

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE AGRONOMÍA

MEMORIA DE TÍTULO

**ANÁLISIS DE LOS DESASTRES SOCIO-NATURALES EN LA CIUDAD DE
VALPARAÍSO**

MELIZA GONZÁLEZ CÁCERES

Santiago, Chile

2009

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE AGRONOMÍA

MEMORIA DE TÍTULO

**ANÁLISIS DE LOS DESASTRES SOCIO-NATURALES EN LA CIUDAD DE
VALPARAÍSO**

ANALYSIS OF SOCIO-NATURAL DISASTERS IN VALPARAÍSO CITY

MELIZA GONZÁLEZ CÁCERES

Santiago, Chile

2009

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE AGRONOMÍA

**ANÁLISIS DE LOS DESASTRES SOCIO-NATURALES EN LA CIUDAD DE
VALPARAÍSO**

Memoria para optar al Título Profesional
de Ingeniero en Recursos Naturales
Renovables

MELIZA GONZÁLEZ CÁCERES

PROFESORA GUÍA	Calificaciones
Sra. Paulina Aldunce I. Ingeniero Agrónomo, MS. Sc	7,0
PROFESORES EVALUADORES	
Sr. Andrés de la Fuente de la F. Ingeniero Agrónomo	7,0
Sr. Roberto Hernández A. Profesor de Estado en Historia y Geografía, M. Sc	6,7

Santiago de Chile, 2009

ÍNDICE

ÍNDICE DE CUADROS	2
ÍNDICE DE FIGURAS	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	10
MATERIALES Y MÉTODO	11
LUGAR DE ESTUDIO	11
SISTEMATIZACIÓN DE LOS DESASTRES	11
Paso 1: Determinación del tipo de desastre a investigar	11
Paso 2: Definición de los eventos específicos a investigar	12
Paso 3: Diseño del instrumento de recopilación y sistematización	13
Paso 4: Definición de la fuente de información y revisión bibliográfica	14
Paso 5: Confección de mapas de puntos críticos	14
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
VALPARAÍSO	16
EVENTOS DE PRECIPITACIÓN	21
SISTEMATIZACIÓN DE LOS DESASTRES	32
Ficha de eventos de precipitación extrema	32
Fuentes de información	37
Fichas de desastres	40
Principales efectos e impactos	93
MAPAS DE PUNTOS CRÍTICOS	115
Mapa de puntos críticos de heridos y muertos	117
Mapa de puntos críticos por inundaciones	119
Mapa de puntos críticos por deslizamientos	121
CONCLUSIONES	123
BIBLIOGRAFÍA	126
APÉNDICES	132
APÉNDICE I: RESUMEN DE EFECTOS E IMPACTOS DE LOS DESASTRES SISTEMATIZADOS	132
APÉNDICE II: IMÁGENES DE EL MERCURIO DE VALPARAÍSO	135

Índice de Cuadros

Cuadro 1: Principales efectos e impactos de eventos de precipitación en Valparaíso, entre 1541 y 1957.	21
Cuadro 2: Eventos de precipitación extrema, entre 1958 y 2005, ordenados cronológicamente.	27
Cuadro 3: Eventos de precipitación extrema, entre 1958 y 2005, ordenados de acuerdo a su precipitación máxima en 24 horas.	28
Cuadro 4: Ediciones revisadas de El Mercurio de Valparaíso para cada evento.	39
Cuadro 5: resumen de valores extremos y promedio de los efectos e impactos de los eventos de precipitación extrema.	93
Cuadro 6: Personas heridas y muertas en desastres por lluvias extremas.	95

