del proyecto, aunque se requiere precisar al menos lo siguiente:

- Precisar el borde costero en riesgo. Las condiciones de resistencia y mitigación de los efectos de los maremotos se debieran exigir solo en las zonas de riesgo definidas en las

⁸ *“La elaboración de las políticas y planes deberá contemplar las **etapas de diseño y aprobación**. En la **etapa de diseño**, el organismo que dictará la política o plan, deberá considerar los objetivos y efectos ambientales del instrumento, así como los criterios de desarrollo sustentable de los mismos. Durante esta etapa se deberá integrar a otros órganos de la administración del Estado vinculados a las materias objeto de la política o plan, así como otros instrumentos relacionados con ellos, a fin de garantizar la actuación coordinada de las entidades públicas involucradas en los proyectos afectados por la política o plan. En el caso señalado en el inciso segundo, se deberán siempre considerar los instrumentos relacionados con capacidad vial elaborados por la autoridad competente. En la **etapa de aprobación**, se deberá elaborar un anteproyecto de política o plan que contendrá un informe ambiental, que será remitido al Ministerio del Medio Ambiente para sus observaciones, para luego ser sometido a consulta pública por parte del organismo responsable.”* Artículo N° 7 bis

⁹ A la fecha, este proyecto ya fue aprobado por el Senado, y está siendo discutido por la Cámara de Diputados. Ver proyecto de ley completo en Anexo n°3.



cartas de inundabilidad del SHOA ya que no toda la costa de Chile está sujeta a riesgo y no siempre es el mismo tipo de riesgo (por ejemplo, las zonas de acantilado no presentan riesgo alguno).

- La norma debiera diferenciar condiciones de mayor exigencia para la localización de equipamientos específicos que por su utilidad o las características de sus usuarios deben ser protegidos frente a un evento de tsunami (equipamientos de emergencia, salud y educación principalmente). Lo mismo para la vivienda social en los casos en que no existan los recursos estatales para financiar las obras de mitigación necesarias.

Conclusión al Capítulo II

El análisis del marco regulatorio permite concluir que los IPT están facultados por ley para definir áreas de riesgo en base a estudios fundados. No obstante, qué se entiende por estudio fundado en cada tipo de riesgo y cómo es su proceso de validación técnica y/o aprobación, no queda especificado en la normativa.

Asimismo en el artículo 2.1.17 de la OGUC se aprecia confusión entre *área de riesgo* y *zona no edificable*. No obstante la Circular DDU 227, aborda este tema estableciendo que la intención del regulador era asociar las *áreas de riesgo* a los desastres naturales, mientras que las *zonas no edificables* se relacionarían con infraestructura peligrosa y/o riesgos derivados de la intervención humana. Lamentablemente, esta misma circular agrega otro punto de confusión al requerir estudio de riesgo para el proyecto particular, más allá de los estudios exigidos para levantar la restricción a una zona del plan regulador.

En todo caso, a través de la lectura de las circulares de la DDU y dictámenes de la CGR es posible constatar que existe consenso en ambos organismos respecto a que las áreas de riesgo por definición pueden ser desarrollables bajo ciertas condiciones y que los IPT deben contemplar esta posibilidad y definir normativa urbana específica para los casos en que se levante el riesgo. En línea con lo anterior ninguno de estos organismos acepta como válida la alternativa de gravar *áreas de riesgo* con una definición de zona no edificables.

Lamentablemente, lo anterior no se condice con lo observado en la aplicación práctica de los IPT donde se aprecian múltiples trabas a la aplicación del enfoque de áreas de riesgo condicionadas. De hecho, tanto las consultoras como los Municipios a cargo de elaborar estos instrumentos suelen negarse a la opción de levantar las restricciones de un área de riesgo, definiéndolas



como zonas no edificables, o bien dejando muy poco definidas las medidas de mitigación necesarias para levantar el riesgo, los procesos de aprobación de éstas, u omitiendo la normativa urbana a la cual un determinado predio accede una vez levantado el riesgo. Todo ello genera incertidumbre y ámbitos de discrecionalidad que inhiben y dificultan el desarrollo de proyectos en esos territorios.

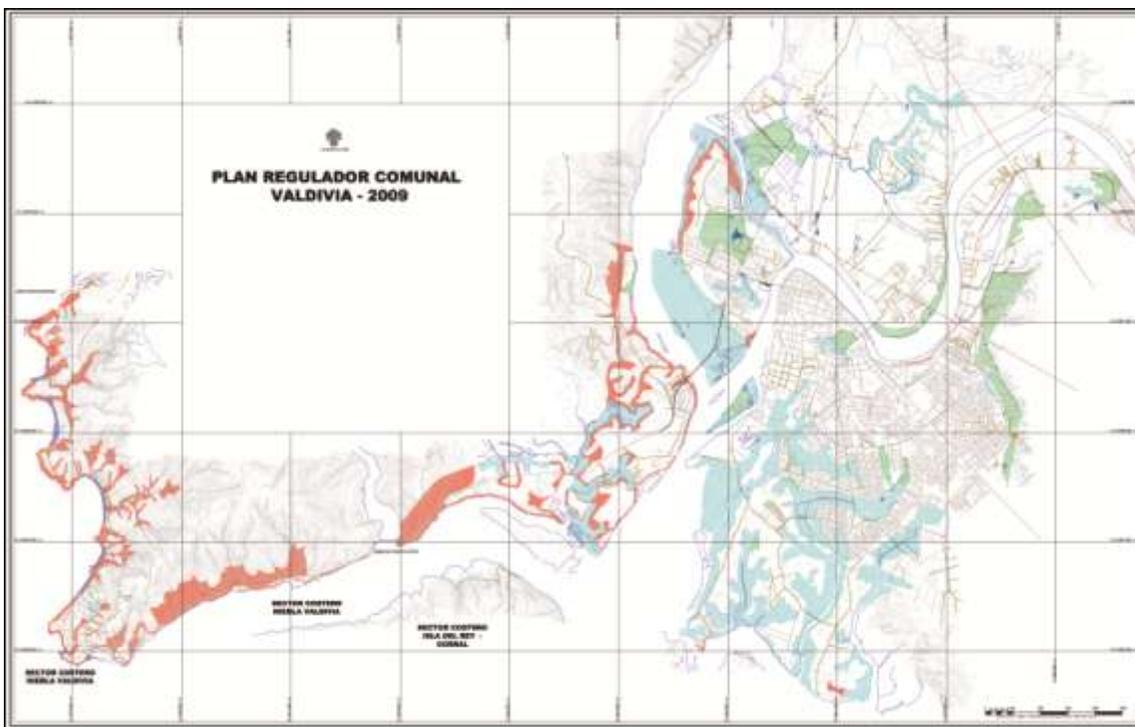
III. MECANISMOS PARA EL MANEJO DE RIESGOS NATURALES

III.1. Zonificación Excluyente

La *zonificación excluyente* consiste en graficar en el plano regulador de una ciudad, porciones de territorio que quedan “excluidas” del desarrollo urbano, es decir, en las cuales no se permite edificar construcciones dado los riesgos existentes (zona de inundación, pendiente pronunciada, etc.).

Figura n°2

Zonas de Restricción y Protección Propuesta en Modificación PRC Valdivia 2009



Fuente: Modificación Plan Regulador Comunal de Valdivia, 2009



Sin duda, desde el punto de vista del regulador, utilizar la *zonificación excluyente* es, aparentemente, la forma más fácil de proteger a la población y las construcciones de un riesgo natural. Basta graficar en el plano del IPT correspondiente (comunal o intercomunal) la zona que se considera vulnerable frente a un riesgo natural y señalar en la Ordenanza de este IPT que dicha zona queda “excluida” del desarrollo, es decir se prohíbe levantar construcciones en ese territorio.

Sin embargo, la pertinencia y efectividad de la *zonificación excluyente* es cuestionable. Los problemas asociados a este mecanismo son:

- (i) Requiere de gran cantidad de información, que no siempre está disponible. Lo anterior se acentúa en relación a algunos tipos de desastres naturales de limitada predictibilidad o con alto costo de generar la información necesaria. Ello determina que la probabilidad de zonificar adecuadamente el territorio sea baja y deja amplio espacio para la discrecionalidad de la autoridad.
- (ii) Es estática, mientras que las variables territoriales son dinámicas, lo mismo que las tecnologías asociadas al estudio y control de riesgos naturales, por lo que queda obsoleta rápidamente. Lo anterior se agrava por los enormes plazos de elaboración y tramitación de los instrumentos¹⁰.
- (iii) Es centralizada¹¹ y con limitada o nula participación ciudadana, alejándose de las demandas y requerimientos de las personas.
- (iv) Tiene serios efectos redistributivos, favoreciendo ciertas zonas y a sus propietarios y perjudicando a otros.
- (v) Puede vulnerar derechos Constitucionales. De hecho, si no se contempla una expropiación legal del terreno afectado con la prohibición de construir, la *zonificación excluyente* vulneraría derechos consagrados en la Constitución Política del Estado,

¹⁰ La regla general es que los planes reguladores demoren 5 o 6 años en elaborarse y tramitarse. Incluso hay casos que han demorado más de 12 años.

¹¹ A parte del Concejo Comunal y Consejo Regional, los demás organismos que deben pronunciarse para la aprobación de un IPT son organismos dependientes del Gobierno Central (Seremi MINVU, Contralor Regional, y otros organismos públicos que opinan a través de la COREMA).



específicamente el derecho de propiedad, el derecho a la no discriminación arbitraria y el derecho al libre desarrollo de cualquier actividad económica¹².

(vi) Tiene escasa viabilidad económica y política de ser aplicada. Como se señalaba en el punto anterior, para evitar los conflictos asociados a la propiedad del suelo se requeriría que el Estado pagara la expropiación de todos los terrenos afectados por algún riesgo natural. Lo anterior se hace completamente inviable si se considera que un gran porcentaje del territorio nacional es vulnerable de ser afectado por algún tipo de riesgo natural. Además, desde el punto de vista práctico, no solo nuevos suelos quedarían afectados a esta restricción, sino que también ciudades y pueblos existentes, sin que exista una viabilidad política de relocalizar dicha población.

(vii) Dificultad para forzar cambios en los patrones de asentamiento de las comunidades. Que en un determinado territorio exista prohibición de construir, no implica necesariamente que dicho territorio permanecerá sin ocupar. Muy por el contrario, la experiencia en nuestro país demuestra ampliamente que las comunidades ocupan irregularmente algunos territorios aún cuando exista prohibición. Ejemplo de ello son los múltiples asentamientos de pescadores o incluso de segunda vivienda en la costa del Norte Grande¹³ y también el caso emblemático de Chaitén que, a dos años de la tragedia y pese a todos los esfuerzos del Gobierno, la nueva ciudad de Santa Bárbara no ha logrado atraer a la población, gran parte de la cual ha retornado a sus terrenos de origen.

III.2. Mecanismos alternativos a la *Zonificación Excluyente*

Dado los problemas asociados a la zonificación, y especialmente a la *zonificación excluyente*, en el ámbito de la planificación territorial, la tendencia es evolucionar desde una planificación por zonificación hacia otros instrumentos más flexibles que no definen a priori la actividad que se debe o no localizar en el territorio.

En línea con lo anterior, la CChC plantea que los riesgos naturales NO se deben manejar con *zonificación excluyente* en los planes reguladores (prohibición de construir), sino con una combinación de cuatro mecanismos complementarios:

¹² Ver Anexo n°3.

¹³ En la Región de Tarapacá: Quinteros, Caramucho, Cádiz, Chanavaya y Palo Buque. En la Región de Antofagasta: Bahía Hurco. En la Región de Atacama: Porto Fino, Villa Alegre, Flamenco, Ramada y Rodelillo, Puerto Viejo y Barranquilla.



5. Información ciudadana
6. Sistemas de alerta temprana y evacuación
7. Planificación por condiciones
8. Seguros para riesgos naturales

A continuación, se detallan estas propuestas.

1. Información ciudadana

Tanto los planes reguladores comunales como los intercomunales debieran recoger toda la información técnica disponible sobre la ubicación y características de las zonas de riesgo existentes en esa localidad, como por ejemplo:

- Cartas de inundación del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) para riesgos de *tsunamis*¹⁴
- Zonas de inundación asociado a crecidas sobre T=10 años, según planes de manejo de la DOH
- Zonas de riesgo aluvional definidas por la DOH
- Mapas de riesgo volcánico de Sernageomín
- Mapas de riesgo de licuefacción
- Mapas de tipos de suelo

Esta información, que debe ser de carácter oficial, debiera ser de libre acceso para los ciudadanos. Más aún, debiera ser parte integrante del *certificado de informaciones previas* que la Dirección de Obras Municipales otorga a cualquier interesado en construir en un predio determinado.

En todo caso NO se debiera entender que el estar ubicado en alguna de estas zonas implica a priori una prohibición de construir. De hecho, el objetivo es que el propietario particular que evalúa la alternativa de vivir en cualquier parte territorio, urbano o rural, o realizar alguna inversión en él, conozca de antemano y con la mayor exactitud posible los riesgos naturales a los cuales estaría sometida una edificación y sus moradores en dicho territorio.

No obstante, en algunos casos justificados, el estar ubicado en alguna de estas zonas de riesgo

¹⁴ Ver Anexo n°5 sobre estructura y rol del SHOA.



podría determinar que la aprobación de permisos esté sujeta a análisis más detallado de los riesgos¹⁵.

2. Sistemas de alerta temprana y de evacuación

Siendo Chile un país altamente vulnerable a diversos riesgos naturales, es fundamental avanzar en la aplicación de tecnología de alerta temprana, manejo de emergencias y sistema de evacuación física. Chile debiera ser un país pionero y ejemplo a imitar en estas materias.

Lamentablemente, y tal como quedó demostrado en el pasado terremoto y tsunami del 27 de Febrero, es evidente que Chile requiere de una revisión profunda de la institucionalidad que actualmente es responsable de estos temas en nuestro país¹⁶. De hecho, y pese a esta condición nuestra de país permanentemente expuesto a desastres naturales –una catástrofe natural de importancia ocurre en Chile a lo menos cada 5 años –cada vez que ocurre un evento de este tipo se repiten las mismas falencias en las estructuras institucionales y en las estrategias aplicadas para enfrentar dichos desastres; fallan las comunicaciones, no se generan las alertas tempranas necesarias, las organizaciones civiles y los ciudadanos no están adecuadamente capacitados ni coordinados con las autoridades, el suministro de subsistencia se ve gravemente afectado (agua, electricidad, combustibles), no hay disponibilidad de viviendas de emergencia, las que hay terminan convirtiéndose en viviendas definitivas de bajo estándar, muchas veces desprovistas de servicios sanitarios y equipamiento básico (salud, educación, deporte, etc.). Nada de esto se condice, por ejemplo, con lo que hemos avanzado en lo relativo a Ingeniería Sísmica.

Al respecto, se espera que la reformulación de la ONEMI y la creación de una Agencia Nacional de Emergencias, recientemente anunciada por el Ministro del Interior, Rodrigo Hinzpeter, contribuyan a la solución de los problemas mencionados (ver Anexo n°6).

3. Planificación por condiciones

En términos generales, la planificación por condiciones es un mecanismo de planificación, mediante el cual un territorio es factible de ser ocupado por todo tipo de proyectos, en la medida que estos cumplan con ciertas condiciones orientadas a mitigar sus externalidades o impactos

¹⁵ Por ejemplo, en California, USA, a los terrenos que son identificados en con riesgo de licuefacción en el mapa general, se les exige estudios de mecánica de suelo más detallados.

¹⁶ Ver Anexo n°5 sobre estructura y rol del SHOA, Sistema Nacional de Alarma de Maremotos (SNAM) y ONEMI.



en el territorio. Lo anterior se realiza en un contexto en el cual previamente se han definido las áreas de protección –aquellas que la sociedad considera valiosas y dignas de ser conservadas, dadas las externalidades positivas que generan, y considerando los recursos (estatales) adecuados para hacer posible dicha conservación–. El resto del territorio debe quedar disponible para los desarrollos de todo tipo y tamaño. La única condición es que el proyecto sea capaz de mitigar las externalidades que genere, medidas en forma objetiva y transparente.

Aplicado al tema de los riesgos naturales, este mecanismo permitiría que las zonas vulnerables a riesgos naturales puedan ser ocupadas, previo cumplimiento de condiciones, principalmente ejecución de obras físicas o diseños especiales, destinados a asegurar la vida de las personas (no necesariamente los bienes materiales).

No obstante a lo señalado, pudieran definirse ciertos usos, como equipamientos de salud, educación y seguridad, con mayores restricciones de localización y/o condiciones más exigentes, ya que en este tipo de equipamientos es especialmente relevante no solo resguardar la vida de las personas sino que también la operatividad de los edificios en casos de catástrofe.

Por último, la modificación en particular de los Planes Reguladores Comunales que actualmente se discute en diversas ciudades del país, debiera considerar algunos criterios y principios que están en línea con lo señalado precedentemente (ver Anexo n°7 sobre Principios CChC sobre Planes Reguladores Comunales).

4. Seguros para riesgos naturales

Dado que vivimos en un país con alta vulnerabilidad a riesgos naturales, incluso con la más mayor sismicidad del mundo, debiera existir una mayor presencia de los seguros en la construcción. De hecho, la experiencia internacional demuestra que el sistema de seguros para proteger los bienes materiales frente a riesgos naturales funciona perfectamente (ejemplo del Huracán Katrina en USA)¹⁷.

De hecho, la tendencia en nuestro país es a un aumento de los sistemas de seguros. Comparando el terremoto de 1985 y el de 2010, se puede observar que el porcentaje de construcciones aseguradas en 1985 era de un 8%, mientras que el año 2010 las propiedades

¹⁷ A modo de referencia, se puede señalar que en Estados Unidos el Huracán Katrina generó un costo para las Compañías de Seguros de US\$ 60 mil millones, el cual fue asumido por las compañías sin problema. En el caso de Chile, se estima que el Terremoto y Tsunami del 27 febrero de 2010 tendrá un costo de solo US\$21 mil millones, una cifra que podría haber sido asumida perfectamente por compañías de seguro en caso de haber estado implementado masivamente un sistema de este tipo.



aseguradas fueron un 23%. Este 15% de aumento se explica en parte por las concesiones de obras públicas y los seguros de comunidades, además de la penetración de la banca de seguros asociados a créditos hipotecarios¹⁸.

