

LOS RIESGOS NATURALES: FACTORES LIMITANTES PARA EL DESARROLLO LOCAL Y REGIONAL

*Dr. Ramiro Lagos Altamirano.**

El aluvión que el 3 de mayo de 1993 afectó a un sector de la ciudad de Santiago produjo un fuerte impacto sobre la opinión pública, del mismo modo que la catástrofe que tuvo lugar en Antofagasta un año antes. Este nuevo fenómeno se convirtió rápidamente en objeto de debates y opiniones a través de la prensa y otros medios de comunicación.

En ambos casos se trató de un caso de expansión urbana sobre terrenos sujetos a una potencial amenaza de desastre, la que se cumplió causando enormes daños. El caso de Santiago es todavía más grave, si tenemos en cuenta que con anterioridad al desastre se habían hecho y publicado estudios científicos acerca de este problema. (Muñoz, 1990; Mariangel 1990; Sánchez y Figueroa 1992). La repetición de las dificultades en el caso de Santiago nos habla de un escaso aprovechamiento de la experiencia anterior tan reciente y, sobre todo, de un desconocimiento por parte de las autoridades relacionadas directamente con estos problemas, de las contribuciones de expertos a su resolución o prevención.

Ante la posibilidad cierta que puedan ocurrir desastres naturales, todos, tanto científicos, técnicos y en especial las autoridades locales, tenemos la obligación de hacer conciencia sobre la necesidad de conocer y prevenir situaciones que pueden resultar peligrosas para la vida y la propiedad de las personas. Este trabajo intenta ser una contribución útil a este propósito.

El problema de los desastres naturales radica en la confrontación de dos realidades distintas sobre la superficie de la tierra: los sistemas natural y social.

1. EL SISTEMA NATURAL

Las variadas características geográficas de Chile permiten definir regiones naturales con paisajes diferentes en donde predomina algún determinado comportamiento dinámico. Ellas hacen que las diferentes regiones estén expuestas a la ocurrencia de ciertos

* Geógrafo. Departamento de Alimentos y Recursos Forestales.
Profesor Universidad de Los Lagos. Osorno.

fenómenos naturales cuyo patrón espacial debería conocerse con absoluta claridad: la larga y extensa costa abierta a la Cuenca del Pacífico, así como la no menos extensa Cordillera de los Andes erizada de volcanes, son dos factores de inestabilidad permanente, de fuerte riesgo potencial, presentes a lo largo de todo el territorio nacional. Ello es el resultado de su localización sobre el margen activo de placas tectónicas convergentes en el Pacífico Sur-Oriental. Todos los mencionados son factores que contribuyen a que el país esté permanentemente expuesto a la ocurrencia de eventos geodinámicos de variada índole e intensidad, como es el caso de sismos, maremotos, erupciones volcánicas, lahares, avalanchas, aluviones, inundaciones, deslizamientos de tierra, etc..

Los fenómenos geodinámicos que hemos mencionado caben en la categoría de "naturales", fenómenos propios de la organización, estructura y función de la naturaleza. Ellos responden al funcionamiento de ciclos propios de la armonía tanto interna como externa del sistema y se han venido repitiendo desde que el territorio constituyó tierra emergida. Los cerca de 150 sismos destructores (intensidad mayor que 7) contabilizados desde los cronistas españoles a la fecha, (Henríquez 1985), las innumerables erupciones volcánicas producidas por los 2.085 volcanes que jalonan el territorio, de los cuales 55 son hoy activos (González Ferrán 1972) como lo han demostrado las recientes erupciones del Villarrica, Lonquimay y Hudson, constituyen una prueba elocuente de la inestabilidad que nos acompaña.

Por otra parte, la disección de las macroformas, su desgaste por los diferentes agentes, procesos y sistemas de erosión, así como la generación de formas diversas de acumulación, toman parte en el modelado de cada región morfogenética. Ellos son responsables de la ocurrencia de fenómenos que pueden resultar catastróficos pero que sólo son parte de una dinámica natural todavía poco conocida y, menos aún, evaluada en sus magnitudes, puesto que los datos disponibles son escasos e insuficientes para la fijación de umbrales.