Índice de Figuras

Figura 1: División de la ciudad de Valparaíso y ubicación de sus principales servicios.	17
Figura 2: Ubicación de la ciudad de Valparaíso, el lago Peñuelas y el tranque La Luz.	20
Figura 3: Descripción de las precipitaciones.	30
Figura 4: Histograma de frecuencia de desastres por lluvias extremas.	30
Figura 5: Expansión urbana de Valparaíso entre 1975 y 2004.	31
Figura 6: Personas y viviendas totales afectadas (a) según orden cronológico; (b) según precipitación total; (c) según precipitación máxima en 24 horas.	97
Figura 7: Deslizamientos, viviendas destruidas y personas evacuadas, (a) según orden cronológico; (b) según precipitación total; (c) según precipitación máxima en 24 horas.	99
Figura 8: Inundaciones; cauces, esteros y tranques desbordados, (a) según orden cronológico; (b) según precipitación total; (c) según precipitación máxima en 24 horas.	101
Figura 9: Cerros afectados, (a) según orden cronológico; (b) según precipitación total; (c) según precipitación máxima en 24 horas.	104
Figura 10: Ubicación aproximada de los principales cerros afectados.	105
Figura 11: Servicios básicos afectados: agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y organismos de coordinación, (a) según orden cronológico; (b) según precipitación total; (c) según precipitación máxima en 24 horas.	106
Figura 12: Servicios básicos afectados: calles, rutas y ascensores, (a) según orden cronológico; (b) según precipitación total; (c) según precipitación máxima en 24 horas.	107
Figura 13: Servicios básicos afectados: educación, industria y comercio, (a) según orden cronológico; (b) según precipitación total; (c) según precipitación máxima en 24 horas.	112
Figura 14: Mapa de puntos críticos de heridos y muertos.	119
Figura 15: Mapa de puntos críticos por inundaciones.	121
Figura 16: Mapa de puntos críticos por deslizamientos.	123
Figura 17: Noticia de damnificados por temporal, 1965.	137
Figura 18: Noticia de portada, 1965.	138
Figura 19: Accidente por derrumbe, 1965.	138
Figura 20: Derrumbe en el cerro Mariposa, 1977.	139
Figura 21: Inundación en la Avenida Argentina, 1977.	140
Figura 22: Derrumbe en el cerro Cordillera, 1977.	141
Figura 23: Opiniones de habitantes de Valparaíso, 1978.	142
Figura 24: Montañas de lodo en Avenida Francia, 1978.	143
Figura 25: Inundación en calle Condell en 1914 (retrospectiva), 1984	143
Figura 26: Socavón en calle Guillermo Rivera, 1992.	144
Figura 27: Diez mandamientos para evitar catástrofes, 2001.	145

RESUMEN

Mientras el ser humano avanza en la comprensión del mundo que habita, crece la aceptación de la teoría que postula que las llamadas catástrofes naturales en realidad son “desastres socio-naturales”: eventos que no dependen únicamente de una situación física extrema (tectónica, climática u otra) que ocurre en una localidad, sino que dependen también del grado de preparación de ésta para enfrentar el evento físico y para recuperarse de sus efectos a corto y largo plazo. Entonces, un desastre tiene un componente físico (amenaza) y uno social (vulnerabilidad). Bajo esta concepción de riesgos socialmente construidos, esta investigación tuvo como objetivo sistematizar y analizar información de desastres socio-naturales por lluvias extremas ocurridos en la ciudad de Valparaíso. Se diseñó un método de selección de desastres utilizando parámetros físicos y sociales, y como resultado se obtuvieron 27 eventos entre 1950 y 2005 que fueron investigados en El Mercurio de Valparaíso, periódico local que cubre el período analizado. La información obtenida de cada desastre fue sistematizada en fichas, y los resultados fueron analizados esencialmente describiendo el comportamiento de los principales efectos e impactos ocurridos en contraste con datos de precipitación de los eventos pluviométricos, y también observando su comportamiento en el tiempo. A esto se suma la realización de mapas de puntos críticos que entregan información visual de los lugares con mayor recurrencia de efectos e impactos por lluvias. Respecto del método utilizado, se concluyó que es un aporte la inclusión de parámetros sociales además de los físicos hasta hoy utilizados para seleccionar los desastres, y se validó la información hemerográfica como la mejor fuente para realizar estos estudios, siendo la publicación de información difusa el mayor problema en el uso de esta fuente. Se logró la sistematización de eventos de precipitaciones extremas de casi 50 años, cuerpo que en sí mismo constituye un aporte para la ciudad y sus administradores, quienes pueden usar la información generada para comenzar a trabajar sobre la delimitación de áreas de riesgo por escorrentía o deslizamientos, las que actualmente no se contemplan en el plan regulador de la ciudad.