Aún así es necesario reforzar este sistema para resolver algunos problemas estructurales como concurrencia de pólizas, deducibles dobles y triples, base cálculo del deducible, diferencia en valores asegurados, indemnización pérdida total en base al valor de compra o a la tasación o al saldo de la deuda, etc.

La propuesta de la CChC en este sentido es que las viviendas subsidiadas y las adquiridas con crédito hipotecario, así como los espacios comunes de los edificios y los activos públicos, debieran obligatoriamente estar asegurados contra terremotos. En cambio, los propietarios de viviendas privadas deben decidir libremente si contratan o no un seguro de este tipo y asumir las consecuencias de su decisión. Un criterio similar debiera aplicarse a seguros para otro tipo de riesgos naturales.

III.3. Principios Rectores de la CChC para la formulación de Planes Reguladores

1. Tratamiento no discriminatorio del territorio

El Estado debe tener una actitud neutra y posibilitar, indistintamente, cualquier tipo de crecimiento de la ciudad: por densificación, extensión adyacente o distante, renovación o por rehabilitación. Para ello los límites urbanos deben asegurar la provisión de suelo por horizontes de al menos 20 años, respondiendo a las necesidades urbanas presentes y futuras de la población.

2. Internalización de las externalidades positivas y negativas asociadas a las decisiones de localización de los desarrollos

Tanto los proyectos privados como públicos deben considerar y ponderar en su decisión de localización y momento de desarrollo todos los impactos directos, positivos y negativos, que generan en el territorio. En un PRC esto se traduce en la incorporación de planificación por condiciones y pago por uso de la infraestructura.

3. Incorporación de planificación por condiciones

Los PRC deben incorporar el sistema de planificación por condiciones, mediante el cual una

¹⁸ Fuente: Presentación Manuel Carvallo Pardo, en Seminario de Semana de la Construcción 2010.



normativa base es factible de ser modificada previo cumplimiento, por parte de los nuevos proyectos, de ciertas condiciones orientadas a mitigar sus externalidades. En ningún caso debe ser usada esta herramienta para solucionar los déficits preexistentes.

4. Manejo racional y realista del patrimonio natural y construido

El PRC debiera reconocer todas las áreas de protección que la sociedad ha establecido en base a la legislación vigente. De identificarse otras no reconocidas por ley, el PRC debiera establecer nuevas protecciones solo en la medida que existan los recursos Estatales para hacer posible dicha conservación. Lo anterior se basa en el reconocimiento necesario por parte del Estado de las externalidades positivas asociadas a los inmuebles y zonas patrimoniales y de su responsabilidad en el financiamiento para lograr su conservación.

5. Manejo racional y realista de las zonas de riesgo

Con base en estudios fundados, los PRC debieran identificar las zonas de riesgo natural. No obstante, estas zonas no necesariamente deben estar excluidas del desarrollo, sino más bien contemplar condiciones especiales para asegurar el resguardo de la vida de las personas que habitan en ellas.

6. Trazado vial acorde a la infraestructura urbana y de servicios existente

En las zonas de reconstrucción, la definición de los trazados viales debiera reconocer y respetar la infraestructura existente tales como infraestructura sanitaria, colectores de aguas lluvia, líneas eléctricas, etc., de tal forma de no incurrir en costos innecesarios provocados por cambios en los ejes viales preexistentes.

7. Vinculo racional entre normativa urbana del PRC y la potencialidad objetiva de infraestructura de cada zona

Definición de las normas urbanísticas en base a las potencialidades reales de provisión de infraestructura de cada zona. Lo anterior debe complementar el financiamiento de la infraestructura urbana mediante la transferencia de los costos a los usuarios directos de ésta.

8. Responsabilidad del Estado en la provisión de infraestructura vial de mayor escala

En el caso de la infraestructura vial de mayor escala, es el Estado quién debe hacerse cargo de ésta, ya sea en forma directa o mediante la incorporación de capital y gestión privada (concesiones).



9. Participación Ciudadana Orgánica

Pese a la aplicación de procedimientos acelerados para la aprobación de los PRC, dado la condición de zona de catástrofe, las autoridades locales debieran incorporar algunas instancias de participación ciudadana. Se recomienda que ésta sea orgánica, valer decir, informada, oportuna, privilegiando la opinión de la comunidad organizada (participación formal de las organizaciones sociales de la zona, económicas y técnicas), y responsable. Por su parte, los proyectos inmobiliarios, de infraestructura y de equipamiento que cumplan con esa norma, que contempló instancias formales de participación ciudadana, no deben ser objeto de nuevas instancias de participación, respetando en todo momento la certeza jurídica de los permisos de edificación.

IV. CONCLUSIÓN

Prácticamente todas las ciudades del país son vulnerables a algún tipo de riesgo natural, como sismos, tsunamis, inundaciones, eventos volcánicos, aluviones, avalanchas, y/o desprendimiento de rocas. Por ello, es imprescindible que como sociedad analicemos diversas estrategias para proteger a las personas y a las construcciones ante estos embates de la naturaleza.

Como principio general, la CChC plantea que las zonas de riesgo natural no deben manejarse implementando zonificaciones excluyentes en los planes reguladores – prohibición de construir– dado los enormes problemas asociados a este sistema; es estática, requiere de información que no está siempre disponible, es centralizada, tiene efectos redistributivos, puede vulnerar derechos constitucionales, escasa viabilidad económica y política de ser aplicada, entre otros.

Como contrapartida, la CChC plantea manejar las zonas de riesgo con una combinación de cuatro mecanismos complementarios:

1. Información ciudadana
2. Sistemas de alerta temprana y evacuación
3. Planificación por condiciones
4. Seguros para riesgos naturales

No obstante a lo señalado, pudieran definirse ciertos usos, como equipamientos de salud, educación y seguridad, con mayores restricciones de localización y/o condiciones más exigentes, ya que en este tipo de equipamientos es especialmente relevante no solo resguardar la vida de las personas sino que también la operatividad de los edificios en casos de catástrofe.



Esta propuesta se sustenta en la premisa que es rol ineludible del Estado lo siguiente:

- Proveer a los ciudadanos con información de los riesgos naturales lo más completa posible, de tal forma que éstos puedan decidir libre pero informadamente, sobre la conveniencia de vivir o realizar inversiones en el territorio.
- Proteger sus propios bienes materiales –los de propiedad Estatal– por cuanto estos recursos pertenecen a todos los chilenos. Lo anterior se puede hacer localizando estas inversiones en zonas protegidas frente a riesgos naturales o bien, en zonas con mayor vulnerabilidad pero considerando la contratación de seguros comerciales. Si el costo de estos seguros se eleva por la alta vulnerabilidad frente a un determinado riesgo, probablemente al Estado le será más conveniente elegir una localización más segura, aunque deberá pagar el costo más elevado de ese terreno. El mismo criterio se aplica a las inversiones de vivienda subsidiada.
- Asegurar la operatividad de ciertos edificios clave en casos de catástrofe, ya sea por su importancia en cuanto al manejo de emergencias (oficinas de emergencia, bomberos, carabineros, etc.) o bien por congregarse masivamente población que sería difícil de evacuar al producirse un desastre natural (hospitales, cárceles, equipamientos de educación, etc.).

Por su parte, la CChC considera que no es responsabilidad del Estado resguardar los bienes materiales privados, por cuanto son sus propios propietarios quienes deben libremente decidir la localización de sus proyectos y la conveniencia de si contratan o no un seguro frente a riesgos naturales, asumiendo las consecuencias de su decisión.

Finalmente, el análisis del marco regulatorio refleja que, efectivamente, la LGUC faculta a los IPT a incorporar áreas de riesgo en base a estudios fundados, aunque la indicación expresa de la DDU del MINVU y de la CGR es que estas áreas de riesgo son, por definición, desarrollables bajo ciertas condiciones y que en ningún caso deben ser grabadas como zonas no edificables, orientación muy en línea con la visión y propuestas de la CChC.

Lamentablemente, lo señalado no se condice con lo observado en la práctica; los IPT generalmente establecen trabas que impiden la aplicación de un enfoque condicionado en las áreas de riesgo. Ello constituye un campo de mejoras a implementar en nuestro sistema de planificación territorial:

- Avanzar en la generación de información de los distintos riesgos naturales, para que sean recogidos en los IPT.



- Trazar en los IPT, rutas de evacuación hacia zonas seguras, de frecuencia y anchos (perfiles) relacionados con la población a evacuar, y los tiempos de recorrido hasta zonas seguras.
- Modificación del marco legal y normativo de tal forma de establecer con rigurosidad criterios de planificación por condiciones en los IPT.
- Coordinación de los organismos competentes en torno a estos criterios de planificación por condiciones.

En otros ámbitos resulta fundamental:

- Reformulación de la Institucionalidad asociada a las emergencias.
- Disponer de fondos Estatales permanentes para actuar en forma preventiva ante los distintos riesgos naturales.
- Implementación de sistema de pronósticos y alerta temprana.



V. ANEXOS

ANEXO n°1

Antecedentes Técnicos de Diversos Riesgos Naturales¹⁹

Para efectos de este documento, se entiende por zona de riesgo natural el territorio vulnerable de ser afectada por sismos, tsunamis, inundaciones fluviales, aluviones y/o erupciones volcánicas, los que son de gran relevancia en Chile. No obstante, se reconoce que en el Planeta y en particular en nuestro país el espectro de desastres naturales posibles de ocurrir es mucho mayor e incluyen remociones en masa, avalanchas, desprendimiento de rocas, lluvias o nevazones intensas y heladas, solo por nombrar algunos.

A continuación se entrega información técnica resumida de los cinco riesgos naturales más relevantes en nuestro país; sismos, tsunamis, inundaciones fluviales, aluviones y erupciones volcánicas.

1. Sismos

Definición

Un sismo es el movimiento brusco de la tierra, causado por la violenta liberación de energía acumulada.

Generación de los sismos

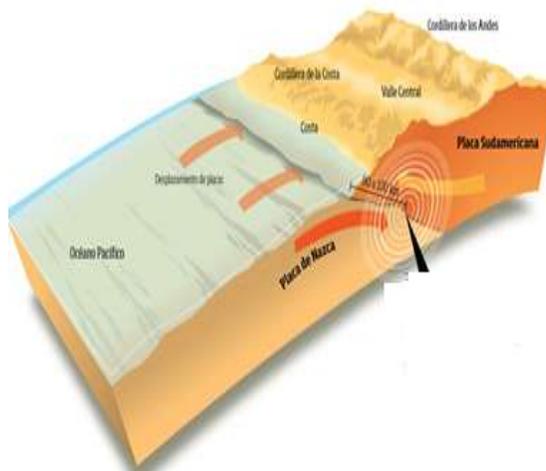
La causa más común de los sismos en Chile, y en todo el anillo del Pacífico, es la Tectónica de Placas. Las placas que conforman la tierra "flotan" en el magma y están en un permanente deslizamiento, lo que genera el encuentro entre ellas en una zona de contacto que se denomina "falla". Cuando las fuerzas acumuladas superan a la fricción, ocurre una violenta liberación de energía debido al brusco movimiento de acomodación de las placas (Figura n°3).

Los sismos pueden ser provocados por varios fenómenos, entre ellos la actividad subterránea originada por un volcán en proceso de erupción o una fuerza extrínseca, provocada por el hombre en un lugar en que exista una falla geológica.

¹⁹ Parte de esta información se recogió en un Desayuno de Expertos realizado en la Cámara Chilena de la Construcción el día 27 de Abril de 2010 sobre "Manejo de zonas de riesgo en los instrumentos de planificación territorial".



Figura n°3
Generación de Sismos a través de la Tectónica de Placas



Tipos de sismo

- Sismo superficial. Es aquel que tiene un hipocentro (o foco) ubicado en la corteza de la tierra (hasta 70 km de profundidad).
- Sismo intermedio. Es aquel que tiene un hipocentro ubicado entre los 70 y los 300 km de profundidad.
- Sismo profundo. Es aquel que tiene un hipocentro ubicado a más de 300 km de profundidad.

Por su parte, el epicentro, es el punto de la superficie de la tierra directamente sobre el hipocentro. Es, generalmente, el lugar donde la intensidad del sismo es mayor. Las características de la falla, sin embargo, pueden hacer que el punto de mayor intensidad esté alejado del epicentro.

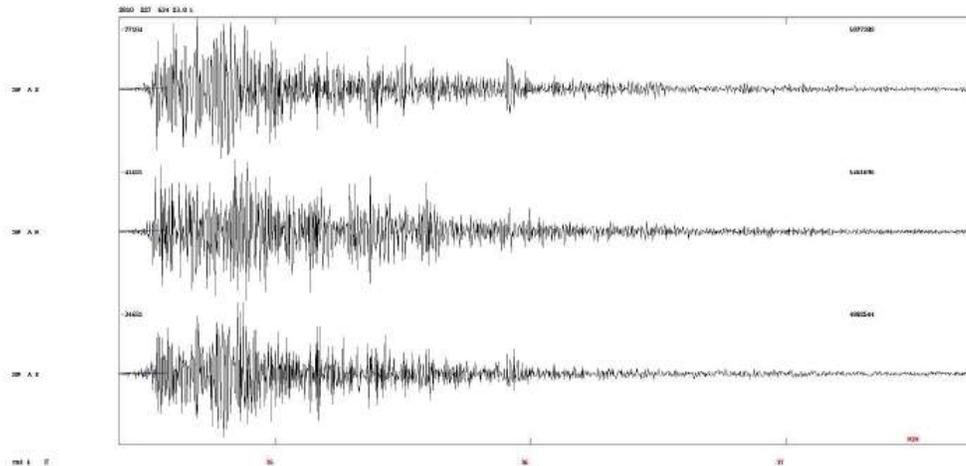
Medición de los sismos

El principal instrumento de medición de los sismos es el sismógrafo, el cual registra ya sea en papel o de manera digital, la vibración de la tierra (sismograma o acelerograma, ver Figura n°4), respecto de dos tipos de ondas; las superficiales, que viajan a través de la superficie terrestre y las centrales o corporales, que viajan a través de la Tierra desde su profundidad. Las ondas centrales a su vez son de dos tipos; las ondas primarias o compresivas ("P") y las ondas secundarias o cortantes ("S"). Las ondas "P" viajan a través del magma y llegan primero a la superficie, en tanto que las ondas "S", se desplazan más lentamente.



Esta medición permite calcular la magnitud del sismo, que es una medida objetiva y absoluta de la energía producida en el foco de un terremoto. Está se calcula en función de la amplitud y de la frecuencia de las ondas sísmicas registradas en los sismogramas.

Figura n°4
Acelerograma de Estación Colegio San Pedro, Concepción durante sismo 27F



Fuente: Informe Técnico Terremoto Cauquenes 27 Febrero 2010, Servicio Sismológico Universidad de Chile, Santiago, 3 Abril 2010

Para la medición de los sismos, a nivel mundial se utilizan tres escalas:

- Escala de Richter. Representa la energía liberada por el sismo. Constituye un valor único y objetivo. Se basa en el registro sismográfico y asocia la magnitud del terremoto con la "amplitud" de la onda sísmica. Es una escala de medición potencial o semilogarítmica, lo que significa que cada punto de aumento puede significar un aumento de diez o más veces mayor de la magnitud de las ondas (vibración de la tierra), pero la energía liberada aumenta 32 veces.
- Escala de Mercalli. Establece la intensidad del sismo, la cual es una medida subjetiva que se basa en la revisión del efecto o daño producido en las estructuras y principalmente en la sensación percibida por la gente. La intensidad varía de un lugar a otro y, a diferencia de la de Richter, es proporcional, de modo que una Intensidad IV es el doble de II, por ejemplo.
- Escala de Momento. Al igual que la escala de Richter, ésta representa la energía total liberada por el sismo, pero además agrega a la medición el área de la falla que se rompió. Es importante destacar que, hoy por hoy, la magnitud más utilizada es ésta y se denomina Mw



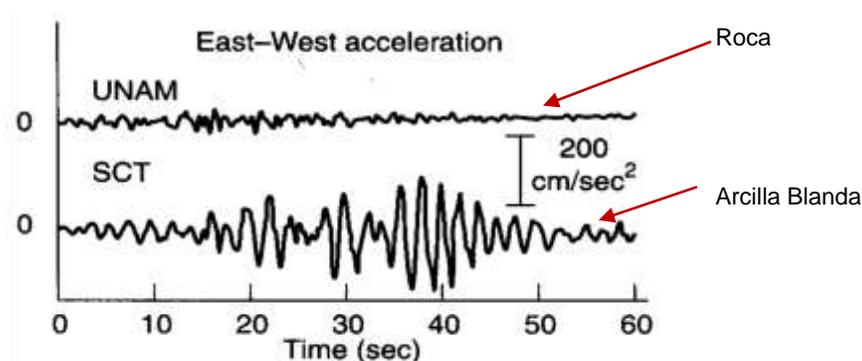
(“Magnitud de Momento”). Numéricamente coincide con la de Richter hasta magnitudes de 7.5 u 8, pero para terremotos más grandes esta escala presenta mayor precisión.

Efecto de Sitio

Los movimientos en la superficie de la tierra se ven afectados por las condiciones del suelo (composición, espesor, y rigidez), en cuanto a modificar la amplitud, la frecuencia, y la duración del movimiento sísmico.

En la Figura n°5, por ejemplo, se aprecia cómo la presencia de un estrato importante de suelo arcilloso blanco puede amplificar la aceleración sísmica, si se compara con la que se registraría directamente en roca.

Figura n°5
Ejemplo de efecto de sitio



Fuente: Presentación de Cristián Ledezma , en Seminario “Manejo de Zonas de Riesgo en los Instrumentos de Planificación Territorial”, CChC, 27 Abril 2010

Licuefacción y Lateral Spreading

La *licuefacción* y el *lateral spreading* corresponden a fenómenos que ocurren en ciertos tipos de suelo producto del movimiento sísmico.

La *licuefacción* corresponde a una pérdida significativa de resistencia en suelos granulares sueltos y saturados. En otras palabras, producto de los excesos de presiones de poros inducidos por el sismo, el suelo pasa de un estado sólido a un estado licuado/viscoso. Algunas veces esta *licuefacción* se produce en el suelo superficial, mientras otras ocurre en capas de suelo más profundas, lo que genera un efecto de “patín”. Se ha comprobado que una larga duración del sismo, junto a su intensidad, aumenta la ocurrencia de *licuefacción*. Asimismo, se aprecia mayor presencia de *licuefacción* en, por ejemplo, suelos de depósitos recientes de ríos.