2. EL SISTEMA SOCIAL.

La sociedad humana y su ocupación del territorio constituyen la contraparte de los fenómenos que se desarrollan naturalmente sobre el mismo. Los paisajes son modificados, siendo la ciudad la máxima expresión de la intervención antropógena sobre el medio, al crear una interferencia que trastoca totalmente la dinámica natural. La carpeta de cemento oblitera las líneas de drenaje natural, igual que los rellenos artificiales, las alcantarillas que vierten desechos sobre los ríos los van deteriorando, se crea un microclima por la emisión de gases y utilización de la energía, etc..

Es que la actividad humana se transforma en un factor desencadenante, en algunos casos, de la aceleración del ritmo natural, lo que suele traer aparejadas funestas consecuencias para la propia sociedad y sus obras.

La ocupación del territorio ha tenido un ritmo disarmónico, asociado al aumento poblacional. Tras un proceso lento se ha llegado, en la actualidad, a una eclosión de la expansión urbana originándose problemas por falta de terrenos para cobijarla y por el resultante encarecimiento del suelo. La ocurrencia de catástrofes originadas por la ocupación de terrenos sujetos a riesgos ha llevado a ser planteada en la legislación la necesidad de delimitar sectores de exclusión o de restricción, mientras se fomenta la toma de conciencia por la sociedad y, sobre todo, por parte de las autoridades involucradas en la toma de decisiones.

Los Planos Reguladores que clasifican y organizan el suelo constituyen un primer intento de ordenamiento de un crecimiento que, luego de sobrepasar los cascos antiguos en damero, de herencia española, se hace más desordenado y cae en la anarquía con la ocupación espontánea de riberas fluviales, vegas y sectores inundables, o de laderas empinadas. La escasez de suelo lleva a rellenar con escombros y áridos algunas áreas deprimidas, proporcionando nuevo espacio para la edificación.

3. FENOMENO NATURAL Y RIESGO.

Los fenómenos naturales mencionados anteriormente corresponden al normal funcionamiento de las diversas fuerzas que se ejercen sobre la superficie del planeta, son los mecanismos que la naturaleza emplea para mantener un equilibrio entre las fuerzas que crean y las que destruyen, pero que, en conjunto, sólo transforman. Por el simple hecho de afectar a la sociedad instalada sobre el territorio involucrado, estos fenómenos se convierten en Catástrofes o Desastres.

Las catástrofes o desastres son, entonces, concepciones de origen antrópico, que se originan por la introducción de una variable extraña (la sociedad y la manifestación de su implementación física sobre el terreno) en medio del funcionamiento de los fenómenos naturales.

Un Desastre es definido por la ONU (1979) como "un acontecimiento, centrado en el tiempo y en el espacio, en el que una sociedad (o una comunidad) corre un grave peligro y experimenta tales pérdidas en sus miembros o pertenencias materiales, que la estruc-

tura social queda desorganizada y se impide el cumplimiento de todas o de algunas de las funciones esenciales de la sociedad".

Esto implica que, si no existiera una sociedad instalada sobre un territorio amagado por un evento, éste sería considerado sólo como un fenómeno natural. De manera que es la perspectiva humana, con pérdidas de vidas y de recursos económicos, la que lo convierte en un desastre o catástrofe.

La legislación chilena ha incorporado en el ámbito de la planificación urbana la noción de riesgo de catástrofes, de manera que se cuenta ahora con un instrumento que permite realizar acciones preventivas.

4. LO QUE DICE LA LEGISLACION.

El problema de los riesgos es incorporado a la legislación chilena recién en 1992, en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, que es el reglamento de la Ley General de Urbanismo y Construcciones promulgada en 1975. En ésta se entregó el contexto general, en tanto que las normas se detallan en la Ordenanza.