Palabras Clave: desastre natural, precipitación extrema, lluvia extrema, hemerografía, periódicos.

ABSTRACT

This study is titled “Analysis of the socio-natural disasters in the city of Valparaíso”. The main objective was the sistematization and analysis of disasters due extreme rains, in Valparaíso, Chile. Using physical and social parameters, twenty seven events were selected to study and the information compiled was presented in cards. The information about effects and impacts was contrasted against values of rains, and its behavior in time was also described. Moreover, critical point maps were elaborated, reflecting the places with frequent problems. The results shown that the city has been affected by the same problems in the whole period studied, but in different grades and usually related to the amounts of precipitation.

Key Words: natural hazards, extreme rain, extreme precipitations, newspaper.

INTRODUCCIÓN

Erupciones volcánicas, terremotos, lluvias y sequías son algunos eventos físicos que forman parte de la dinámica natural del planeta y que son determinantes en la complejidad y distribución de los organismos que viven en él, incluyendo a los seres humanos. La ocurrencia de fenómenos severos de la naturaleza, como los antes mencionados, son comúnmente denominados como desastres naturales, asimilando que los desastres son los fenómenos mismos (Cardona, 2003). Largamente, los desastres han sido considerados por una fracción importante de la sociedad, como catástrofes inevitables que caen sobre una sociedad víctima o neutra, con un fuerte componente religioso, que toma estas situaciones como castigos divinos, como es citado por Teutsch *et al.* (2006), concepción que ha estado cambiando. Generalmente, los investigadores tienen a clasificar los desastres según el elemento físico involucrado en ellos (por ejemplo, desastre por terremoto, o desastre por huracán), pero sin considerarlos ya como un evento natural, sino como una catástrofe. Por ello, el concepto que comienza a utilizarse con más fuerza es el de desastre socio-natural, que Vargas (2002) define como “la destrucción parcial o total, transitoria o permanente, actual o futura, de un ecosistema”. Un desastre, por tanto, es el resultado de la confluencia entre un fenómeno natural peligroso y una sociedad o contexto vulnerable (Maskrey 1993; García 1996). En las dos últimas décadas cerca de tres millones de personas perdieron la vida a causa de desastres de gran magnitud vinculados a fenómenos naturales y socio-naturales, y que las pérdidas asociadas a los desastres exceden los 90.000 millones de dólares anuales. Sin embargo, más grave que estas cifras es la proyección que Naciones Unidas ha realizado, de que para el año 2050 las pérdidas por desastres ascenderán a los 300.000 millones de dólares y a las cien mil vidas anuales, agregando a esto que por cada evento de gran magnitud, se producen cerca de 300 pequeños y medianos desastres, cuyos daños acumulados no son registrados en las bases de datos globales y que podría llegar a duplicar las cifras recién mencionadas (Lavell, 2003).