El *lateral spreading* corresponde a deformaciones co-sísmicas que ocurren debido al debilitamiento del suelo y a la presencia de tensiones de corte permanentes solicitantes (ej. terrenos con pendiente, taludes, etc.), tal como se muestra en la Figura n°6.

Figura n°6
Efectos de Licuefacción y Lateral Spreading durante sismo 27F



Resguardos de las construcciones frente a sismos

Para proteger las construcciones frente a sismos, Chile cuenta con la Norma Chilena NCh433, la cual aplicada en conjunto con las normas de diseño específicas para cada material, tiene como objetivo lograr estructuras que:

- a) resistan sin daños movimientos sísmicos de intensidad moderada;
- b) limiten los daños en elementos no estructurales durante sismos de mediana intensidad;
- c) aunque presenten daños, eviten el colapso durante sismos de intensidad excepcionalmente severa.

A su vez, esta norma considera los efectos de sitio, definiendo cuatro tipos de suelos (I, II, III, y IV²⁰). En base a ello, y combinado con el grado de importancia de los edificios²¹, entre otros factores, establece un espectro de diseño con el cual los ingenieros estructurales proyectan la estructura del edificio (Figura n°7).

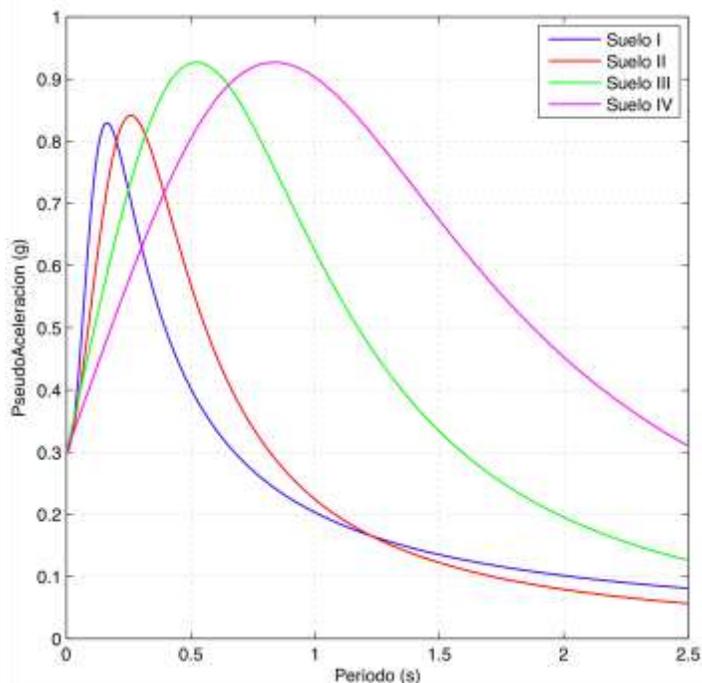
²⁰ Siendo Suelo Tipo I: Roca, Tipo II: Suelo Firme, Tipo III: Suelo Medio Compacto y Tipo IV: Suelo Blando.

²¹ Ver Anexo N°1



Figura n° 7

Espectro de Diseño según categorías de Suelo



Fuente: Presentación de Cristián Ledezma , en Seminario "Manejo de Zonas de Riesgo en los Instrumentos de Planificación Territorial" , CChC, 27 Abril 2010

En cuanto a la *licuefacción* y el *lateral spreading* nuestra norma no contempla mayores resguardos ni condiciones de diseño. Es más, la norma está diseñada para terrenos que se encuentren lejos de singularidades geomorfológicas y topográficas, como los suelos potencialmente licuables y susceptibles de densificación por vibración. En estos casos se obliga a realizar un estudio específico, aunque no se señala qué estudios adicionales se deben realizar y cómo estos deben ser incorporados en el diseño sísmico de los edificios.

2. Tsunamis



Definición

Un *tsunami* es “una serie de ondas con un periodo que oscila entre olas de 10 minutos a una hora generadas por avalanchas, erupciones volcánicas o movimientos sísmicos repentinos del fondo del océano que se propagan a través del mar en distintas direcciones....”²².

Los *tsunamis* generados por un sismo se denominan *Tsunami Tectónico* y generalmente se producen al existir:

- Ruptura ubicada en el subsuelo marino o en la costa
- Magnitud igual o superior a 7,0 en la escala de Richter
- Foco del sismo ubicado a menos de 60 km de profundidad²³

Propagación de los Tsunamis

Los *tsunamis* que se originan frente a las costas pueden demorar 20 a 30 minutos en impactar el borde costero cercano, después de ocurrida la alteración oceánica, mientras que si se originan en sectores más alejados, pueden tardar horas en llegar a la costa, lo que da tiempo para alertar a la población en estos casos.

En cuanto a su velocidad, estas ondas pueden superar los 800 kilómetros por hora en aguas profundas.

Las ondas de un *tsunami* son imperceptibles desde los buques en alta mar o desde el aire “...pero a medida que llegan a aguas menos profundas, su velocidad de propagación disminuye y su tamaño o longitud de onda aumenta, alcanzando a veces alturas superiores a los 20 metros...”²⁴, tal como se grafica en la Figura n°8.

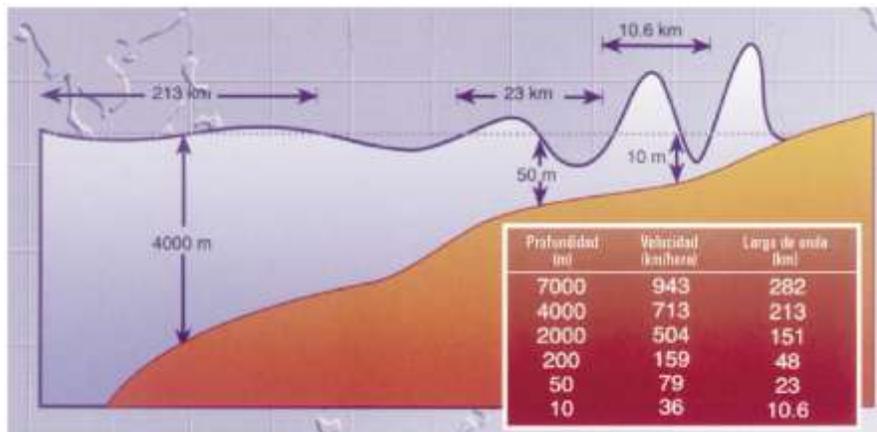
²² Definición adoptada por la Directemar. www.directemar.cl

²³ A modo de referencia, el terremoto del 27F en nuestro país registró estas características, con una magnitud de 8.8 grados Richter y una profundidad focal estimada de 35 km (NEIC) y 47.7 km (SS).

²⁴ Definición de Directemar.



Figura n°8
Propagación de un Tsunami



Fuente: "Tsunami: Las Grandes Olas", Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile.

Prevención de los tsunamis

Como se ha señalado precedentemente, la ocurrencia de estos eventos está fuertemente asociada a la presencia de terremotos, lo que lo convierte en un evento igualmente impredecible. A pesar de esto, y después del gran *tsunami* vivido en el cuenca del Pacífico tras el terremoto de 1960 en Valdivia, se creó el Centro de Alerta de Tsunami del Pacífico (PTWC) en Ewa Beach, Hawaii, que tiene por función detectar, localizar y determinar los parámetros sísmicos de los sismos potencialmente tsunamigénicos que ocurran en la Cuenca del Pacífico, con el fin de alertar a la población de un inminente riesgo.

Este centro cumple un rol primordial sobre todo en la alerta de propagación lejana de estos eventos ya que, como se ha mencionado, para propagación próxima el tiempo de reacción es muy acotado.

Las mediciones que considera el PTWX se realizan a través de diversos sistemas a lo largo del Pacífico. El que se encuentra implementado en Chile, es el Sistema Dart, que en términos generales es una Boya fondeada a 257 millas de las costas de Pisagua y a 4700 mts de profundidad, que mide el nivel del mar, presión, temperatura y dirección de corrientes, información que envía constantemente a los centros de alerta. Es importante destacar que este sistema es solo de medición, y no de predicción, ya que solo emite datos que, con posterioridad, serán interpretados en los centros de alerta.



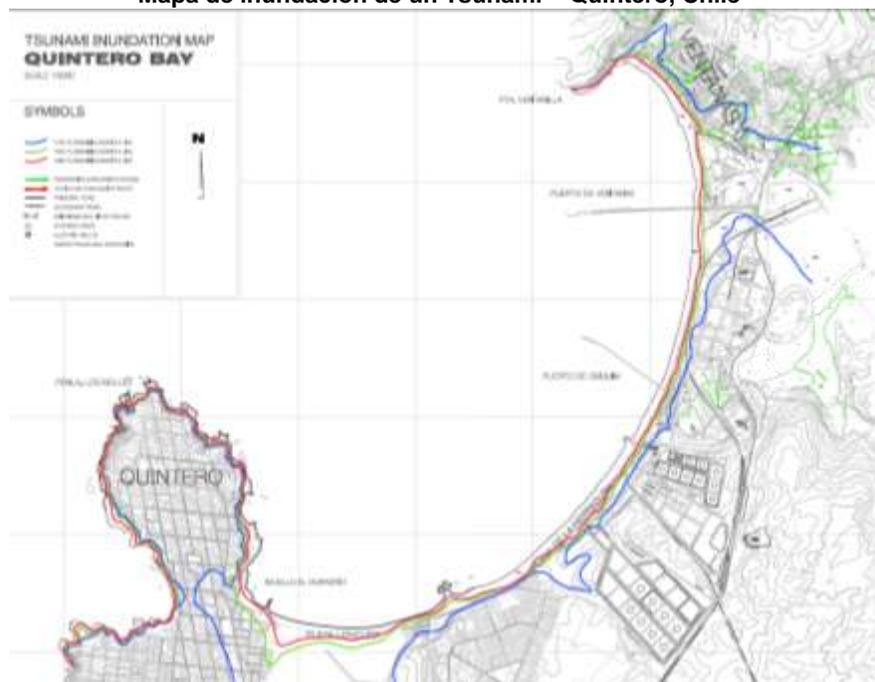
Resguardos de las construcciones frente a tsunamis

Las técnicas constructivas hoy en día permiten generar diseños de infraestructura y vivienda que provean resguardo frente a un tsunami. Para determinar cuál de estas tecnologías y diseños es más apropiada, se requiere conocer previamente el tipo de riesgo específico para una determinada zona costera.

Es por ello que, como primera medida, se requieren estudios y modelos que permitan generar mapas de inundación, como se muestra en la Figura n°9.

Figura n°9

Mapa de inundación de un Tsunami – Quintero, Chile

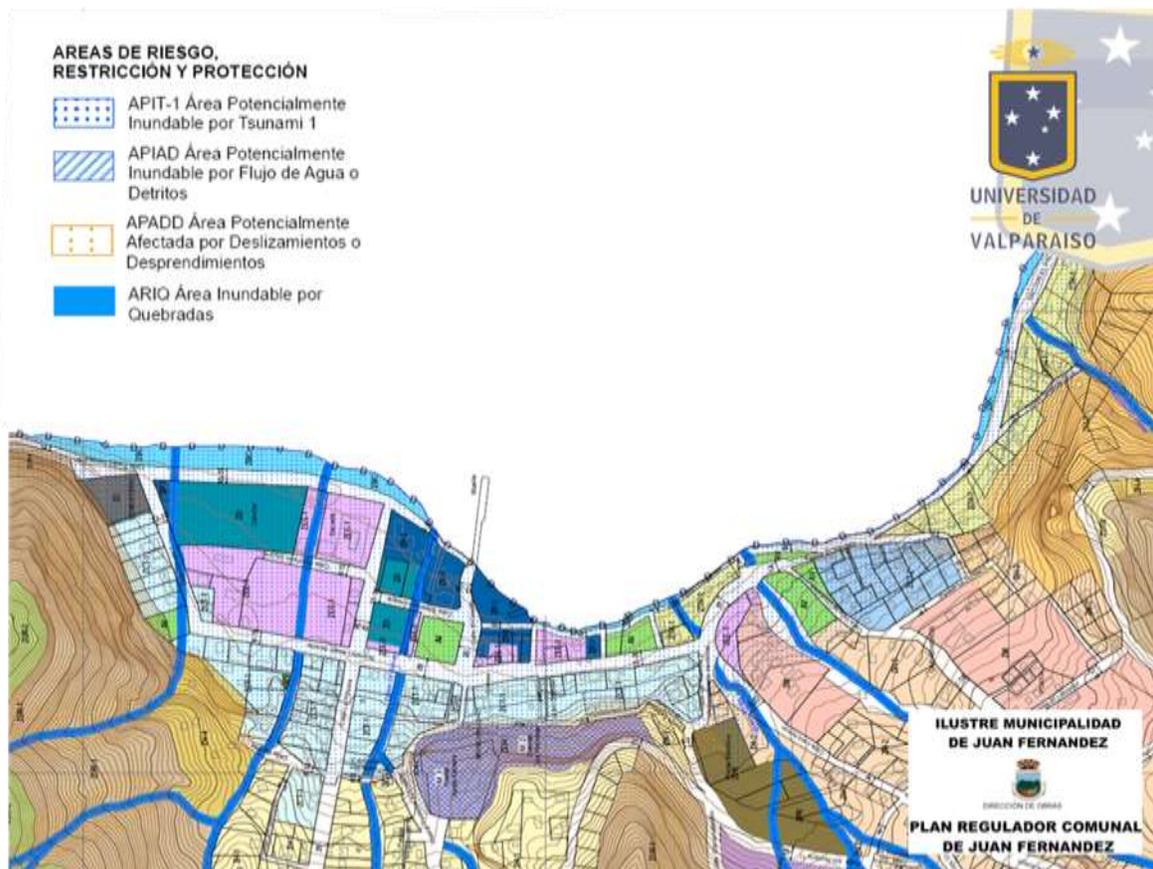


Fuente: Presentación de Patricio Winckler en Seminario “Manejo de Zonas de Riesgo en los Instrumentos de Planificación Territorial”, CChC, 27 Abril 2010

Esta información es el insumo base que permitiría a la ciudadanía y a las autoridades diseñar las distintas alternativas de resguardo frente a tsunamis, y por ello deberían incorporarse en los instrumentos de planificación territorial. La Figura n°10 muestra la incorporación de información de inundación en un plan regulador específico.



Figura n°10
Incorporación de Zonas de Riesgo en el PRC de Juan Fernández



Fuente: Presentación de Patricio Winckler en Seminario "Manejo de Zonas de Riesgo en los Instrumentos de Planificación Territorial", CChC, 27 Abril 2010

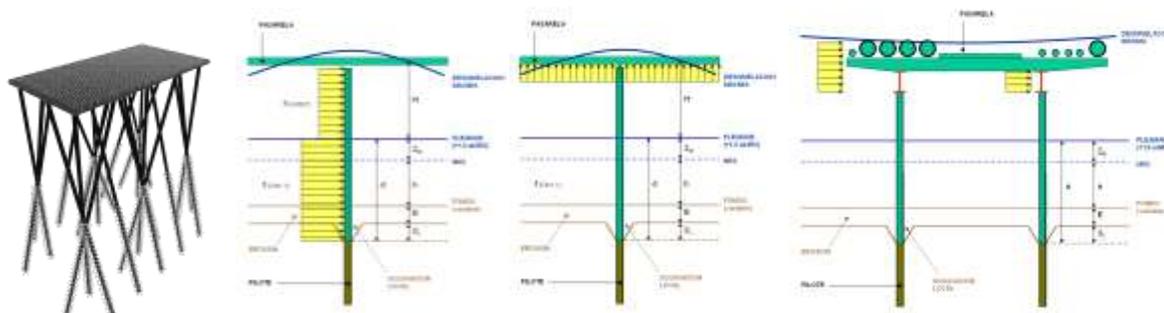
Con base en esta información, es posible estimar las cargas generadas por un tsunami sobre los elementos de todo tipo que se encuentren actuando directamente con el mar e incorporar criterios de diseño o bien infraestructuras marítimas y obras terrestres para resguardarlos.

En el caso de obras en el mar, las cargas deben ser calculadas tanto para los esfuerzos de corte de los elementos esbeltos que las sostienen, como para las cargas de flotación que se generan debido a las altas de mareas provocadas por un tsunami, tal como se grafica en la Figura n°11.



Figura n°11

Estimación de cargas sobre elementos esbeltos



Fuente: Presentación de Patricio Winckler en Seminario "Manejo de Zonas de Riesgo en los Instrumentos de Planificación Territorial", CChC, 27 Abril 2010

Con respecto a las viviendas y edificaciones terrestres, tal como se grafica en la Figura n°12, cuatro son las principales líneas de resguardo que se pueden seguir:

- *Evitar el tsunami*, considerando estructuras de palafitos, que eleven la vivienda por sobre el nivel del agua entrante. Estas estructuras deben considerar las cargas de flotación y los esfuerzos de corte.
- *Construcción de un muro de bypass* que aisle la vivienda en un vacío, al resguardo del tsunami.
- *Desaceleración del torrente de agua* a través de obras de mitigación entre la vivienda y el mar.
- *Bloqueo del flujo* a través de muros de contención.

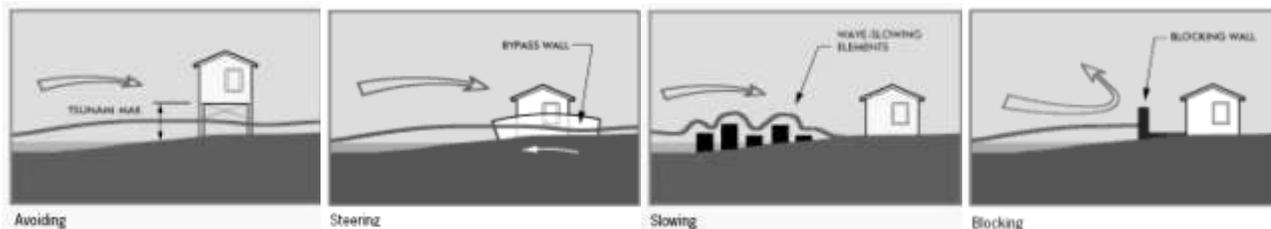
Es importante destacar que las medidas planteadas anteriormente disminuyen en parte los efectos de un tsunami, pero si consideramos la destrucción provocada por el tsunami del 27 de Febrero en nuestro país, cualquier tipo de obra de mitigación podría resultar ineficaz si carece del estudio de ingeniería adecuado.