4.1. La Ley General de Urbanismo y Construcciones.

El DFL N°458 fue promulgada en 1975. En su artículo 28 señala que la planificación urbana de efectuará en 4 niveles de acción, que corresponden a 4 tipos de áreas o divisiones territoriales: nacional, regional, intercomunal, comunal.

El cuadro siguiente desglosa estos niveles, los organismos encargados de la acción y los instrumentos utilizados en la planificación:

Nivel	Nacional	Regional	Intercomunal	Comunal
Organismo	MINVU	Sec. Regional	Sec. Regional	Municipal.
Inst. Plan. Territorial	Plan Nacional Des. Urbano.	Plan Regional Des. Urbano.	Plano Regulador Intercomunal o Metropolitano	Plano Regulador Comunal
Confección	MINVU	Sec. Regional MINVU.	Sec. Regional MINVU, Consulta Municipalidades	Municipalidad
Aprobación Ejecución	MINVU	MINVU	MINVU Municipalidades	MINVU Municipalidades

4.2. La Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

El Decreto Supremo N°47 (Ministerio de la Vivienda y Urbanismo) promulgado en mayo de 1992 que contiene a esta Ordenanza, fue modificado por el D.S. Modificatorio N°112, de fecha 5 de enero de 1993. En éste se da la versión definitiva y oficial a la Ordenanza. (MINVU, 1993).

En el Título 2, Capítulo 1, que trata sobre la planificación urbana y sus instrumentos, están contenidos los siguientes artículos que se relacionan con el problema de los riesgos y que transcribimos a continuación:

Artículo 2.1.2. El Plan Regional de Desarrollo Urbano, para efectos de su aprobación y aplicación, estará conformado por siguientes documentos:

1. Diagnóstico regional, que contenga los objetivos del plan, el análisis de los antecedentes regionales de carácter geográfico, histórico, político-administrativo, legal, social, económico, técnico, u otros, y la proposición y evaluación de las alternativas de desarrollo urbano regional.

2. Lineamientos estratégicos, de acuerdo con las políticas de desarrollo socio-económico regionales, en relación a la determinación de los grados de habitabilidad del territorio; estructuración y jerarquía de los sistemas y subsistemas de centros poblados; sus áreas de influencia recíproca, sus relaciones gravitacionales, sus metas de crecimiento, prioridades y oportunidades de inversión en infraestructura sanitaria, vial, energética, de comunicaciones, de equipamiento, u otros.

3. Planos, que grafiquen los contenidos del plan señalados en los puntos anteriores, confeccionados sobre bases aerofotogramétricas, topográficas, o similares, a escalas adecuadas a las respectivas temáticas, según lo determine la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo respectiva.

Artículo 2.1.3. El Plan Regulador Intercomunal, para efectos de su aprobación y aplicación, estará conformado por los siguientes documentos:

1. Memoria Explicativa, que contenga el análisis y diagnóstico del área en estudio, los objetivos, las metas, fundamentos y demás estudios técnicos necesarios para la formulación de las proposiciones de estructuración y los programas o líneas de acción para orientar, gestionar y regular el desarrollo físico de comunas que conforman el sistema intercomunal.

2. Ordenanza, que contenga las disposiciones reglamentarias y específicas del plan, referidas entre otros a las distintas áreas que se determinan y sus respectivos sectores urbanos, de extensión urbana, de desarrollo prioritario, de restricción, de riesgo, con sus usos de suelo, densidades, red vial estructurante, u otras características.

3. Planos, que expresen gráficamente, entre otros, límites de extensión urbana, zonificación general, áreas de riesgo y de restricción, áreas de desarrollo prioritario, densidades, red vial, infraestructura, áreas verdes y equipamiento.

Los planos se confeccionarán sobre base aerofotogramétrica o similar, actualizada, a escala 1:50.000, 1:20.000, 1:10.000 ó a escalas adecuadas a las respectivas temáticas, según lo determine la Secretaria Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo respectiva.