Hay un amplio consenso de que el riesgo de experimentar un desastre socio-natural tiene dos componentes entrelazados e inseparables: la amenaza y la vulnerabilidad. Lavell (2000) y Vargas (2002) entienden que el riesgo de desastre es una magnitud posible, una probabilidad de daños y de pérdidas en un momento y ecosistema determinados, y que este riesgo está determinado por estos dos factores que se separan únicamente para simplificar su estudio. Amenaza corresponde al poder o energía desencadenante, y Vulnerabilidad, a la predisposición para sufrir el daño. Lavell (2000) indica incluso, que “sin riesgo, no puede haber desastre”. El riesgo de desastres, quedaría definido por la relación siguiente:

$$\text{Riesgo de Desastres} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$$

Tanto Lavell (2000) como Vargas (2002) coinciden en que la amenaza es el componente natural y externo en el riesgo de desastres. Es la probabilidad de que ocurra un evento físico que pueda causar daños a una sociedad, una energía potencialmente peligrosa por la capacidad que tiene de desestabilizar y/o destruir un ecosistema o los elementos que lo componen.

Lavell (2000) diferencia entre amenazas naturales y socio naturales. Las primeras corresponderían a la cercanía de los centros urbanos a los recursos naturales que pueden convertirse en amenazas, tales como climáticas, oceanográficas o geológicas, situación que se potencia cuando las ciudades se extienden hacia zonas de mayor peligrosidad producto de la mala planificación. Las segundas corresponden a eventos físicos que “aparentan ser naturales, pero en su esencia son creadas por intervención humana”, tales como inundaciones y deslizamientos. Estos últimos, en cambio, son identificados por Vargas (2002) como parte de un encadenamiento de riesgos y desastres, que ocurre debido a la interconexión de los ecosistemas parciales en sistemas mayores, especialmente cuando hay mayor vulnerabilidad. A pesar de esta diferencia, ambos autores coinciden en que la construcción de las ciudades implica cambios en los sistemas ecológicos originarios, por tanto los ambientes naturales se transforman en ambientes construidos: así es como la sociedad va construyendo el riesgo.

La vulnerabilidad se refiere al grado de preparación de un sistema social -una población, comuna, pueblo o ciudad, por ejemplo- para enfrentar una amenaza, y poder reponerse de sus efectos luego de que ésta ha sucedido. Es el componente interno del riesgo, que el ser humano puede manejar y sobre el cual debe trabajar para mitigar los efectos e impactos negativos de un desastre (García, 1996; Lavell, 2000; Vargas, 2002). “Una amenaza es un peligro que causa una emergencia. La vulnerabilidad a esa amenaza causa un desastre” (Vargas, 2002). “Si no existe una propensión de sufrir daño al encontrarse frente a un evento físico determinado, no hay amenaza, sino solamente un evento físico natural, social o tecnológico sin repercusiones en la sociedad” (Lavell, 2000).

García (1993) postula que en los estudios históricos de desastres se acepta como hipótesis que aquellos constituyen el detonador de una situación crítica previamente existente. Los fenómenos naturales son básicos en iniciar un desastre, pero no son su causa. Ésta debe buscarse en las características ambientales, económicas y sociales de la región impactada, ya que las sociedades no son receptoras pasivas de los extremos y excesos geofísicos y del clima; se debe incorporar a la sociedad como un elemento componente del riesgo y del desastre, lo cual implica un cambio evidente de la concepción de los mismos, proceso que se dio con gradualidad al estudiar los desastres desde un enfoque social. Este proceso se habría iniciado en 1920, y ha ido evolucionando hasta llegar a la década de 1980, cuando en Latinoamérica ocurren grandes desastres (como los asociados al fenómeno El Niño), que obligan la investigación social de desastres para la región, analizando por deducción todos los factores que intervienen en la sociedad antes y después de un desastre, considerando a