Con respecto a las materialidades de las edificaciones, el hormigón armado es de los pocos materiales que en sí mismo presenta una buena resistencia al tsunami. Por su parte, la madera presenta una mala resistencia al menos que se utilice con tipología de palafito y, el adobe, prácticamente no posee resistencia al flujo.



Figura nº12

Diseño de Obras Terrestres



Fuente: Presentación de Patricio Winckler en Seminario “Manejo de Zonas de Riesgo en los Instrumentos de Planificación Territorial”, CChC, 27 Abril 2010

3. Inundaciones Fluviales

Definición

Se entiende por inundación fluvial la invasión de un territorio por el escurrimiento descontrolado de un flujo fluvial debido a una crecida, saturando la capacidad de drenaje natural del terreno.

Generación de las inundaciones fluviales

Las causas de una inundación son de diverso origen, tal como se resume en la Tabla nº1.

Tabla nº1

Causas de las inundaciones por crecidas y desbordes.

Origen	Causa
Climático	Lluvia intensa
	Fusión intensa de la nieve acumulada
	Precipitaciones prolongadas
Accidentales	Ruptura de Represas
	Caída de frentes de hielo
	Deslizamientos de tierra
	Derrumbes
	Caída de árboles
Hidromorfológico y/o antrópico	Desequilibrio entre el volumen en evacuación y la capacidad de colectores naturales y artificiales (desbordes).
	Artificialización de los cauces con reducción de la sección por bajo el nivel de las altas aguas medias.
	Colmatación u obstrucción previa, natural o artificial, de cauces.

Fuente: “Sobre inundaciones y anegamientos”, Ferrando A., Francisco J., Revista de Urbanismo, Nº15, Noviembre 2006, ISSN 0717-5051



Propagación de las inundaciones fluviales

Las inundaciones se propagan por las llanuras aluviales del río, que corresponde a la vega por donde el agua discurre naturalmente cuando el río se desborda. Esta zona de los cauces es justamente la preferida por el hombre para habitar. A modo de ejemplo, la ciudad de Santiago en su totalidad está asentada en la llanura aluvial del Río Mapocho y del Río Maipo.

Estos desbordes se ven acentuados por la carga sedimentaria que arrastra el río. Las variaciones de pendiente en el eje longitudinal de los cauces, provocan modificaciones en la velocidad del agua y sedimentación en ciertos puntos, lo que genera una disminución de la cuenca del curso de agua y merma su capacidad de contención²⁵.

Asimismo, la urbanización de territorios rurales, que tiene el efecto de “sellar” los suelos, aumenta los flujos superficiales y con ello la capacidad erosiva de las aguas lluvias.

Prevención de las inundaciones fluviales

Como primera medida de prevención de inundación, se encuentra la conservación de las llanuras de inundación de los ríos y quebradas lo más libre posible de la ocupación humana. Sin embargo, es un hecho que para satisfacer las necesidades de la población, la mayoría de las veces es inviable social y económicamente plantear un control estricto del crecimiento de la ciudad. De esta forma, la prevención de las inundaciones en la práctica se debe lograr a través de infraestructura hidráulica de diversa naturaleza:

Control de cauces naturales:

- *Bufferes Riparianos*. Consiste en la restauración de franjas vegetales que naturalmente existen en los bordes de los ríos y quebradas. Este sistema busca lograr una adecuada relación entre suelo sellado por la urbanización y suelo que se mantiene vegetal. También contribuye a este objetivo el disponer de sitios destinados a facilitar la infiltración y proveer contención al escurrimiento como son, por ejemplo, los parques inundables²⁶.
- *Planes de manejo*. En Chile, la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) tiene la responsabilidad de analizar en forma integral los principales cauces, considerando

²⁵ “Sobre inundaciones y anegamientos”, Ferrando A., Francisco J. , Revista de Urbanismo, N°15, Noviembre 2006, ISSN 0717-5051

²⁶ “El Crecimiento Espacial de la Ciudad de Santiago entre 1989 y 2003 y sus Efectos sobre la Pérdida de Servicios Ambientales”, Hugo Romero y Fernando Ordenes



aspectos hidráulicos y de mecánica fluvial²⁷ En base a estos estudios se proponen soluciones de distinto tipo; defensas fluviales, explotación de áridos, fijación de deslindes, manejo de la cuenca, planificación territorial, etc²⁸ (ver Figura nº13).

Figura nº13
Zonas de Inundación, Plan de Manejo de Cauce Río Maipo, RM



Fuente: Presentación de Juan Antonio Arrese, Director Nacional de la Dirección de Obras Hidráulicas, en Seminario “Manejo de Zonas de Riesgo en los Instrumentos de Planificación Territorial”, CChC, 27 Abril 2010

²⁷ Ley de Aguas Lluvias 19.525.

²⁸ A la fecha, la DOH ha realizado 19 estudios para los principales cauces del país.



- *Defensas Fluviales.* Este sistema tiene por finalidad controlar el escurrimiento de los ríos y contener las crecidas en el mismo cauce. Pese a su alto costo, son el sistema de prevención más común, aunque no siempre tiene los resultados esperados ya que el torrente puede encontrar otros punto de salida (ver Figura n°14).

Figura n°14

Proyecto de Defensas Fluviales en Estero Tipaume, Rengo



Fuente: www.rengoenlanoticia.com

- *Explotación de áridos.* Este sistema de prevención tiene como objetivo controlar las consecuencias negativas de la explotación de áridos, tales como la alteración del cauce del río (pérdida de capacidad de contención de las esorrentías y aparición de nuevos brazos durante las crecidas). Para ello se realiza un control de los permisos y concesiones de explotación exigiendo estudios de factibilidad técnica.
- *Fijación de deslindes.* Corresponde a una demarcación de los deslindes de los ríos con el objetivo de controlar que la llanura aluvial se encuentre deshabitada y que se conserven los “Buferes Riparianos” naturales de los ríos.
- *Otras medidas preventivas.* Incluye limpieza y encauzamientos de los cauces. Lo anterior es muy relevante ya que en Chile el material de arrastre de los ríos y quebradas es alta y, por lo tanto, se debe implementar sistemas de limpieza permanente.



- *Monitoreo y alerta.* Detección de los puntos críticos del cauce y evaluación del pronóstico meteorológico de precipitación y temperatura en cuencas nivo-pluviales, para generar las alertas necesarias a la población. Esta es también una tarea relevante pues los tiempos de reacción entre el pronóstico y la inundación son muy reducidos.

En conjunto con las medidas anteriores, y pese a que no corresponden de manera directa a sistemas de prevención de inundaciones fluviales, el control de aguas lluvias también es importante debido al alto porcentaje de impermeabilización de la superficie urbana de las ciudades, que si no cuentan con un correcto manejo de éstas, podrían convertirse en flujos que alimenten los cauces de los ríos urbanos, provocando inundaciones fluviales. Con respecto a las aguas lluvias, las obras de control son:

- *Implementación de redes primarias de aguas lluvias.* La DOH tiene la responsabilidad de implementar redes de recolección de aguas lluvias en zonas urbanas²⁹. Estas obras se basan en un plan maestro, estudio que diagnostica y propone soluciones para evitar inundaciones en una ciudad³⁰. En estos planes maestros se define lo que constituye la red primaria de sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias.
- *Implementación de redes secundarias de aguas lluvias.* El resto de las redes, no contempladas dentro de la definición de red primaria del Plan Maestro, constituirán por exclusión, la red secundaria de sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias³¹. Estas últimas son de responsabilidad del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
- *Otras medidas preventivas.* Incluye la adecuada conservación de los sistemas de aguas lluvias: colectores, sumideros, canales, etc.
- *Monitoreo y alerta.* Detección de los puntos críticos en la ciudad y evaluación del pronóstico meteorológico de precipitación, para generar las alertas necesarias a la población.

Por último, también es posible implementar un sistema de manejo integral de cuenca. Este tipo de mecanismos implica una solución de mayor envergadura, tanto para manejo de aguas lluvia

²⁹ Ley de Aguas Lluvias 19.525

³⁰ A la fecha, la DOH ha realizado 34 planes maestros para todas las ciudades de más de 50.000 habitantes y algunas ciudades de menor tamaño.

³¹ Ley de Aguas Lluvias 19.525



así como el control y regulación de los caudales de escurrimiento de cauces. Entre otras obras, contempla embalses y sistemas de interconexión de hoyas hidrográficas³².

4. Aluviones

Definición

Los aluviones son procesos de remoción en masa que afectan una determinada zona, usualmente en morfologías de laderas. Esta masa está compuesta por detritos (partículas gruesas) y barro, las que adquieren un comportamiento fluido viscoso.

Generación de los aluviones

Los aluviones son generados por la saturación de agua (cercano o igual al 100%) en una porción de suelo. Ello produce un aumento de la presión de los poros, que se traduce en una drástica disminución de la resistencia del suelo y una escorrentía superficial con gran poder de erosión³³.

El aumento de la cantidad de agua tiene su origen en diversos fenómenos, principalmente asociados a condiciones climáticas; lluvias intensas, derretimiento de nieve por temperatura o lluvias, y por actividad volcánica que generan flujos de detritos volcánicos o *Lahares*³⁴.

Propagación de los aluviones

Morfológicamente el flujo de los aluviones está compuesto por una cabeza, un cuerpo y una cola, siendo el frente o cabeza la porción más nociva (con flujo turbulento, grandes bloques y altura de hasta 10 mts). Hacia la cola, el flujo se vuelve progresivamente menos viscoso y más líquido, disminuyendo su poder destructivo (Figura nº15).

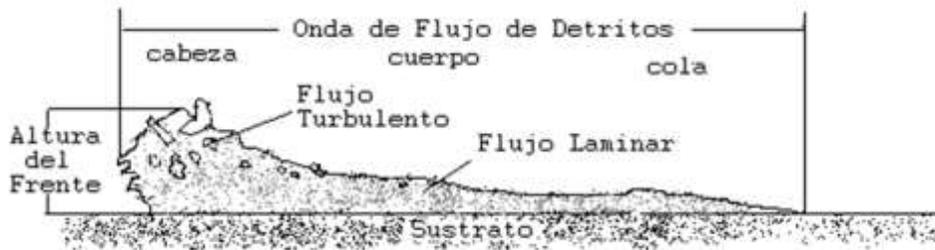
³² MIDEPLAN / Metodología Proyectos de Defensas Fluviales, Serplac, RM. www.serplacrm.cl, Ver anexo N°1

³³ www.plataforma.uchile.cl

³⁴ A modo de referencia, el aluvión de 1991 en Antofagasta, tuvo su origen principal en precipitaciones intensas (42 mm en 3 a 4 horas). Por su parte, el aluvión de 1993 en Santiago, presentó precipitaciones de 18 mm/hr en las cuencas de las quebradas afectadas por 12 horas apróx..



Figura nº15
Morfología de los Aluviones



Fuente: www.plataforma.uchile.cl

La magnitud del aluvión depende de tres factores; la cantidad de precipitación, la línea de nieve³⁵ y material disponible de arrastre. Ello, sumado a el grado de pendiente de la ladera, va a propiciar el avance del flujo cuesta abajo. Este flujo genera a su vez erosión y acumulación de más material, el que puede viajar grandes distancias (kilómetros) aún con baja pendiente o incluso contra pendiente en tramos cortos. Asimismo, puede alcanzar velocidades significativas³⁶. La detención de los flujos es provocada por quiebres bruscos en la pendiente, confinándolos

Prevención de los aluviones

La prevención de aluviones es una tarea técnica y económicamente compleja. Al respecto, la DOH ha desarrollado estudios de planificación y diseño de obras en 12 comunas, que se han identificado con alto riesgo de ocurrencia de aluviones afectando zonas urbanas³⁷.

³⁵ La elevación de la línea de nieves en cuencas cordilleranas genera alto riesgo de un evento aluvional.

³⁶ Por ejemplo, el aluvión de 1993 en Santiago alcanzó velocidades de hasta 30 km/h y olas de 10 mts de altura.

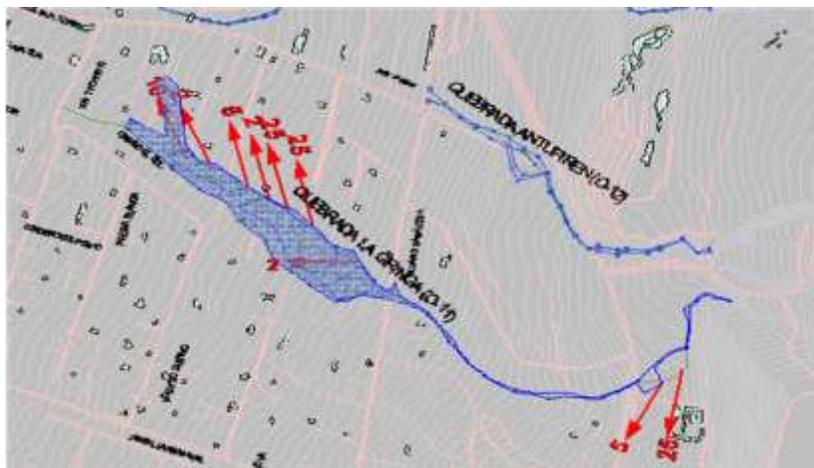
³⁷ A la fecha, la DOH ha realizado 7 estudios:

- Nivel de planificación: 2 estudios, Iquique-Alto Hospicio y Pie Andino de Santiago (contempla el estudio de 34 quebradas en las Comunas de Lo Barnechea, Las Condes, La Reina, Peñalolén, La Florida y Puente Alto). Para el caso del Pie Andino, el costo de las soluciones a nivel de perfil asciende a \$14.000 millones. Esta información se entregó el año 2009 a los municipios con el fin de que puedan incorporarla a sus Planes Reguladores.
- Nivel de diseño: 5 estudios, Antofagasta, Taltal, Tocopilla, Quebrada de Macul, en Santiago y Coyhaique.



Figura n°16

Mapa de riesgo aluvional



Fuente: Presentación de Juan Antonio Arrese, Director Nacional de la Dirección de Obras Hidráulicas, en Seminario “Manejo de Zonas de Riesgo en los Instrumentos de Planificación Territorial”, CChC, 27 Abril 2010

Asimismo ha propuesto DOH ha propuesto un programa de inversiones por más de US\$ 1.500 millones en el periodo 2010-2020, con el objetivo de proteger a la población ante inundaciones y eventos aluvionales (Tabla n°2).

Tabla n°2. Inversión Propuesta Período 2010-2020

ÁREA	INVERSIÓN (MILLONES DE US\$)
AGUAS LLUVIAS	1.250
OBRAS FLUVIALES	240
CONTROL ALUVIONAL	90
INVERSIÓN TOTAL	1.580

Fuente: Presentación de Juan Antonio Arrese, Director Nacional de la Dirección de Obras Hidráulicas, en Seminario “Manejo de Zonas de Riesgo en los Instrumentos de Planificación Territorial”, CChC, 27 Abril 2010

Dentro de las acciones de prevención se destaca:

- *Limpieza y estabilización.* Como primer sistema de prevención, es importante detectar la disponibilidad de material sólido en cauces y proceder a su limpieza. Asimismo se requiere estabilizar laderas inestables.
- *Sistemas de alerta temprana.* Estas alertas dependen de las condiciones climáticas que revelan, por ejemplo, la elevación de la línea de nieves en una cuenca, un pronóstico



meteorológico de intensas precipitaciones, o altas temperaturas en las cuencas nivopluviales.

Complementariamente, se pueden realizar obras de infraestructura destinadas a aminorar la energía y minimizar el riesgo de riadas o avalanchas aluvionales sobre centros poblados o infraestructura fiscal. Dependiendo del rol que persigan existen diferentes tipos:

- *Muro gravitacional con vertedero en su coronamiento.* Busca retener volúmenes de material arrastrados de modo de frenar la energía que genera en su carrera aguas abajo. Con estos elementos se logra, adicionalmente controlar los taludes de las quebradas donde se emplazan. Estas obras se están construyendo en las quebradas de Antofagasta y ciudades cercanas (Figura n°17 y n°18).

Figura n°17

Obras de Control Aluvional en Quebrada La Cadena, Antofagasta



Fuente: Presentación de Juan Antonio Arrese, Director Nacional de la Dirección de Obras Hidráulicas, en Seminario "Manejo de Zonas de Riesgo en los Instrumentos de Planificación Territorial", CChC, 27 Abril 2010



Figura n°18

Obras de Control Aluvional en Quebrada de Macul, Santiago



Fuente: Presentación de Juan Antonio Arrese, Director Nacional de la Dirección de Obras Hidráulicas, en Seminario "Manejo de Zonas de Riesgo en los Instrumentos de Planificación Territorial", CChC, 27 Abril 2010

- *Cajones de viguetas prefabricadas de hormigón.* Son obras destinadas a controlar la pendiente del cauce o quebrada, favoreciendo su escalonamiento con lo cual, adicionalmente, se estabilizan las pendientes de las riberas. Se utilizan en zonas de difícil acceso. Una vez conseguido su entramado, se llena su interior con piedras del mismo lecho, logrando una buena estabilidad estructural. Este tipo de obras se ha realizado en las quebradas de la ciudad de Coyhaique (Figura n°19).