Artículo 2.1.5. En los Planos Reguladores Intercomunales y Comunales, se establecerán, cuando proceda y previo estudio fundado de riesgos elaborado por profesionales especialistas, zonas no edificables o de edificación restringida, por constituir un peligro potencial para los asentamientos humanos, tales como:

1. Zonas de mala calidad del subsuelo, debido entre otros factores a inestabilidad o debilidad estructural del subsuelo o a rellenos artificiales.

2. Zonas inundables o potencialmente inundables, debido entre otras causas a proximidad a los lagos, ríos, esteros, quebradas naturales, canales y acequias de regadío, vertientes y napas subterráneas de poca profundidad, pantanos, acción del mar y aguas lluvias.

3. Zonas próximas a pendientes elevadas de terrenos o en pendientes peligrosas, tales como, terrenos propensos a avalanchas, rodados, aluviones, aludes o erosiones acentuadas.

4. Zonas de actividad volcánica, avalanchas, ríos de lava volcánica, fallas geológicas y acción sísmica.

5. Zonas próximas a obras de infraestructura, tales como embalses, acueductos, oleoductos, gaseoductos, estanques de almacenamiento, vías elevadas y cortes de terreno sin protección, aeropuertos y torres de alta tensión.

6. Zonas próximas a áreas de alto riesgo de incendio y contaminación, como ser bosques, cementerios, vertederos de basuras, radiactividad, almacenamiento de explosivos y productos inflamables, químicos tóxicos u otros agentes contaminantes, descarga de emisarios de aguas servidas y residuos industriales o mineros.

Artículo 2.1.6. El Plan Regulador Comunal, para efectos de su aprobación y aplicación, estará conformado por los siguientes documentos:

1. Memoria Explicativa, que contenga el análisis y diagnóstico del territorio comunal, estudio de riesgos, objetivos, metas, fundamentos y todos los antecedentes gráficos, planimétricos y descriptivos, sobre aspectos demográficos, sociales, económicos y demás estudios técnicos que sirvan de base para la proposiciones y las alternativas de estructuración y gestión.

2. Estudios de Factibilidad, para ampliar o dotar de agua potable y alcantarillado, en relación con el crecimiento urbano por extensión y/o densificación proyectado, estudios que requerirán consulta previa a las entidades regionales o locales competentes.

3. Ordenanza Local, que fijará con precisión, entre otras normas, el límite urbano, vialidad, usos de suelo permitidos, restringidos y prohibidos, densidades máximas y mínimas, coeficientes de constructibilidad, coeficientes de ocupación del suelo, rasantes y distanciamientos, alturas de edificación máximas y mínimas, tamaños prediales, normas sobre equipamiento, para toda el área territorial sometida a planificación.

4. Planos, que expresen gráficamente, entre otros, límite urbano, áreas de extensión urbana con sus prioridades, áreas de riesgo y de restricción, zonificación, usos de suelo, densidades, red vial estructurante, áreas verdes y equipamiento. Los planos se confeccionarán sobre base aerofotogramétrica o similar, actualizada, a escala 1:50.000, 1:20.000, 1:10.000 ó a escalas adecuadas a las respectivas temáticas, según lo determine la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo respectiva.

Artículo 2.1.11. Los Planes Reguladores Intercomunales y Comunales, los Planes Seccionales y límites Urbanos y sus modificaciones, deberán ser suscritos por el arquitecto director del trabajo y por los profesionales o especialistas que concurren con trabajos complementarios en la elaboración de ellos.

5. LOS RIESGOS Y LA PLANIFICACION

En los países en desarrollo el crecimiento demográfico ha generado una expansión urbana muy rápida, con una proliferación de amplias zonas urbanas o semi-urbanas cuyo crecimiento no está, en la mayoría de los casos, ni planificado ni controlado. Pero no basta con que el crecimiento urbano sea planificado, es necesario, además, que este proceso de control tenga en cuenta todos los riesgos naturales de posible ocurrencia según las características geográficas de cada territorio.