éste último como el contexto de estudio. Es así también para lo que se refiere a Cambio Climático, donde existe una evolución en los enfoques de los estudios con mayor énfasis en aspectos sociales (Aldunce y Neri, 2008). Sin embargo, el énfasis del estudio de desastres en Chile ha estado puesto especialmente en su componente natural, tomando a la amenaza prácticamente como el único factor de riesgo, y aunque estas investigaciones constituyen un valioso cuerpo de información, no siempre rescatan al ámbito social como parte fundamental del riesgo de un desastre. Lavell (2004) así lo indica, dada la relativa escasez de institutos y organismos en América Latina que estudien los desastres con un enfoque centrado en las ciencias sociales. La creación en 1992 de La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 'La Red', corresponde a un avance en esta perspectiva, al "estimular y fortalecer el estudio social de la problemática del riesgo y definir, a partir de ello, nuevas formas de intervención y de gestión en el campo de la mitigación de riesgo y prevención" (La Red, 1993), labor de gran importancia, puesto que las amenazas no afectan a todos por igual, sino que sus consecuencias son proporcionales a la vulnerabilidad de los territorios y comunidades expuestas: "el 90 % de las víctimas de los desastres vive en países en desarrollo, en condiciones de pobreza que les empujan a vivir en áreas y viviendas de alto riesgo, propensas a ser afectadas por terremotos, maremotos, inundaciones, deslaves o erupciones volcánicas" (Vargas, 2002).

La prevención de un desastre se realiza adelantando acciones para reducir los componentes del riesgo. La reducción de la amenaza pocas veces es posible, puesto que los seres humanos no pueden influir en fenómenos tales como la actividad geológica. En general, los autores enfatizan que la prevención se realiza actuando sobre la vulnerabilidad, pues es la que determina el grado de destrucción de la vida, es decir, la intensidad de un desastre. La reducción de la vulnerabilidad está mucho más cerca de las posibilidades de las comunidades en riesgo, y se deben centrar los esfuerzos especialmente en la etapa de reconstrucción y rehabilitación del sistema, en pro de una situación que reduzca las condiciones de vulnerabilidad anteriores al desastre, para lo cual el estudio de los desastres entrega información esencial. Sumado a esto, se deben promover prácticas útiles de adaptación a la variabilidad y el cambio climático, como las sugeridas por organismos internacionales (United Nations Framework Convention on Climate Change -UNFCCC-, 2008; World Resources Institute, 2008) y en las estudiadas en los trabajos de Aldunce *et al.* (2008a) y Debels *et al.* (2008). A diferencia de lo que sucede con la amenaza, la reducción de la vulnerabilidad es siempre posible (Vargas, 2002). De acuerdo con Lavell (2000) "la clave de la reducción del riesgo está en el entendimiento del riesgo mismo, en la educación acerca de él y en la participación decidida y comprometida de todos los actores sociales, privados y públicos, en su resolución".

En este trabajo se analizan desastres asociados a lluvias extremas, una forma de amenaza hidrometeorológica. Un evento de precipitación extrema, como su nombre lo sugiere, podría definirse en relación a otro evento considerado normal, para valores promedios o totales a diferentes escalas de tiempo (diaria, mensual, anual). Aldunce y González (2009, en imprenta) realizan un detallado estudio sobre desastres por eventos climáticos (sequías y precipitaciones extremas), que si bien se enfoca en los daños en la agricultura y el medio

rural, contiene una recopilación de parámetros que diferentes investigadores e instituciones utilizan para definir un “año lluvioso”. La mayoría de los organismos e investigadores utilizan montos referenciales de precipitación para definir un año como lluvioso, o un evento extremo. Para asimilar realmente la concepción de riesgo como la conjunción de una amenaza y de la vulnerabilidad, es necesario incorporar a estas definiciones criterios específicos de efectos e impactos en la sociedad que se ve expuesta a un evento físico anormal, algo en lo que se trató de avanzar en esta investigación, a través de la inclusión de criterios sociales.