Figura n°19

Obras de Control Aluvional en Quebradas de Coyhaique



Fuente: "Obras de Manejo de Cauces", www.doh.gov.cl

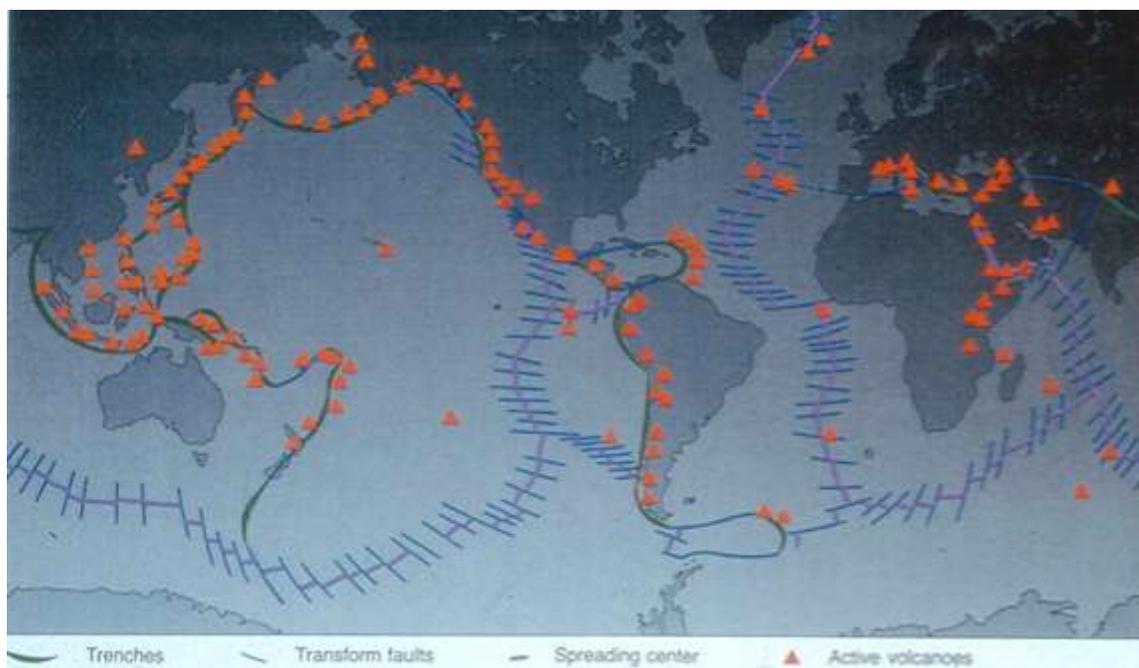


5. Erupción Volcánica

Definición

Una erupción volcánica se define como una extrusión de magma hacia la superficie a través de conos volcánicos. Este fenómeno es producto de la dinámica de los márgenes de las placas tectónicas, por lo que su localización se relaciona estrechamente con los bordes de las placas (Figura n°20).

Figura n°20
Distribución Volcánica en el Mundo



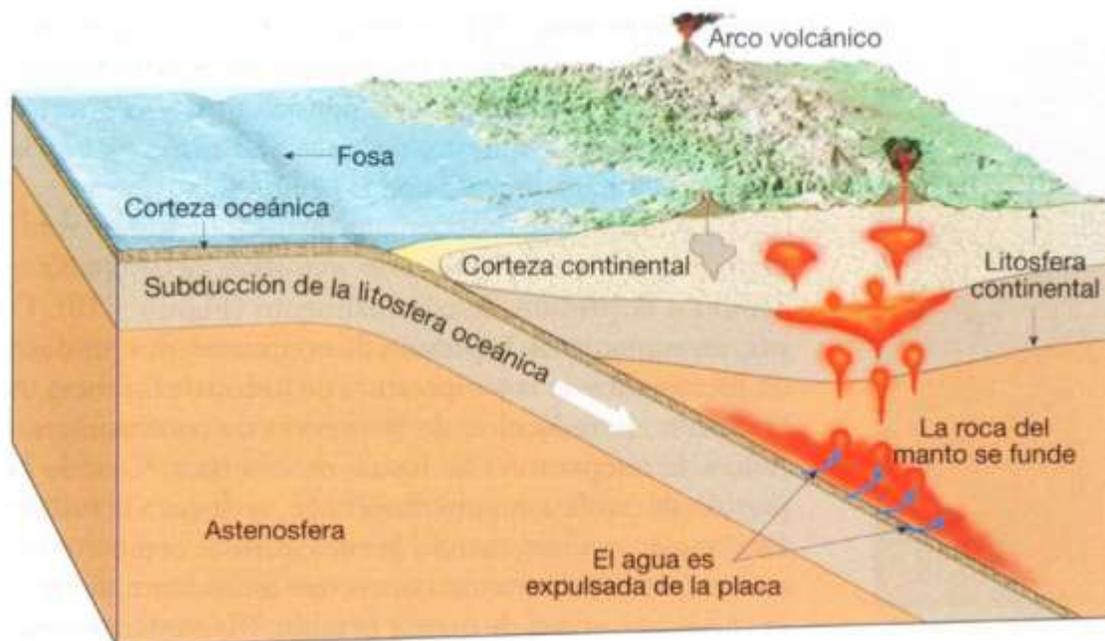
Fuente: "Volcanes y Volcanismo", Ricardo Thiele, www.plataforma.uchile.cl

Generación de las erupciones volcánicas

La erupción volcánica se genera cuando el magma –material silicatado fundido a temperaturas entre 900° y 1400 °C– emerge, desde profundidades variables (entre unos 70 y 300 km), a la superficie de la tierra a través de las fracturas de la litosfera (oceánica o continental). Esto ocurre por la diferencia de densidades entre la roca líquida y la roca sólida. (Figura n°21)



Figura n°21
Esquema de Generación de un Erupción Volcánica



Fuente: "Volcanes y Volcanismo", Ricardo Thiele, www.plataforma.uchile.cl

Tipos de erupciones volcánicas

Dependiendo de la composición química del magma, se generan distintos tipos de erupciones:

- *Erupciones Tranquilas.* Corresponde a una extrusión a través de un conducto central o fisural. El material fluye a través de la superficie como coladas de lava formando roca ígnea o efusiva. Este tipo de erupción está asociada a magmas químicamente básicos y se presentan en forma de flujos o lagos de lava (Figura n°22).



Figura n°22

Erupción tranquila Tipo Hawaiana, Lago de Lava



Fuente: "Volcanes y Volcanismo", Ricardo Thiele, www.plataforma.uchile.cl

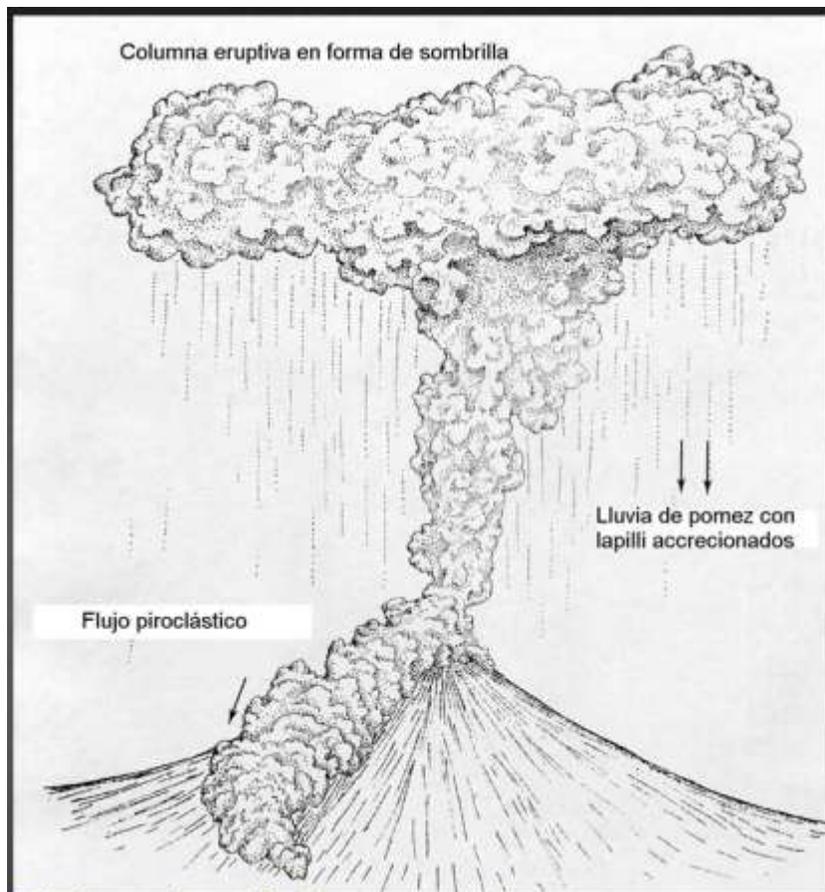
- *Erupciones Violentas*. Corresponde a una extrusión explosiva del material, el cual es expulsado en forma de fragmentos sólidos al medio ambiente. Este tipo de erupción está asociada a magmas químicamente ácidos. Los fragmentos, llamados piroclastos, son de tamaños variables, que van desde ceniza fina hasta bloques mayores, de 64 mm o más, pudiendo formar rocas piroclásticas (Figura n°23).

En todo caso, para cuantificar el grado de explosividad de las erupciones existe un *Índice de Explosividad Volcánica (IEV)*, el cual contempla una escala subjetiva del 0 al 8.³⁸

³⁸ Ver anexo n°1



Figura n°23
Flujo Piroclastico durante la erupción.



Fuente: "Volcanes y Volcanismo", Ricardo Thiele, www.plataforma.uchile.cl

Propagación de las erupciones volcánicas

Como se señaló, la erupción de un volcán libera gran cantidad de material, ya sea en forma de lava y/o en forma de piroclastos. Generalmente, las cenizas y fragmentos de menor tamaño son desplazados por los vientos hacia zonas cercanas y depositados posteriormente en el suelo. En cambio, los fragmentos de mayor tamaño pueden depositarse en el domo del volcán –cerro al interior del cráter³⁹– y ocupar también parte de las laderas de éste.

Tanto el material del domo como el depositado en las laderas son de naturaleza inestable. De hecho, el domo se puede desprender generando avalanchas de diversa magnitud. Por su parte,

³⁹ A modo de referencia, el Volcán Chaitén, luego de su erupción ocurrida el 2 de Mayo de 2008, siguió activo, generando un crecimiento continuo de su domo a una velocidad de 20 m³/seg. Esta velocidad se considera muy rápida, ya que los volcanes similares al Chaitén normalmente acumulan material en su domo a una velocidad de 6 m³/seg.



el material depositado en las laderas suele ser lavado por aguas lluvia, formándose una gran masa de agua, arena y cenizas que se transporta por los cauces existentes, provocando aluviones –también conocidos como *lahares*– y embancamiento de los ríos. A estos dos efectos secundarios de una erupción volcánica, se suman también inundaciones por desborde de los ríos, tsunamis –generados por los movimientos telúricos y eventualmente por las avalanchas que descienden por la cuenca de los ríos–, envenenamiento de ganado y agua, entre otros.

Las corrientes de lavas presentan temperaturas entre los 900 y 1300 °C y alcanzan velocidades medias entre 1 y 10 km/h en Chile. Una superficie cubierta por lava queda inutilizable por siglos.

Los *lahares* pueden alcanzar velocidades de 20 a 80 km/h y extenderse hasta 400 km con espesores de hasta 20 metros (Figura n°24). Por otra parte, los flujos piroclásticos son verdaderos huracanes incandescentes, sus velocidades oscilan entre los 100 y 500 km/h, con temperaturas mínimas de 400°C y sus volúmenes varían entre unos 10 m³ y 500 km³. Las nubes de cenizas alcanzan alturas de hasta 40 km.

Figura n°24

Lahar en Ciudad Armero, erupción Nevado del Ruiz, 1985



Fuente: “*Volcanes y Volcanismo*”, Ricardo Thiele, www.plataforma.uchile.cl

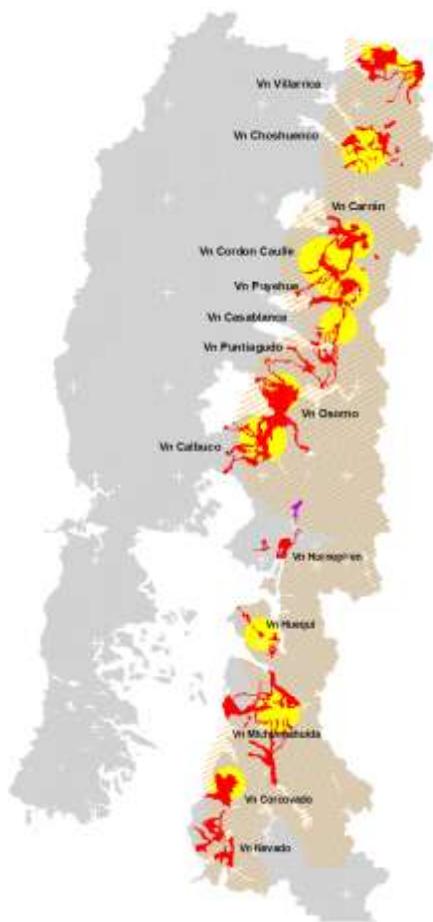
Prevención y mitigación de las erupciones volcánica

Como las erupciones volcánicas tienen relación con la actividad de las placas tectónicas, nuevamente se está frente a un fenómeno natural difícil de predecir. No obstante, es posible identificar las áreas amenazadas, estimando la actividad tectónica y analizando los periodos de retorno de cada volcán. Con ello se pueden confeccionar mapas de riesgos (Figura n°25). La institución en Chile que cumple con esta labor es Sernageomin, que desarrolla estudios sobre la



evolución y comportamiento eruptivo (tipos de erupciones y sus alcances) en los principales volcanes activos de nuestro país.

Figura nº25
Mapa de riesgos Volcánicos en Chile
Lámina
Riesgos Volcánicos.
(Rojo: Lavas y/o Lahares; Amarillo Caída de Piroclastos; Aclarado Caída de Cenizas
Morado: Remoción en masa asociado a volcanismo)



Fuente: www.sernageomin.cl

Aún así, es fundamental la labor de monitoreo constante de cada volcán. Con la tecnología adecuada, una erupción puede ser prevista hasta con 3 meses de anticipación, lo cual permite realizar una oportuna evacuación de los poblados hacia zonas más protegidas antes de que se produzca el evento eruptivo.

Una vez producida la erupción, se debe monitorear los riesgos secundarios:



- *Riesgo de Lahar.* Tal como se comentó, muchos volcanes generan un domo inestable, con alto riesgo de desprendimiento. El momento exacto en que ocurrirá el desprendimiento es prácticamente imposible de anticipar. Ello, sumado a la gran velocidad con que descienden los flujos y la escasa viabilidad de contenerlos con obras de ingeniería, hace recomendable más bien evacuar los poblados cercanos una vez producida la erupción.
- *Riesgo de tsunamis.* Los movimientos telúricos que generan la erupción volcánica podrían ocasionar una ola tipo tsunami que afectaría la costa de la zona. Su predicción y posibilidades de mitigación se discutieron en la sección II.2 de este documento. Por otra parte la ocurrencia de un tsunami producto de una avalancha es de baja probabilidad, aunque debiera monitorearse si se detecta que el domo está acumulando grandes cantidades de material.
- *Riesgo de inundaciones por desbordes de ríos.* De existir ríos cercanos a una zona de volcanes activos, es conveniente realizar obras de contención para posibles crecidas del río, según lo detallado en la sección II.3 de este documento, de tal forma de minimizar este riesgo.



Anexo N°2

Legislación y normativa referente a zonas de riesgo

A continuación se citan los artículos que mencionan las zonas de riesgo en el marco jurídico vigente. En amarillo se destaca lo relativo a las zonas de riesgo.

Artículo 60º. LGUC (del uso del suelo urbano)

“El Plan Regulador señalará los terrenos que por su especial naturaleza y ubicación no sean edificables⁴⁰. Estos terrenos no podrán subdividirse y sólo se aceptará en ellos la ubicación de actividades transitorias, manteniéndose las características rústicas del predio. Entre ellos se incluirán, cuando corresponda, las áreas de restricción de los aeropuertos.

Igualmente, el Plan Regulador señalará los inmuebles o zonas de conservación histórica, en cuyo caso los edificios existentes no podrán ser demolidos o refaccionados sin previa autorización de la Secretaría Regional de Vivienda y Urbanismo correspondiente.”

Artículo 116º. LGUC (de los permisos)

“La construcción, reconstrucción, reparación, alteración, ampliación y demolición de edificios y obras de urbanización de cualquier naturaleza, sean urbanas o rurales, requerirán permiso de la Dirección de Obras Municipales, a petición del propietario, con las excepciones que señale la Ordenanza General.

Deberán cumplir con esta obligación las urbanizaciones y construcciones fiscales, semifiscales, de corporaciones o empresas autónomas del Estado y de las Fuerzas Armadas, de las Fuerzas de Orden y Seguridad Pública y de Gendarmería de Chile.

No requerirán permiso las obras de infraestructura que ejecute el Estado, ni las obras urbanas o rurales de carácter ligero o provisorio, en la forma que determine la Ordenanza General.

Sin perjuicio de lo establecido en el inciso segundo, las obras de carácter militar de las Fuerzas Armadas, las de carácter policial de las Fuerzas de Orden y Seguridad Pública y las de carácter penitenciario destinadas a sus fines propios, sean urbanas o rurales, no requerirán de los permisos a que se refiere el inciso primero de este artículo ni estarán sometidas a inspecciones o recepciones de ningún tipo por las Direcciones de Obras Municipales mientras tengan este carácter. En igual forma no les serán aplicables las limitaciones ni autorizaciones establecidas en el artículo 55. Estas excepciones se extenderán igualmente, a las demás obras ubicadas dentro del mismo predio en que se emplacen las construcciones a que se refiere este inciso, aun cuando estén destinadas a su equipamiento o al uso habitacional. Todas estas obras deberán ajustarse a las Normas Técnicas, a la Ordenanza General y al Plan Regulador respectivo, en su caso. Concluidas las obras, el propietario deberá presentar una declaración ante la Dirección de Obras Municipales, indicando el destino de las edificaciones e individualizando a las personas a quienes pudiere corresponder algún grado de responsabilidad de conformidad a los artículos 17 y 18 de esta ley.

⁴⁰ No obstante, según artículo 2.1.17 de la OGUC, estos terrenos no corresponden a áreas de riesgo sino a franjas o radios de protección de obras de infraestructura peligrosa.



El Director de Obras Municipales concederá el permiso o la autorización requerida si, de acuerdo con los antecedentes acompañados, los proyectos cumplen con las normas urbanísticas, previo pago de los derechos que procedan, sin perjuicio de las facilidades de pago contempladas en el artículo 128.

Se entenderá por normas urbanísticas aquellas contenidas en esta ley, en su Ordenanza General y en los instrumentos de planificación territorial que afecten a edificaciones, subdivisiones, fusiones, loteos o urbanizaciones, en lo relativo a los usos de suelo, cesiones, sistemas de agrupamiento, coeficientes de constructibilidad, coeficientes de ocupación de suelo o de los pisos superiores, superficie predial mínima, alturas máximas de edificación, adosamientos, distanciamientos, antejardines, ochavos y rasantes, densidades máximas, estacionamientos, franjas afectas a declaratoria de utilidad pública y áreas de riesgo o de protección.