Es muy importante resolver con antelación el problema de la localización de los asentamientos humanos o de tipo productivo, cuando se trate de planificar los ya existentes o de crear otros completamente nuevos, puesto que la localización influirá en las

posibilidades de ocurrencia de desastre, incluso a muy largo plazo. Si se conocen los lugares expuestos a riesgos es posible adoptar las medidas preventivas adecuadas a cada situación, ya sea descartando totalmente la ocupación o señalando restricciones a ella, con lo que es posible disminuir la magnitud de los daños ocasionados salvaguardando la vida de la población y protegiendo inversiones costosas.

Los riesgos de desastres naturales pueden -y deben- introducirse como variables restrictivas en los trabajos de planificación de un territorio, es decir, al distribuir sobre él la localización de las diferentes actividades, básicamente referidas a la agricultura, los asentamientos urbanos y los asentamientos industriales.

Si no existen datos sobre los riesgos o si no se han tomado en cuenta, se corre el albur de establecer aglomeraciones urbanas o de construir instalaciones que impliquen inversiones cuantiosas en lugares que entrañan la posibilidad cierta de que, más tarde o más temprano, el normal funcionamiento de la dinámica natural puede merecer el calificativo de "desastre" por no haberse adoptado medida alguna de prevención.

En muchos casos la reconstrucción de centros poblados destruidos por evento natural se hace en el mismo lugar, sin analizar previamente la posibilidad de efectuar modificaciones a la localización, simplemente en función de diferentes presiones de carácter político-económico o por el peso de la tradición.

¿A quién corresponde dar solución a estos problemas?. La dificultad radica en que concurren varios niveles de acción y en que son también varios los organismos encargados de enfrentar las contingencias: encontramos a los mismos responsables de la planificación territorial, dependientes del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, a los que ya hemos mencionado. A ellos hay que agregar los dependientes del Ministerio del Interior: Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior (ONEMI), Intendencias y Gobernaciones, además de las Fuerzas de Orden.

A nivel comunal, cada Municipalidad debería implementar la Ordenanza reglamentando y normando las acciones a ejecutar, adaptándolas a su propia realidad geográfica-territorial y organizando sus recursos humanos y materiales. Esto, porque deben ser los gobiernos comunales los que mejor conozcan los lugares de riesgo potencial dentro de su jurisdicción, para lo cual el Mapa de Riesgos es un instrumento definitivo. Así, contando con esta información y con el poder que les otorgan la Ley General de Urbanismo y su Ordenanza ellas estarán capacitadas para ordenar tanto su territorio como su accionar frente a estos problemas.

La Ordenanza de 1993 entrega al Gobierno Comunal la autoridad necesaria para definir o redefinir el uso de una determinada estructura territorial, de manera que la toma de decisiones queda íntegramente en sus manos.

Sin embargo, la Ordenanza no es impositiva en este aspecto, dejando el campo abierto a la libre aplicación del buen criterio. El ejercicio de esa autoridad, tanto como el de la libertad, obliga al Gobierno Comunal a ser responsable en sus actos y decisiones.

6. EL MAPA DE RIESGOS, INSTRUMENTO PARA LA PLANIFICACION.

Hemos visto que la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones de 1993 menciona en varios de sus artículos los términos áreas de riesgos y de restricción, estudio fundado de riesgos, estudio de riesgos.

En el Capítulo I, Artículo 1.1.2., se definen los siguientes vocablos que tienen en dicha Ordenanza el significado que se expresa:

Estudio de Riesgos: documento técnico elaborado por un equipo interdisciplinario de profesionales especialistas, cuyo objetivo es advertir sobre los peligros reales o potenciales para el emplazamiento de los asentamientos humanos.

Informe de Riesgos: documento técnico elaborado por profesionales especialistas, cuyo objetivo es constatar y advertir posibles riesgos yacentes sobre o bajo el terreno o provenientes de áreas colindantes.

Profesional Especialista: profesionales universitarios tales como arquitectos, ingenieros civiles, ingenieros agrónomos, ingenieros forestales, geógrafos, geólogos, cuyas especialidades tengan directa relación con el estudio de riesgos o el informe de riesgos de que se trate.