Para contar con información ordenada y homogénea, que permita el análisis de los resultados encontrados, se recurrió al proceso de sistematización. Carvajal (2006) indica que la sistematización va más allá del proceso de recopilación de datos de una experiencia, es “una mirada crítica que los mismos actores realizan sobre el camino recorrido, con el fin de profundizar los conocimientos adquiridos sobre la realidad que tratan de cambiar y sobre su propia experiencia educativa”. Por su parte, Jara (2001) se refiere a la sistematización como una interpretación crítica de una o varias experiencias, que a partir de su reconstrucción y ordenamiento, descubre o explica la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso, y la forma en que se han relacionado entre sí. Existen varias investigaciones donde se realiza sistematización de experiencias, como las realizadas por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD-, y el Programa de Preparación ante Desastres -DIPECHO- (PNUD y DIPECHO, 2005a), y los estudios de Aldunce y Debels (2008), y Aldunce *et al.* (2008b) sobre aplicación de métodos para el estudio de prácticas de adaptación frente a eventos hidrometeorológicos. Carvajal (2006) se refiere a la sistematización de experiencias como “un proceso teórico y metodológico, que a partir de la recuperación e interpretación de la experiencia, de su construcción de sentido y de una reflexión y evaluación crítica de la misma, pretende construir conocimiento, y a través de su comunicación orientar otras experiencias para mejorar las prácticas sociales”; permite que otros puedan aprender de las experiencias recopiladas, posibilitándoles no partir de cero. Su análisis evita la repetición mecánica de ciertos procedimientos, pues la sistematización obliga a reflexionar constantemente sobre el trabajo desarrollado, y a repensar permanentemente en el sentido del trabajo que se realiza. En las investigaciones cualitativas, como la aquí desarrollada, se realiza una recolección de información flexible y menos estructurada que en las cuantitativas. Las experiencias fueron sistematizadas a través de fichas, un instrumento de apoyo a la investigación que permiten sintetizar la información más relevante sobre un tema cuando se posee mucha información cualitativa o descriptiva (Aldunce *et al.*, 2008a). El enfoque del trabajo se centró en los campos que recolectan información sobre los seres humanos y sus viviendas. Además, se realizaron mapas que graficaran zonas o puntos que son frecuentemente afectados por los problemas que ocurren en un evento de precipitación extrema. León y Aldunce (2003) los llaman puntos críticos, utilizándolos como “una herramienta que permite identificar lugares donde un evento es recurrente, y permiten también identificar a la población en riesgo por este tipo de eventos”. Los mapas de puntos críticos son una forma de cartografía de riesgos, que no sólo se desarrolla en disciplinas como la geografía, o los recursos naturales, sino que es utilizada

también como herramienta en otras áreas del conocimiento, especialmente en estudios sociales (Paz y Murillo-Camberos, 2002).

Este trabajo fue desarrollado en la ciudad de Valparaíso, que administrativamente pertenece a la Región y Provincia del mismo nombre (Gobierno Regional de Valparaíso, 2004). Se asienta en la costa central de Chile, en las coordenadas 33°01' Sur y 71°38 Oeste (Consejo de Monumentos Nacionales e Ilustre Municipalidad de Valparaíso, 2001; Dirección Meteorológica de Chile, 2006). Su ubicación, de las más antiguas del país, data de 1536, bautizada como Valparaíso por el capitán Juan de Saavedra, en el marco de la expedición de Diego de Almagro al territorio chileno (Calderón y Schlotfeldt, 1986; Quevedo, 2000; Ilustre Municipalidad de Valparaíso, 2004). Si bien Valparaíso fue catalogada como ciudad recién en 1802 (Frías, 1999), fue antes reconocida como Puerto Oficial de Santiago por Pedro de Valdivia en 1544 (Ilustre Municipalidad de Valparaíso, 2001). Su poblamiento surge de forma espontánea, compartiendo el espacio con los changos originarios de la zona, y ligado a la actividad portuaria, que desde el inicio fue la responsable de otorgarle a la ciudad un lugar preponderante en el país, destacándose más adelante también a escala mundial: puerto vital para la conquista española del territorio, y luego para el comercio y las comunicaciones con el viejo mundo, lugar de llegada de muchos inmigrantes, residencia de numerosos gobernadores y blanco favorito para las expediciones de guerra y para las incursiones de piratas y bandidos (Frías, *op cit*). Hoy forma parte de una de las más destacadas áreas urbanas del país, y sigue siendo uno de los puertos comerciales más importantes de Chile y uno de los más cercanos a la capital (Ilustre Municipalidad de Valparaíso, 2006). Es una ciudad multifuncional, concentrada en la actividad portuaria y actividades comerciales. Es el centro administrativo y cultural de la Región, y junto con el puerto de San Antonio son el centro importador y exportador más importante de Chile (Instituto Geográfico Militar -IGM-, 1996). Según el último censo nacional de población, la comuna de Valparaíso aloja a 275.982 personas, de las cuales un 99,69 % corresponde a población urbana (Instituto Nacional de Estadísticas -INE-, 2006). La proporción de habitantes bajo la línea de pobreza de la ciudad es de 12,69 % y la de personas indigentes, de 2,67%¹ (Sistema Nacional de Indicadores Municipales -SINIM-, 2007).