La Dirección de Obras Municipales, a petición del interesado, emitirá un certificado de informaciones previas que contenga las condiciones aplicables al predio de que se trate, de acuerdo con las normas urbanísticas derivadas del instrumento de planificación territorial respectivo. El certificado mantendrá su validez mientras no se modifiquen las normas urbanísticas, legales o reglamentarias pertinentes.

Sin perjuicio de lo anterior, podrán someterse a la aprobación del Director de Obras Municipales, anteproyectos de loteo, de edificación o de urbanización. El anteproyecto aprobado mantendrá su vigencia respecto de todas las condiciones urbanísticas del instrumento de planificación territorial respectivo y de las normas de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones consideradas en aquél y con las que se hubiere aprobado, para los efectos de la obtención del permiso correspondiente, durante el plazo que determine la misma Ordenanza.

La Dirección de Obras Municipales deberá exhibir, en el acceso principal a sus oficinas, durante el plazo de sesenta días contado desde la fecha de su aprobación u otorgamiento, una nómina con los anteproyectos, subdivisiones y permisos a que se refiere este artículo. Asimismo, deberá informar al concejo y a las juntas de vecinos de la unidad vecinal correspondiente y mantener, a disposición de cualquier persona que lo requiera, los antecedentes completos relacionados con dichas aprobaciones o permisos.”

Artículo 166. LGUC (de las viviendas económicas)

“A las ampliaciones de viviendas sociales, viviendas progresivas e infraestructuras sanitarias, emplazadas en áreas urbana o rural, sólo les serán aplicables las disposiciones de los planes reguladores y las normas técnicas que se indican a continuación:

- a) Disposiciones de los planes reguladores referidas a zonas de riesgo o protección, declaraciones de utilidad pública y uso de suelo.
- b) Normas técnicas de habitabilidad, seguridad, estabilidad y de las instalaciones interiores de electricidad, y, cuando corresponda, de agua potable, alcantarillado y gas.

El cumplimiento de dichas disposiciones y normas será certificado sólo por el profesional competente que suscriba la solicitud del permiso de edificación y de recepción de obras. Los permisos de edificación y la recepción definitiva de las ampliaciones de que trata este artículo, se tramitarán conforme al procedimiento simplificado de obra menor de vivienda social, que para estos efectos establecerá la Ordenanza General.



Las disposiciones del presente artículo se aplicarán asimismo a la regularización de las edificaciones construidas con anterioridad al 31 de julio de 1959.

Los derechos municipales serán los que se establecen en el artículo 130 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, rebajados, a lo menos, en 50% en los casos contemplados en el inciso primero de este artículo.”

Artículo 2.1.7. OGUC (planificación intercomunal)

“La Planificación Urbana Intercomunal regulará el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana, a través de un Plan Regulador Intercomunal.

Cuando esta unidad sobrepase los 500.000 habitantes, le corresponderá la categoría de área metropolitana para los efectos de su planificación. El ámbito propio de acción de este nivel de planificación territorial será el siguiente:

1. La definición del límite del territorio comprendido por el respectivo Plan Regulador Intercomunal.

2. En el área urbana:

a) La definición de los límites de extensión urbana, para los efectos de diferenciar el área urbana del resto del territorio, que se denominará área rural.

b) La clasificación de la red vial pública, mediante la definición de las vías expresas y troncales, así como su asimilación, de conformidad con el inciso segundo del artículo 2.3.1. de esta Ordenanza.

c) Los terrenos destinados a vías expresas, troncales y parques de nivel intercomunal, incluidos sus ensanches, afectos a declaratoria de utilidad pública en conformidad al artículo 59 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

d) Las normas urbanísticas para las edificaciones e instalaciones destinadas a infraestructuras de impacto intercomunal.

e) Las normas urbanísticas que deberán cumplir las actividades productivas de impacto intercomunal.

f) La fijación de las densidades promedio y las densidades máximas que podrán establecerse en los planes reguladores comunales para su elaboración o modificación, preferentemente diferenciadas por comunas o sectores de éstas.

g) La definición del uso de suelo de área verde de nivel intercomunal.

h) La definición de las áreas de riesgo o zonas no edificables de nivel intercomunal, de conformidad al artículo 2.1.17. de esta Ordenanza.

Con todo, mediante estudios de mayor detalle, los planes reguladores comunales podrán precisar o disminuir dichas áreas de riesgo y zonas no edificables.



i) El reconocimiento de áreas de protección de recursos de valor natural y patrimonial cultural, de conformidad al artículo 2.1.18. de esta Ordenanza, cuando corresponda.

3. En el área rural:

a) La definición de las áreas de riesgo o zonas no edificables de nivel intercomunal, de conformidad al artículo 2.1.17. de esta Ordenanza.

b) El reconocimiento de áreas de protección de recursos de valor natural y patrimonial cultural de conformidad al artículo 2.1.18. de esta Ordenanza, cuando corresponda.

c) La definición de subdivisión predial mínima en los casos de los Planes Reguladores Metropolitanos de Santiago, Valparaíso y Concepción.

d) Establecer los usos de suelo, para los efectos de la aplicación del artículo 55° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.”

Artículo 2.1.10. OGUC (planificación comunal)

“El Plan Regulador Comunal será confeccionado, en calidad de función privativa, por la Municipalidad respectiva, y estará conformado por los siguientes documentos:

1. Memoria Explicativa que contenga, al menos, el diagnóstico de la totalidad del territorio comunal o del área afecta a planificación e identifique:

a) Los centros urbanos de la comuna, indicando su tamaño poblacional y sus tendencias estimadas de crecimiento.

b) Las vías estructurantes, en especial las vías colectoras y de servicio, indicando su relación con los caminos nacionales, las vías expresas y troncales, definidas en la planificación urbana regional e intercomunal, respectivamente.

c) Las principales actividades urbanas de la comuna, con una apreciación de sus potencialidades.

d) El fundamento de las proposiciones del Plan, sus objetivos, metas y antecedentes que lo justifican, en base a los siguientes estudios especiales:

- Estudio de Capacidad Vial, de las vías existentes y proyectadas, para satisfacer el crecimiento urbano en un horizonte de, al menos, 10 años.

- Estudio del equipamiento comunal, que permita definir áreas para su desarrollo y expansión, cumpliendo los porcentajes mínimos de superficie urbana comunal definidos por la planificación urbana intercomunal.

- Estudio de Riesgos y de Protección Ambiental, con sus respectivas áreas de restricción y condiciones para ser utilizadas de acuerdo a las disposiciones contempladas en los artículos 2.1.17. y 2.1.18. de este mismo Capítulo.



- e) Los inmuebles declarados Monumento Nacional y las Zonas Típicas.
- f) Los inmuebles o zonas de conservación histórica, incluyendo la fundamentación de cada caso.

2. Estudio de Factibilidad, para ampliar o dotar de agua potable y alcantarillado de aguas servidas y de aguas lluvias cuando corresponda, en relación con el crecimiento urbano proyectado.

3. Ordenanza Local, que fijará las normas urbanísticas propias de este nivel de planificación territorial, relativas a:

- a) El límite urbano de sus centros poblados.
- b) Las vías estructurantes de la comuna en relación a las vías colectoras y de servicio, con sus respectivos anchos mínimos, líneas de edificación y franjas sujetas a expropiación; como asimismo, los anchos de las vías expresas y troncales si éstas hubieran sido definidas en la planificación regional o intercomunal en su caso.
- c) Zonificación o definición de subzonas en que se dividirá la comuna, en base a algunas de las siguientes normas urbanísticas: usos de suelo, sistemas de agrupamiento de las edificaciones, coeficientes de constructibilidad, coeficientes de ocupación de suelo o de los pisos superiores, alturas máximas de edificación, adosamientos, distanciamientos mínimos a los medianeros, antejardines, ochavos y rasantes; superficie de subdivisión predial mínima; densidades máximas, alturas de cierros, exigencias de estacionamientos según destino de las edificaciones; áreas de riesgo o de protección, señalando las condiciones o prevenciones que se deberán cumplir en cada caso, conforme a los artículos 2.1.17. y 2.1.18. de este mismo Capítulo.
- d) Zonas o inmuebles de conservación histórica, Zonas Típicas y Monumentos Nacionales, con sus respectivas reglas urbanísticas especiales.
- e) Exigencias de plantaciones y obras de ornato en las áreas afectas a declaración de utilidad pública.

4. Planos, que expresen gráficamente los contenidos de la Ordenanza Local, a escala 1:20.000, 1:10.000, 1:5.000, 1:2.500 o a escalas adecuadas a las respectivas temáticas. Deberán también graficar con precisión los límites de los espacios públicos de la comuna y de las áreas que se propone declarar afectas a utilidad pública.

No obstante lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 2.1.9., los Planes Reguladores Comunales deberán incluir las disposiciones propias del Plan Regulador Intercomunal que afecten el respectivo territorio comunal, pudiendo precisarlas.

Los planos que conformen el Plan Regulador Comunal, sus modificaciones o enmiendas, deberán llevar la firma del Alcalde, del Asesor Urbanista y del arquitecto director del estudio.

Los estudios o trabajos complementarios a la formulación del Plan deberán ser suscritos por los profesionales especialistas que los hubieren elaborado.”



Artículo 2.1.17. OGUC. (disposiciones complementarias)

“En los planes reguladores podrán definirse áreas restringidas al desarrollo urbano, por constituir un peligro potencial para los asentamientos humanos. Dichas áreas, se denominarán “zonas no edificables” o bien, “áreas de riesgo”, según sea el caso, como se indica a continuación:

Por “zonas no edificables”, se entenderán aquéllas que por su especial naturaleza y ubicación no son susceptibles de edificación, en virtud de lo preceptuado en el inciso primero del artículo 60^o⁴¹ de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. En estas áreas sólo se aceptará la ubicación de actividades transitorias.

Por “áreas de riesgo”, se entenderán aquellos territorios en los cuales, previo estudio fundado, se limite determinado tipo de construcciones por razones de seguridad contra desastres naturales u otros semejantes, que requieran para su utilización la incorporación de obras de ingeniería o de otra índole suficientes para subsanar o mitigar tales efectos.

Para autorizar proyectos a emplazarse en áreas de riesgo, se requerirá que se acompañe a la respectiva solicitud de permiso de edificación un estudio fundado, elaborado por profesional especialista y aprobado por el organismo competente, que determine las acciones que deberán ejecutarse para su utilización, incluida la Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente conforme a la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, cuando corresponda. Este tipo de proyectos podrán recibirse parcial o totalmente en la medida que se hubieren ejecutado las acciones indicadas en el referido estudio. En estas áreas, el plan regulador establecerá las normas urbanísticas aplicables a los proyectos una vez que cumplan con los requisitos establecidos en este inciso.

Las “zonas no edificables” corresponderán a aquellas franjas o radios de protección de obras de infraestructura peligrosa, tales como aeropuertos, helipuertos, torres de alta tensión, embalses, acueductos, oleoductos, gaseoductos, u otras similares, establecidas por el ordenamiento jurídico vigente.

Las “áreas de riesgo” se determinarán en base a las siguientes características:

1. Zonas inundables o potencialmente inundables, debido entre otras causas a la proximidad de lagos, ríos, esteros, quebradas, cursos de agua no canalizados, napas freáticas o pantanos.
2. Zonas propensas a avalanchas, rodados, aluviones o erosiones acentuadas.
3. Zonas con peligro de ser afectadas por actividad volcánica, ríos de lava o fallas geológicas.
4. Zonas o terrenos con riesgos generados por la actividad o intervención humana”.

Artículo 2.1.18. (disposiciones complementarias)

Los instrumentos de planificación territorial deberán reconocer las áreas de protección de recursos de valor natural, así como definir o reconocer, según corresponda, áreas de protección de recursos de valor patrimonial cultural.

⁴¹ Inciso primero Artículo 60 LGUC. “El Plan Regulador señalará los terrenos que por su especial naturaleza y ubicación no sean edificables. Estos terrenos no podrán subdividirse y sólo se aceptará en ellos la ubicación de actividades transitorias, manteniéndose las características rústicas del predio. Entre ellos se incluirán, cuando corresponda, las áreas de restricción de los aeropuertos...”



Para estos efectos, se entenderán por “áreas de protección de recursos de valor natural” todas aquellas en que existan zonas o elementos naturales protegidos por el ordenamiento jurídico vigente, tales como: bordes costeros marítimos, lacustres o fluviales, parques nacionales, reservas nacionales y monumentos naturales.

En los casos indicados en el inciso anterior, los instrumentos de planificación territorial podrán establecer las condiciones urbanísticas que deberán cumplir las edificaciones que se pretendan emplazar en dichas áreas. Estas condiciones deberán ser compatibles con la protección oficialmente establecida para dichas áreas.

Se entenderán por “áreas de protección de recursos de valor patrimonial cultural” aquellas zonas o inmuebles de conservación histórica que defina el plan regulador comunal e inmuebles declarados monumentos nacionales en sus distintas categorías, los cuales deberán ser reconocidos por el instrumento de planificación territorial que corresponda.

Tratándose de áreas de protección de recursos de valor patrimonial cultural, los instrumentos de planificación territorial, deberán establecer las normas urbanísticas aplicables a las ampliaciones, reparaciones, alteraciones u obras menores que se realicen en las edificaciones existentes, así como las aplicables a las nuevas edificaciones que se ejecuten en inmuebles que correspondan a esta categoría, cuando corresponda. Estas normas deberán ser compatibles con la protección oficialmente establecida para dichas áreas.

Circular DDU 227 (Plan Regulador Comunal)

En el capítulo de contenidos de la Memoria Explicativa:

3.2.1.2.3. ESTUDIO FUNDADO DE RIESGOS

La determinación de las áreas de riesgo en el territorio sujeto planificación, debe fundarse sobre los resultados que arroje el estudio fundado de riesgos, contenido en la Memoria Explicativa del Plan Regulador, documento técnico cuyo objetivo es definir peligros reales o potenciales para el emplazamiento de asentamientos humanos en determinado territorio.

El estudio fundado servirá de base para que en la Ordenanza Local y en los Planos del Plan Regulador Comunal, se puede establecer limitaciones a determinadas construcciones, por razones de seguridad contra desastres naturales u otros semejantes, que para su utilización requieran de la incorporación de obras de ingeniería o de otra índole suficientes para subsanar o mitigar tales efectos.

Si para la elaboración de este estudio se toma como base antecedentes de otros estudios aplicables al territorio que se norma, se podrá considerar los aspectos técnicos que aquellos estudios abordaron en lo relativo a limitantes que presenten ciertos territorios frente a desastres naturales u otros semejantes. Sin embargo, el estudio fundado de riesgos, - que respalde las decisiones de planificación-, debe contener el análisis y los efectos territoriales de las limitaciones que representa el territorio.

Las “áreas de riesgo” serán determinadas en la Ordenanza Local y Planos que conforman el Plan Regulador Comunal y sólo podrán establecerse en los siguientes casos:



1. Zonas inundables o potencialmente inundables, debido entre otras causas a la proximidad de lagos, ríos, esteros, quebradas, cursos de agua no canalizados, napas freáticas o pantanos.
2. Zonas propensas a avalanchas y rodados, aluviones o erosiones acentuadas.
3. Zonas con peligro de ser afectadas por actividad volcánica, ríos de lava o fallas geológicas.
4. Zonas o terrenos con riesgos generados por actividad o intervención humana.

Este estudio deberá incorporar las áreas de riesgo de nivel intercomunal establecidas por el Plan Regulador Intercomunal, cuando las hubiere.

Con todo, el Plan Regulador Comunal tiene facultades para precisar o disminuir dichas áreas de riesgo, debiendo en estos casos incluirse en el Estudio fundado de Riesgos los antecedentes de mayor detalle que lo justifiquen.

En el capítulo sobre contenidos de la Ordenanza Local

3.2.3.16. Áreas Restringidas al Desarrollo Urbano

Estas áreas corresponden a aquellas que, por constituir un peligro potencial para los asentamientos humanos, deban ser restringidas al desarrollo urbano.

El fundamento legal de la limitación de los territorios restringidos al desarrollo urbano, se encuentra en dos disposiciones de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, la primera en el inciso sexto del artículo 116,- correspondiente a la norma urbanística de áreas de riesgo-, y la segunda en el inciso primero del artículo, correspondiente a las zonas no edificables.

Siendo ello así, los Planes Reguladores cuentan con facultades para establecer “Zonas no edificables” o bien, “áreas de riesgo”, según sea el caso, como se indica a continuación:

3.2.3.16.1. Zonas no edificables

Las “zonas no edificables”, corresponden a aquéllas que por su especial naturaleza y ubicación no son susceptibles de edificación, en virtud de lo preceptuado en el inciso primero del artículo 60º de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

En estas zonas no edificables el Plan Regulador sólo puede aceptar la ubicación de actividades transitorias.

Las “zonas no edificables” corresponderán a aquellas franjas o radios de protección de obras de infraestructura peligrosa, tales como: aeropuertos, helipuertos, torres de alta tensión, embalses, acueductos, oleoductos, gaseoductos u otras similares establecidas por el ordenamiento jurídico vigente.

En atención a lo señalado, el Plan Regulador Comunal no tiene facultades para determinar o fijar zonas no edificables, sin el respaldo legal que las establezca.

3.2.3.16.2 Áreas de riesgo

Las “áreas de riesgo”, corresponden a aquellos territorios en los cuales, previo estudio fundado, se limite determinado tipo de construcciones por razones de seguridad contra desastres naturales u otros semejantes, que requieran para su utilización la incorporación de obras de ingeniería o de otra índole suficientes para subsanar o mitigar tales efectos.



Su determinación debe ser respaldada en un estudio fundado de riesgos incluido en la Memoria Explicativa del Plan Regulador Comunal, documento técnico cuyo objetivo es definir peligros reales o potenciales para el emplamiento de asentamientos humanos en un determinado territorio.

Las “áreas de riesgo” serán determinadas por el Plan Regulador Comunal, sólo en base a las siguientes características que presenten los territorios sujetos a regulación:

- Zonas inundables o potencialmente inundables, debido entre otras causas a la proximidad de lagos, ríos, esteros, quebradas, cursos de agua no canalizados, napas freáticas o pantanos.
- Zonas propensas a avalanchas, rodados, aluviones o erosiones acentuadas.
- Zonas con peligro de ser afectadas por actividad volcánica, ríos de lava o fallas geológicas.
- Zonas o terrenos con riesgos generados por la actividad o intervención humana.