Luego, en el Título 2, Capítulo I, Artículo 2.1.5, se enumeran los tipos de zonas no edificables o de edificación restringida por constituir un peligro potencial para los asentamientos humanos. Ellas corresponden a lugares en donde el funcionamiento natural de los factores del medio no debe ser interferido por la ocupación humana.

En los Artículos 2.1.3 y 2.1.6. se ha establecido que los Planes Reguladores a nivel tanto Intercomunal como comunal deben contar con planos elaborados por especialistas en donde se exprese

gráficamente las áreas de riesgos y de restricción, realizados a escala adecuada. Es lo que denominamos **Mapas de Riesgos**, documentos cartográficos que muestran la dimensión espacial de los fenómenos que pueden ser causas de riesgos (Lagos 1992), los sectores que potencialmente son aptos para que la acción de fenómenos naturales sea capaz de dañar a la sociedad y a sus obras materiales.

En cada emplazamiento, esta cartografía permitirá conocer las diversas variables que intervienen en la dinámica actual cómo ellas se interrelacionan, el funcionamiento de sus ciclos, los posibles umbrales y factores gatillo, permitiendo así localizar sectores que eventualmente pueden llegar presentar riesgos.

Contando con esta cartografía, recién se podrán adoptar medidas de prevención y establecer los sectores de exclusión de acuerdo con los diferentes grados de riesgos.

Sólo mediante el empleo de estos instrumentos la Planificación será eficaz para conseguir el anhelado desarrollo, en equilibrio y armonía con el medio natural, a salvo de toda interferencia de la naturaleza sobre los procesos económicos, de expansión urbana y crecimiento poblacional.

BIBLIOGRAFIA.

FERRANDO, F., 1993: "Formulación del Plan Regional de Prevención de Situaciones de Riesgo para el Sector Oriente de Santiago de Chile" XV Reunión de Consulta Comisión Geográfica del IPGH. 9-12. Nov. 1993, San José, Costa Rica.

GONZALEZ-FERRAN, O., 1972: "Distribución del volcanismo activo de Chile y la reciente erupción del volcán Villarrica". *Actas Primer Symposium Cartográfico Nacional*:191-207. I.G.M., Santiago.

HENRIQUEZ, H., 1985. "Zonificación de Riesgos Naturales en Chile" *Actas IV Congreso Geológico Chileno* 5:166-180, U. del Norte, Antofagasta.

LAGOS A., R., 1992. "La Erupción del Volcán Hudson y la amenaza de flujos pirocláticos", *Actas II Congreso Ciencias de la Tierra*: 425-429, IGM, Santiago.

MARIANGEL, C.W.B., 1990: "Aplicación al pie de monte de la Comuna de La Reina de un parámetro primordial para la expansión urbana: el riesgo físico *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*. 32:51-71.

MINVU, 1975. "Ley General de Urbanismo y Construcciones". DFL N°458, 1975.

MINVU, 1993: "Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones". DS 47/1992. MINVU, 199 pp.

MUÑOZ, P.O., 1990: "Quebrada de Macul: un factor de desequilibrio físico en la Comuna de La Florida". *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*. 32: 103-134.

ONU, 1979. "Aspectos de Información pública", *Prevención y Mitigación de Desastres*. 10, ONU, U. Nueva York.

SANCHEZ, M. y Figueroa, R., 1992: "El piedemonte de Santiago: área de riesgos geo-físicos. Caso de estudio: Quebrada Lo Caña. *Anales Soc. Chilena Ciencias Geográficas* 1992:20-28.

SOCIEDAD Chilena de Ciencias Geográficas, 1993. "Declaración Pública en relación al aluvión del día 3 de mayo de 1993" *Prensa Nacional; Resúmenes de Ponencias del XV Congreso de Geografía Y VI Jornada de Cartografía Temática*, 1993: i-iii. Osorno, 3-6 noviembre, 1993.