El clima de la ciudad corresponde a Cbs en la clasificación de Köppen: templado con estación seca en verano. La estación lluviosa es corta, de cuatro a cinco meses en los que se producen más del 50 % de las precipitaciones anuales (IGM, 1996). Son las condiciones climáticas las que principalmente determinan las amenazas naturales que componen el riesgo de desastres en la ciudad, que según Urrutia y Lanza (1993) ha sufrido sobre sesenta episodios de desastres sólo producto de lluvias, más otros tantos por terremotos, marejadas y otros desastres no naturales, como incendios urbanos y forestales.

¹ Datos que el SINIM extrajo desde la encuesta CASEN (encuesta de Caracterización Socioeconómica) de 2006, del Ministerio de Planificación, y cuyos porcentajes corresponden a un total de población de la ciudad de 276.474 personas (Proyección estimada 2006 a partir del Censo 2002).

Objetivos

Objetivo General

Sistematizar y analizar información histórica sobre desastres socio-naturales ocurridos en la ciudad de Valparaíso.

Objetivos Específicos

1. Sistematizar la información de los desastres socio-naturales que han afectado a la ciudad de Valparaíso.
2. Analizar la información sistematizada de modo que ésta pueda ser utilizada en la toma de decisiones pertinentes a la administración y planificación local de la ciudad.

MATERIALES Y MÉTODO

Lugar de estudio

El trabajo fue realizado para la ciudad de Valparaíso, ubicada en la comuna, Provincia y Región del mismo nombre, en el litoral chileno, aproximadamente en los 33° de latitud sur y 71° de longitud oeste.

Sistematización de los desastres

La sistematización de información de desastres socio-naturales de Valparaíso se realizó en cinco pasos: (1) Se determinó el tipo de desastre a estudiar. (2) Se definieron los eventos específicos de este tipo de desastre que luego fueron investigados. (3) Se diseñó el instrumento para recopilación y sistematización de los datos de interés. (4) Se definió la fuente de información y el método para realizar la revisión bibliográfica, y (5) Se confeccionaron mapas de puntos críticos.

Paso 1: Determinación del tipo de desastre a investigar

Se determinó *a priori* que los desastres a sistematizar para la ciudad de Valparaíso serían aquellos eventos debidos a precipitaciones extremas, pues si bien éstas no se asocian con un gran poder destructivo, como sería por ejemplo el de un terremoto, suelen afectar a la población más vulnerable (Vargas, 2002) y son eventos de ocurrencia frecuente en el territorio chileno (Urrutia y Lanza, 1993).

Para seleccionar los eventos extremos, primero se definió lo que se entendería como un evento de precipitación (una lluvia, una tormenta). Usando el criterio de Fuster (2002), se determinó que corresponderá a “todo evento pluviométrico representado por aquellos días consecutivos en que se registraron precipitaciones”. El autor considera como segundo requisito el que haya información registrada en varias estaciones pluviométricas, debido a que trabajó un territorio más extenso (una cuenca), pero este criterio no se aplica a este trabajo, pues al estudiar sólo una ciudad basta con los registros de una estación pluviométrica. Se hicieron excepciones a este criterio en algunos casos donde se tomaron dos conjuntos de días seguidos con precipitación, separados por un día sin registro de agua caída, principalmente para sortear la dificultad que implicaría diferenciar los efectos e impactos de cada frente por separado, y porque IGM (1996) reconoce que los momentos de calma son usuales en las precipitaciones en Valparaíso.