Es importante precisar que la Ordenanza General establece en su artículo 2.1.17., dos estudios fundados, el primero dirigido a respaldar la limitación que determine el Plan Regulador a determinados territorios y, el segundo que puede realizarse, posteriormente, cuando una vez definido un territorio con estas limitaciones por el instrumento de planificación territorial, se desee realizar un proyecto en estos territorios.

En efecto, la normativa de urbanismo y construcciones, permite autorizar proyectos a emplazarse en las áreas de riesgo así definidas en un Plan Regulador, siempre y cuando se acompañe a la respectiva solicitud de “permiso de edificación” un estudio fundado, elaborado por profesional especialista y aprobado por el organismo competente, que determine las acciones que deberán ejecutarse para su utilización, incluida la Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente conforme a la Ley 19.300 sobre Bases Generales del medio ambiente, cuando corresponda.

En atención a lo anterior, el Plan Regulador debe establecer en estas áreas de riesgo, las normas urbanísticas aplicables a los proyectos una vez que cumplan con los requisitos señalados en el punto anterior, dichos requisitos se refieren a que se ejecute un estudio de riesgo para el proyecto particular, siempre que cumpla con los requisitos establecidos en el párrafo anterior.

Siendo ello así, se indica a continuación dos ejemplos que señala la limitación por riesgo que representa un territorio y las normas urbanísticas que debe definir el Plan Regulador Comunal, que serán aplicables a los proyectos una vez que cumplan con los requisitos que establece la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

Ejemplo 1

“Área de riesgo zona inundable o potencialmente inundables XX :

Se reconocen en estas áreas inundables o potencialmente inundables, contiguas a las quebradas que constituyen los causes de flujo de escorrentía natural de los terrenos.

La franja de inundación corresponde a 50 metros medidos desde el eje del cauce y que se encuentran graficadas en el Plano XX.



Los Proyectos que realicen el estudio fundado y que ejecuten las obras de ingeniería o de otra índole suficiente para subsanar o mitigar el riesgo, conforme a lo establecido en la Ordenanza General de urbanismo y construcciones, podrán acceder a las siguientes normas urbanísticas:

Usos de suelo (se recomienda establecer los de la zona contigua a estos terrenos), a modo de ejemplo:

Residencial
Equipamiento
Area Verde

Condiciones de subdivisión y edificación (sólo a modo de ejemplo, el Plan Regulador Comunal, puede definir las que sean pertinentes al área):

Superf. Predial Mínima	Coef. Const.	Coef. Ocup. Suelo	Rasante	Alt. Máx de Edificación	Ante-Jardín	Distancia miento	Adosa-Miento	Den Máx Bruta
300 mts ²	0.80	0.60	70°	7 metros	3 metros	OGUC	OGUC	300 Hab/ha

Ejemplo 2:

Área de riesgo zona propensa a avalanchas o rodados XX:

Las áreas de riesgo propensas a avalanchas o rodados, se encuentran graficadas en el Plano XX, y corresponden a aquellos territorios en que existen probabilidades de que se produzca los siguientes efectos: Sedimentación, erosión, derrumbes, aludes.

Las normas urbanísticas que aplicarán en estas áreas cuando se cumplan con los requisitos que establece la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, serán las siguientes:

Usos de Suelos permitidos⁴²:

Área Verde y edificaciones con destinos complementarios al área verde.
Espacio Público

Uso de Suelo Prohibidos:

Todos los no indicados precedentemente.

Condiciones de subdivisión del suelo:

Superficie predial mínima : 2.000 m²

Condiciones de ocupación del suelo:

Coefficiente de ocupación de suelo : 0.2

Coefficiente de constructibilidad : 0.1

Distanciamiento : 15 m

⁴² Como en este caso la justificación del área de riesgo está sustentada en efectos que seguramente un proyecto específico, con las obras y acciones que establece el artículo 2.1.17 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, no bastarán se establece un ejemplo de normas urbanísticas más restrictivas.



Sistema de agrupamiento	: Aislado
Altura máxima de edificación	: 2 pisos con una altura max de 7 metros
Rasante	: Según OGUC
Antejardín	: 10 m”

CIRCULAR DDU 219 del 29 de mayo de 2009

En el punto 1, sobre el **Ámbito Propio de Acción del Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano**

ÁREA URBANA	
NORMA URBANÍSTICA QUE PUEDE REGULAR	OBSERVACIONES
<p>h. La definición de las áreas de riesgo o zonas no edificables de nivel intercomunal, de conformidad al artículo 2.1.17 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.</p>	<ul style="list-style-type: none">Las “áreas de riesgo” de nivel intercomunal serán determinadas –previo estudio fundado-. Por el Plan regulador Intercomunal, cuando su envergadura o impacto trascienda a la comuna en que se ubica, en base a las siguientes características:<ol style="list-style-type: none">Zonas inundables o potencialmente inundables, debido entre otras causas a la proximidad de lagos, ríos, esteros, quebradas, cursos de agua no canalizados, napas freáticas o pantanos.Zonas propensas a avalanchas, rodados, aluviones o erosiones acentuadas.Zonas con peligro de ser afectadas por actividad volcánica, ríos de lava o fallas geológicas.Zonas o terrenos con riesgos generados por la actividad o intervención humana.En las áreas de riesgo de nivel intercomunal, el Plan Regulador Intercomunal establecerá las ormas urbanísticas aplicables a los proyectos una vez que cumplan con los requisitos en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.Las “zonas no edificables” corresponderán a aquellas franjas o radios de protección de obras de infraestructura peligrosa, tales como aeropuertos, helipuertos, torres de alta tensión, embalses, acueductos, oleoductos, gaseoductos, u otras similares, establecidas por el ordenamiento jurídico vigente, correspondiendo al Plan Regulador Intercomunal reconocerlas.Los Planes Reguladores Comunales se encuentran facultados, -mediante estudios de mayor detalle-, para precisar o disminuir las áreas de riesgo y zonas no edificables definidas en el Plan Regulador Intercomunal.



ÁREA RURAL	
NORMA URBANÍSTICA QUE PUEDE REGULAR	OBSERVACIONES
<p>La definición de las áreas de riesgo o zonas no edificables de nivel a. intercomunal, de conformidad al artículo 2.1.17 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Las áreas de riesgo en el área rural serán determinadas por el Plan Regulador Intercomunal, -previo estudio fundado-, cuando su envergadura o impacto trascienda a la comuna en que se ubica, sólo en los 4 casos establecidos en el inciso final del artículo 2.1.17 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.• Las zonas no edificables corresponderán a aquellas franjas o radios de protección de obras de infraestructura peligrosa establecidas por el ordenamiento jurídico vigente, correspondiendo al Plan Regulador Intercomunal reconocerlas.

DICTAMEN CGR 14589/2010

2. En seguida, en relación con lo dispuesto en los puntos III y V del mismo artículo 2°, que modifican el artículo 8.2.2. y agregan el artículo 8.2.2.5., respectivamente, a objeto de definir como una zona de riesgo el “Área de Influencia Acústica Aeropuerto Arturo Merino Benítez”, estableciendo los usos de suelo admitidos en función de la compatibilidad de los mismos con el nivel de ruido, según la tabla que se contiene en el último artículo citado, debe observarse que de lo preceptuado en el artículo 2.1.17. de la OGUC se advierte que el establecimiento de áreas de riesgo debe obedecer a “razones de seguridad contra desastres naturales u otros semejantes”, de modo que los riesgos generados por la actividad o intervención humana, a que se refiere el N° 4 del inciso séptimo de dicho artículo, deben revestir una naturaleza semejante a la de un desastre natural, supuesto que no acontece en la situación que se regula.

Sin desmedro de lo anterior debe observarse que excede la competencia de los instrumentos de planificación territorial disponer los contenidos mínimos que deberán tener los estudios a que se refiere el artículo 2.1.17. de la OGUC, como ocurre en la especie, tratándose del Estudio de Aislamiento Acústico (aplica dictamen N° 47.952, de 2009), a lo que es dable añadir que no se acompaña el estudio de riesgos, debidamente suscrito por el profesional competente, necesario para definir esta zona de riesgo, acorde el último artículo aludido.

DICTAMEN CGR 47952/2009

Artículo 27.1: Áreas de Restricción por riesgo de anegamiento AR-1: No procede establecer que en zonas de anegamiento permanente no se permitirán construcciones, por cuanto ello se aparta del artículo 2.1.17. de la OGUC, que prevé la posibilidad de desarrollar proyectos en las denominadas áreas de riesgo, y que señala que las zonas “no edificables” corresponderán a aquellas franjas o radios de protección de obras de infraestructura peligrosa, tales como aeropuertos, helipuertos, torres de alta tensión, embalses, acueductos, oleoductos, gaseoductos, u otras similares, establecidas por el ordenamiento jurídico vigente. Igual observación corresponde efectuar acerca de lo dispuesto en el artículo 27.2, que trata de las Áreas de Restricción por riesgo de inundación.



DICTAMEN CGR 47952/2009

5.- Artículo 27: El cuadro de zonas que constituyen áreas de riesgo debe entenderse en concordancia con el plano que se aprueba, circunstancia de la que debe dejarse constancia en la ordenanza local.

Sin perjuicio de lo anterior, no resulta procedente que, tanto en la ordenanza local como en el plano adjunto al instrumento de planificación en examen, las áreas de restricción por riesgos de inundación, por anegamientos estacionales y permanentes, y por procesos de remoción en masa, se superpongan a áreas con otros usos de suelo. Ello, por cuanto tales áreas de restricción deben definirse en forma exclusiva, toda vez que importan restricciones al uso del suelo y su diseño debe practicarse en base a estudios fundados, de acuerdo a lo establecido en el artículo 2.1.17., de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

Por otro lado, el levantamiento de la prohibición que dichas áreas implican, procede sólo respecto de proyectos específicos, de acuerdo al procedimiento que el citado artículo 2.1.17. dispone, al que debe ajustarse la normativa prevista en todos los numerales del artículo en estudio, sin que resulte admisible la posibilidad de redefinir los usos de suelo de las zonas de restricción o desafectar las áreas de riesgo señaladas.

LEY 20.417/2010 modifica LEY 19.300/2004 de Bases del Medioambiente

Artículo 2º Para todos los efectos legales, se entenderá por:

i bis). Evaluación Ambiental Estratégica: el procedimiento realizado por el Ministerio sectorial respectivo, para que se incorporen las consideraciones ambientales del desarrollo sustentable, al proceso de formulación de las políticas y planes de carácter normativo general, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad, de manera que ellas sean integradas en la dictación de la respectiva política y plan, y sus modificaciones sustanciales;

Párrafo 1º bis5 De la Evaluación Ambiental Estratégica

Artículo 7º bis Se someterán a evaluación ambiental estratégica las políticas y planes de carácter normativo general, así como sus modificaciones sustanciales, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad, que el Presidente de la República, a proposición del Consejo de Ministros, señalado en el artículo 71, decida.

En todo caso, siempre deberán someterse a evaluación ambiental estratégica los planes regionales de ordenamiento territorial, planes reguladores intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales, planes regionales de desarrollo urbano y zonificaciones del borde costero, del territorio marítimo y el manejo integrado de cuencas o los instrumentos de ordenamiento territorial que los reemplacen o sistematicen. En esta situación el procedimiento y aprobación del instrumento estará a cargo del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, el Gobierno Regional o el Municipio o cualquier otro organismo de la Administración del Estado, respectivamente.

La elaboración de las políticas y planes deberá contemplar las etapas de diseño y aprobación.



En la etapa de diseño, el organismo que dictará la política o plan, deberá considerar los objetivos y efectos ambientales del instrumento, así como los criterios de desarrollo sustentable de los mismos. Durante esta etapa se deberá integrar a otros órganos de la administración del Estado vinculados a las materias objeto de la política o plan, así como otros instrumentos relacionados con ellos, a fin de garantizar la actuación coordinada de las entidades públicas involucradas en los proyectos afectados por la política o plan. En el caso señalado en el inciso segundo, se deberán siempre considerar los instrumentos relacionados con capacidad vial elaborados por la autoridad competente.

En la etapa de aprobación, se deberá elaborar un anteproyecto de política o plan que contendrá un informe ambiental, que será remitido al Ministerio del Medio Ambiente para sus observaciones, para luego ser sometido a consulta pública por parte del organismo responsable.

Artículo 7º ter Un reglamento establecerá el procedimiento y plazos en virtud del cual se tramitará este tipo de evaluación, el que deberá considerar:

- a) Los aspectos básicos a considerar durante la etapa de diseño, incluida la forma de consulta y coordinación de los organismos del Estado que puedan vincularse con la política o plan objeto de evaluación;
- b) Los contenidos mínimos detallados para la elaboración de los Informes Ambientales de las políticas o planes;
- c) Forma de participación del público interesado, y
- d) Forma de publicidad de la política o plan, así como su reformulación posterior. Esta forma de publicidad deberá considerar una difusión masiva, completa y didáctica hacia los afectados y la comunidad en general, en lo referente a los contenidos, alcances y efectos de la política o plan, así como de su reformulación posterior.

Artículo 7º quáter La etapa de aprobación de la política o plan, culminará con una resolución del Ministerio sectorial, en la cual se señalará el proceso de elaboración de la política o plan desde su etapa de diseño, la participación de los demás organismos del Estado, la consulta pública realizada y la forma en que ha sido considerada, el contenido del informe ambiental y las respectivas consideraciones ambientales y de desarrollo sustentable que debe incorporar la política o plan para su dictación, así como los criterios e indicadores de seguimiento destinados a controlar la eficacia del plan o política, y los criterios e indicadores de rediseño que se deberán considerar para la reformulación de dicho plan o política en el mediano o largo plazo.



Anexo n°3

Proyecto Ley de Tsunamis

(Versión aprobada por el Senado en 2009 y discutida en la Cámara Diputados en 2010)

N° 642/SEC/09

Valparaíso, 28 de julio de 2009.

Tengo a honra comunicar a Vuestra Excelencia que, con motivo de la Moción, informes y antecedentes que se adjuntan, el Senado ha dado su aprobación al siguiente

PROYECTO DE LEY:

“Artículo único.- Sustitúyese la letra e) del artículo 105 del decreto con fuerza de ley N° 458, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, de 1976, Ley General de Urbanismo y Construcciones, por la siguiente:

“e) condiciones de estabilidad y asismicidad, incluyendo, para el borde costero, condiciones de resistencia y mitigación de los efectos de los maremotos o tsunamis, tales como infraestructura de protección, materialidad de los primeros pisos de las edificaciones y vías de evacuación en edificios y urbanizaciones;”.

- - -

Dios guarde a Vuestra Excelencia.

JOVINO NOVOA VÁSQUEZ
Presidente del Senado

CARLOS HOFFMANN CONTRERAS
Secretario General del Senado



Anexo n°4

Garantías Constitucionales afectadas por la *zonificación excluyente*

La declaración de zona de riesgo en la que se prohíbe la construcción de edificaciones, sin que medie una expropiación legal del terreno, afectan las siguientes garantías constitucionales:

1. El derecho de propiedad

Esta garantía, consagrada en el artículo 19 N° 24 de la Carta Fundamental, establece que la constitución garantiza a todas las personas el derecho de propiedad en sus diversas especies sobre toda clase de bienes corporales o incorporeales.

El derecho de propiedad está definido, a su vez, por el artículo N° 582 del Código Civil, el que señala que la "Propiedad o dominio", es el derecho real en una cosa corporal, para gozar y disponer de ella arbitrariamente; no siendo contra la ley o contra derecho ajeno.

En consecuencia, y según señala la propia Constitución Política, sólo una ley puede establecer el modo de adquirir la propiedad, de usar, gozar y disponer de ella **y las limitaciones y obligaciones que deriven de su función social**, la cual comprende tanto cuanto exijan los intereses generales de la Nación, la seguridad nacional, la utilidad y la salubridad públicas y la conservación del patrimonio ambiental.

Por lo tanto, nadie puede, en caso alguno, ser privado de su propiedad, del bien sobre que recae o de alguno de los atributos o facultades esenciales del dominio, sino en virtud de ley general o especial **que autorice la expropiación por causa de utilidad pública o de interés nacional, calificada por el legislador.**

Por todo lo anterior, una declaratoria de *zonificación excluyente* que prohíbe construir o congela los permisos de construcción, afecta las facultades propias del derecho de dominio, en este caso, las facultades de usar y gozar, no obstante también se afecta su facultad de disposición, por cuanto una zona en la que no se puede construir pierde inmediatamente su valor comercial.

2. La No discriminación arbitraria

Esta garantía, consagrada en el artículo 19 N° 22 de la Constitución Política, garantiza a todas las personas el derecho a la no discriminación arbitraria en el trato que deben dar el Estado y sus organismos en materia económica.

Añade la Carta Fundamental, que sólo en virtud de una ley, y siempre que no signifique tal discriminación, se podrán autorizar determinados beneficios directos o indirectos en favor de algún sector, actividad o zona geográfica, o establecer gravámenes especiales que afecten a uno u otras.

Es del caso señalar que, en las *zonas de exclusión*, se afecta la garantía señalada por cuanto se disponen exigencias asimétricas de protección en un determinado territorio, en contraste con el resto de las áreas que no tienen tal declaratoria, las que resultan, a su vez, arbitrariamente favorecidas por la exclusión (aunque de manera indirecta), aumentando su precio en detrimento de aquellas en que rige la suspensión de los permisos de construcción.



3. El libre desarrollo de cualquier actividad económica

Esta garantía, consagrada en el artículo 19 N° 21 de la Constitución política, señala que se protege el derecho de toda persona a desarrollar cualquiera actividad económica que no sea contraria a la moral, al orden público o a la seguridad nacional, respetando las normas legales que la regulen.

La *zonificación excluyente* constituye una restricción al ejercicio del derecho de su propietario a desarrollar una actividad económica lícita, como es la construcción de cualquier tipo y con cualquier fin, en la medida que esa actividad se enmarque dentro de la legalidad. En este sentido, no se vulnera en su totalidad el derecho, sino que se restringe, ya que se reduce la capacidad de ejercicio por parte de su titular.



Anexo n°5

Sistema Nacional de Alarma de Maremotos (SNAM) y el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA)

El Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) tiene por misión principal proporcionar los elementos técnicos y las informaciones y asistencia técnica destinada a dar seguridad a la navegación en las vías fluviales y lacustre, aguas interiores, mar territorial y en la alta mar contigua al litoral de Chile.

Del mismo modo constituye el servicio oficial, técnico y permanente del estado, en todo lo que se refiere a hidrografía; levantamiento hidrográfico marítimo, fluvial y lacustre; cartografía náutica, elaboración y publicación de cartas de navegación de aguas nacionales, oceanografía, planificación y coordinación de todas las actividades oceanográficas nacionales relacionadas con investigaciones físico-químicas, mareas, corrientes y maremotos, geografía náutica, navegación, astronomía, señales horaria oficiales, aerofotogrametría aplica a la carta náutica.⁴³

De este modo, dentro de las labores del SHOA se encuentra la organización, dirección y control del Sistema Nacional de Alerta de Maremotos (SNAM), quién además es el representante oficial de Chile ante el Sistema Internacional de Alerta de Tsunamis del Pacífico (PTWS).

El SNAM entró en vigencia el año 1966, con motivo de los sucesos ocurridos durante el maremoto de 1960 en Valdivia, ya que quedó en evidencia la necesidad de contar con un sistema de alarma para tsunamis que funcionara como los sistemas internacionales y se relacionara con ellos.

La misión del SNAM es evaluar la información recibida desde distintas fuentes y posteriormente informar a las autoridades de la posible generación de tsunami y sus tiempos de arribo a las costas chilenas. A su vez, debe informar al PTWS sobre la generación de este tipo de eventos en nuestras costas y intercambiar información con Perú, Ecuador y Colombia.

Su sistema de operación está compuesto por 3 fases. La primera de ellas corresponde a la Recopilación de Información que sirvan de base para la evaluación de los fenómenos (Magnitud, Ubicación, Profundidad y Energía), en donde sus fuentes son la ONEMI, SSN, GGMM, USGS/NEIC, PTWC, ATWC y TREMORS (Ver figura n°33). Estas fuentes corresponden a sistemas de Redes Sismológicas (Nacionales e Internacionales), Sistema Tremors⁴⁴, Sistema Dart y Red Estaciones de nivel del mar.

⁴³ Fuente: www.shoa.cl

⁴⁴ El sistema Tremors corresponde a sensores sísmicos ubicados en la cumbre del cerro El Roble, a 2100 metros sobre el nivel del mar, que transmite los datos a través de un sistema de microondas al SHOA. Estos miden en tiempo real parámetros de eventos sísmicos, que permiten proveer una estimación cuantitativa del riesgo de tsunami.



Figura N°35

Organización SNAM



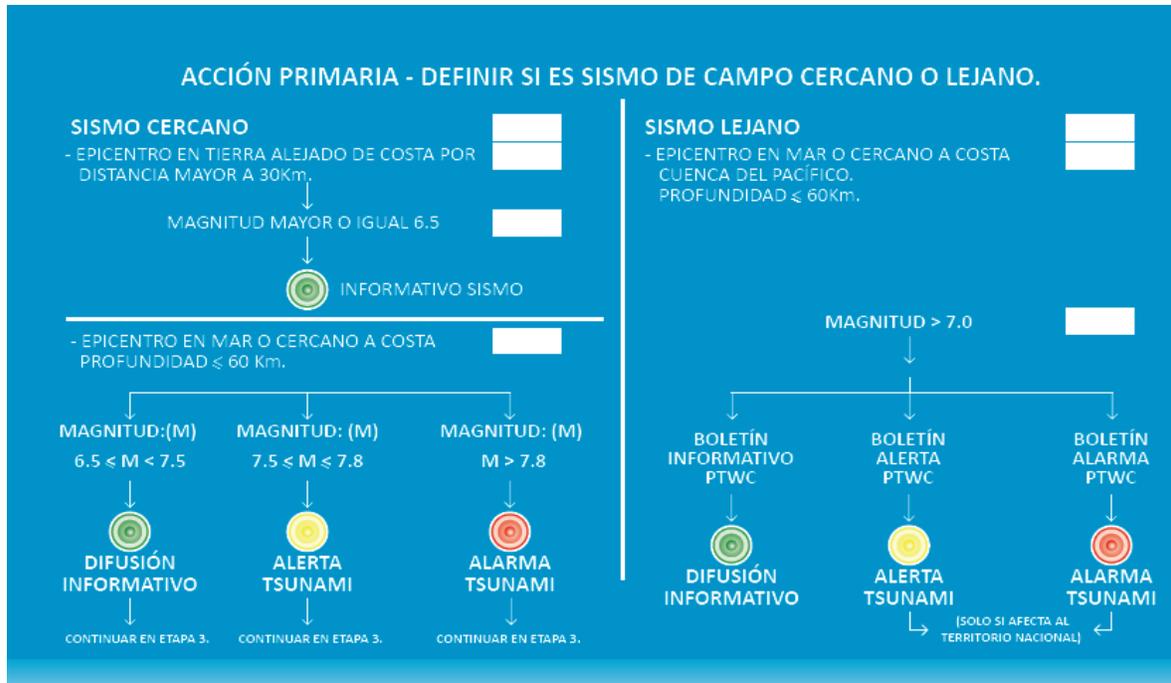
Fuente: Presentación de Capitán de Navío Patricio Carrasco, Director del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, en Seminario "Manejo de Zonas de Riesgo en los Planes Reguladores Comunales", CChC, 27 Abril 2010

La segunda fase de operación corresponde a la Evaluación de Antecedentes, que se analizan bajo ciertos criterios preestablecidos y según los cuales se determinará el grado probable de amenaza. Estos últimos son tres y son; *Información de Sismo*: Comunica la ocurrencia de sismo en territorio nacional, con el objetivo de evitar acciones o incertidumbre en la población; *Alerta de Tsunami*, que comunica la ocurrencia del sismo y la posibilidad de generación de tsunami; finalmente *Alarma de Tsunami*, que comunica la confirmación de la generación de un tsunami.

Los criterios que determinan cuál de estos tres grados de amenaza representa un fenómeno, se pueden ver en la figura n°34 a continuación.⁶



Figura N°36
Operación del SNAM



Fuente: Presentación de Capitán de Navío Patricio Carrasco, Director del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, en Seminario "Manejo de Zonas de Riesgo en los Planes Reguladores Comunales", CChC, 27 Abril 2010

La tercera fase y final de operación del SNAM corresponde a la difusión de las conclusiones obtenidas del análisis de antecedentes, informando a las autoridades pertinentes civiles, marítimas y navales, cual es el grado de probable de amenaza para la adopción de medidas de prevención o protección que cada situación amerite.

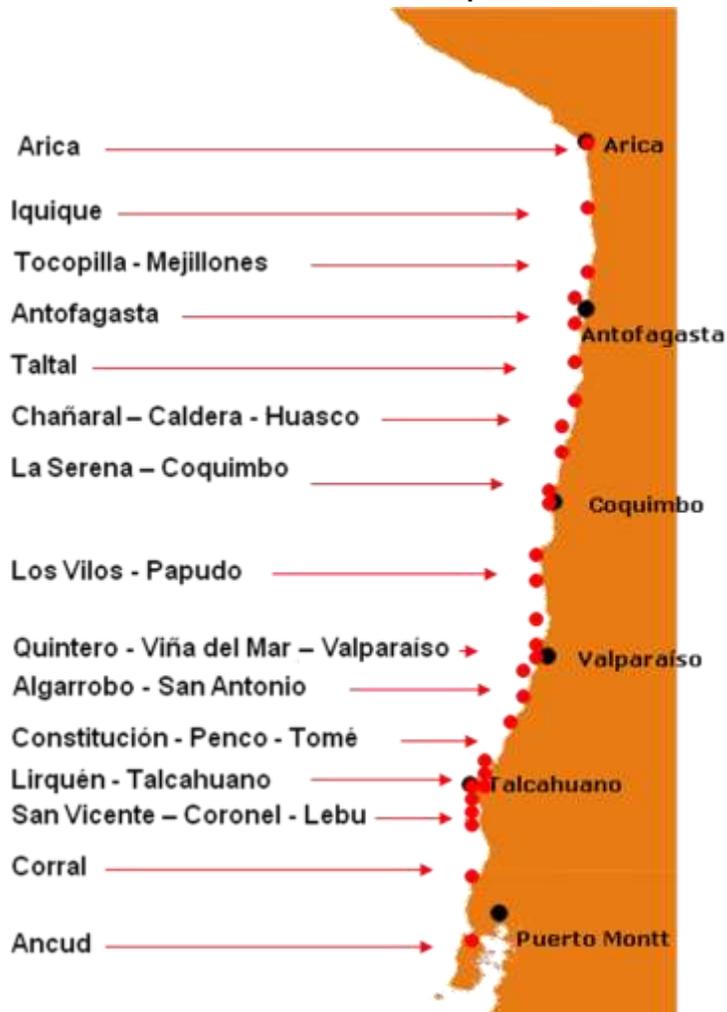
De manera constante y paralelo al SNAM, el SHOA desarrolla un amplio trabajo con respecto a la mitigación y difusión, contando con 31 Cartas de Inundación por Tsunami desarrolladas para las principales ciudades litorales del país que son de difusión pública a través de su página web.

Junto con ello elabora un serie de textos para la educación Pre-básica, Básica y Media, que incluye textos para alumnos y profesores, y tiene como principal objetivo la educación de la población ante este tipo de fenómeno que es de recurrencia periódica en nuestro país.



Figura N°37

Ciudades con Carta de Inundacion por Tsunami del SHOA



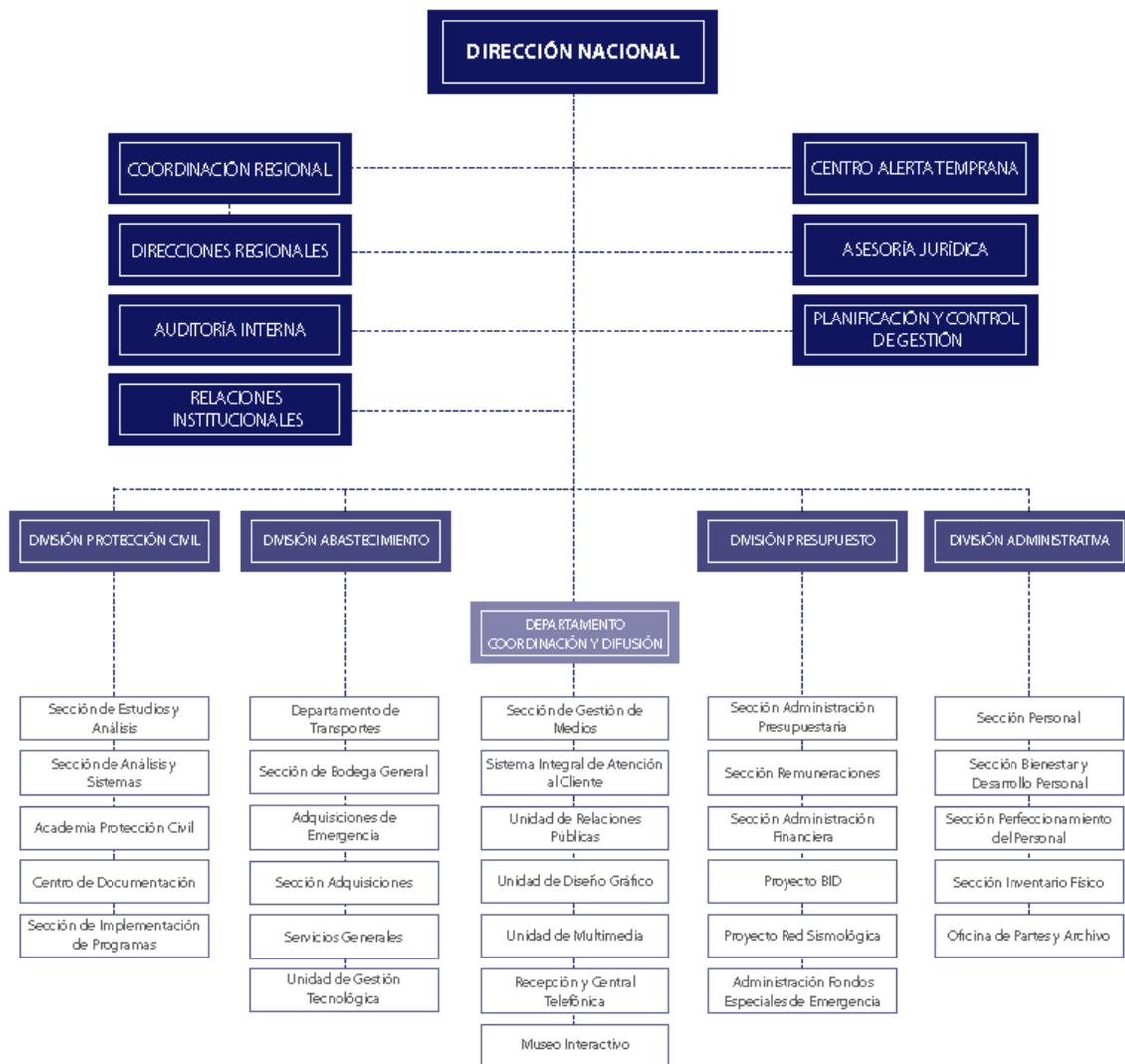
Fuente: Presentación de Capitán de Navío Patricio Carrasco, Director del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, en Seminario "Manejo de Zonas de Riesgo en los Planes Reguladores Comunales", CChC, 27 Abril 2010



Anexo n°6 Rol y Estructura de la ONEMI

La misión de la Onemi es planificar, impulsar, articular y ejecutar acciones de prevención, respuesta y rehabilitación frente a situaciones de riesgo colectivo, emergencias, desastres y catástrofes de origen natural o provocados por la acción humana, a través de la coordinación del Sistema Nacional de Protección Civil para la protección de las personas, los bienes y el ambiente⁴⁵.

Figura N°38
Estructura de la ONEMI



Fuente: www.onemi.cl

⁴⁵ www.onemi.cl



Anexo n°7 Reformas a la Institucionalidad en el Manejo de Zonas de Riesgo

"Estamos en pleno proceso de una profunda reingeniería y estructuración de todo nuestro sistema de alerta temprana, bajo la supervisión del ministro del Interior, lo que significa reconstruir desde las cenizas la Oficina Nacional de Emergencia (Onemi) que no estaba a la altura de las circunstancias", afirmó el Presidente Sebastián Piñera, luego de promulgar la Ley de Donaciones.

Junto con destacar que fue entregada ayer en Pelluhue la primera vivienda definitiva del plan de reconstrucción, señaló que el Gobierno se encuentra realizando un mapa de riesgo del país y de aquellas zonas que puedan ser afectadas por maremotos, terremotos, erupciones volcánicas o aluviones.

Consultado el ministro Rodrigo Hinzpeter sobre el efecto que dicho mapa podría tener en las propiedades, por ejemplo, una baja en su avalúo, respondió que "el Gobierno tiene que preocuparse de la seguridad de su población civil" y que especialmente un país propenso a desastres naturales "tiene que tener un mapa de riesgo. Hay zonas en que la ciudadanía tiene que saber qué hacer y cómo reaccionar frente a una eventual catástrofe", remarcó.

Hinzpeter precisó que el mapa "no siempre significa que una determinada zona no pueda ser construida. Muchas veces significa proveer a la ciudadanía de información adecuada para que reaccione apropiadamente frente a una catástrofe".



■ **DEBER.** Hinzpeter apuntó a que, con el mapa de riesgo, el Gobierno cumple su deber de alertar a la ciudadanía sobre cómo reaccionar frente a una eventual catástrofe.



26/05/2010
LA ESTRELLA DE (IQUIQUE-CHILE)

La regulación inyectará US\$150 millones desde el sector privado y civil

Promulgan Ley de Reconstrucción

El Presidente anunció además la creación de la Agencia Nacional de Emergencia y de un mapa de zonas vulnerables.

En el Salón O'Higgins del Palacio de La Moneda y rodeado de varios de sus ministros, el Presidente Sebastián Piñera promulgó la Ley que crea el Fondo Nacional de la Reconstrucción y establece los mecanismos de incentivo a las donaciones en caso de catástrofe.

"Es tiempo de secar las lágrimas y poner las manos a la obra en reconstrucción del país", expresó el Mandatario antes de emplazar a los secretarios de Estado a ponerse cascos y casacas de trabajo y levantar todos unidos los brazos, como un "símbolo de la actitud, fuerza y voluntad" que requerirá la labor de los próximos años; gesto que quedó inmortalizado por las cámaras fotográficas y de video.



"Es tiempo de secar las lágrimas y poner las manos a la obra", expresó el Mandatario.

Mapa de riesgos



Se anunció la elaboración de un mapa de riesgos de las zonas más vulnerables a catástrofes, con el fin de prevenir futuras emergencias. Lo explicó, sin dar fechas, el ministro del Interior, Rodrigo Hinzpeter.

"El mapa de riesgo no siempre significa que una determinada zona no pueda ser construida. Muchas veces significa simplemente proveer a la ciudadanía de información adecuada para que reaccione apropiadamente frente a una catástrofe", precisó.

RECURSOS

La iniciativa legal fue despachada el pasado jueves por la Cámara de Diputados luego de su discusión en las comisiones correspondientes del Senado y la Cámara, y podría recaudar cerca de 80 mil millones de pesos netos en un año.

Según explicó el titular de Hacienda, Felipe Larraín, la ley relativa a las donaciones, "para

Donaciones

Se establecen también los mecanismos de incentivo a las donaciones en caso de catástrofe.

explicarlo en términos simples, permite que participen empresas nacionales y extranjeras. De las empresas nacionales, por cada cinco pesos que donen, el Estado pone aproximadamente uno. Aquí el beneficio tributario es simplemente la posibilidad de deducir como gastó lo donado. Con la tasa de 17 por ciento que tenemos hoy día, 17 pesos de cada 100 dona-

dos los pone el Estado, y 83 pesos los ponen los privados".

ALERTA TEMPRANA

En la ocasión, el Mandatario anunció además la implementación de una reforma al sistema de alerta temprana y la creación de la Agencia Nacional de Emergencia integrada en todas las regio-

nes del país, "para que no se repitan los diálogos, confusión y ambigüedad que pudimos observar tras el terremoto, donde instituciones que estaban a cargo no cumplieron a cabalidad su deber de advertir a los chilenos, y se perdieron muchas vidas que se pudieron haber salvado si esas personas y esas instituciones hubieran cumplido con su deber".

Nota: Prohibida la reproducción total o parcial de la información contenida en este documento sin la autorización de la Cámara Chilena de la Construcción A.G.