Paso 2: Definición de los eventos específicos a investigar

Para definir los eventos de precipitación extrema, se encontró que la definición varía entre distintos autores, como lo muestra lo revisado por Aldunce y González (2009, en imprenta), donde para un mismo tipo de evento diferentes autores utilizan distintas definiciones y límites para definirlos. Por efectos de eficiencia en el trabajo, se determinó acotar los eventos de estudio de forma previa a la búsqueda hemerográfica², en lugar de revisar todas las ediciones de todos los años de algún periódico. Así, fue necesario predefinir qué eventos puntuales de precipitación extrema se revisarían en los diarios.

Para determinar cuáles eventos de precipitación se considerarían como extremos, se tomó el trabajo de Urrutia y Lanza (1993) para extraer información sobre eventos de precipitación extrema entre 1950 y 1992. Se seleccionó esta época porque se contó con información de precipitación sólo para el período comprendido entre 1950 y 2005³, pero como el registro de la fuente base termina en el año 1992, el período comprendido entre 1950 y 1992 era el de concordancia de las dos fuentes de información. Si bien la investigación de Urrutia y Lanza no entrega información homogénea, es el trabajo más importante en su tipo hecho para Chile, por tanto se consideró como la fuente base de información para realizar esta investigación. Se extrajo la información de lo que ellos denominaron “temporales” que afectaran a la ciudad de Valparaíso, y se les asignó el valor de precipitación correspondiente de acuerdo con el registro de lluvias. Se eliminaron los eventos en que las fuentes de información tuvieran alguna inconsistencia, y luego se les caracterizó con tres parámetros: precipitación total del evento (en mm), duración (en días), y precipitación máxima en 24 horas, dentro de los días que dura el evento (en mm/día). Esta lista de temporales correspondió a una primera selección de eventos de precipitación extrema que se sistematizarían.

El Instituto Geográfico Militar (1996) indica que una lluvia es anormal en Valparaíso cuando sobrepasa los 35 mm de precipitación diaria, pero dicho valor no necesariamente corresponde a un evento extremo, por tanto se recurrió a otros datos para definir esto último. Para definir una precipitación que marcara un evento como extremo, se consideró la pérdida de vidas humanas como el elemento más extremo que podía ocurrir en un desastre, basado en Vargas (2002), quien define un desastre como pequeño cuando hay entre 0 y 10 muertos por día, lo que concuerda con esta investigación ya que este tipo de desastres en general no son siquiera considerados como tales por su bajo impacto, en relación con otros eventos, como por ejemplo, las erupciones volcánicas. Se consultó la fuente base fijando la atención en los eventos donde hubo personas que fallecieron por causa directa de las lluvias. De estos eventos, se tomaron los valores de precipitación máxima en 24 horas y de precipitación total para cada evento, y se fijó el valor mínimo de cada uno de estos

² El término Hemeroteca corresponde, según la Real Academia Española (RAE, 2007) a “biblioteca en que principalmente se guardan y sirven al público diarios y otras publicaciones periódicas”. Búsqueda hemerográfica se refiere a la revisión de periódicos.

³ Información proporcionada por el señor Jorge Carrasco, de la Dirección Meteorológica de Chile.

conjuntos de datos como criterios para discernir entre un evento normal y uno extremo, logrando dos filtros de precipitación posibles de aplicar.

Para el caso de los eventos de precipitación identificados por Urrutia y Lanza (1950 a 1992), se entendió que los autores ya habían realizado un proceso de selección de catástrofes, por tanto a este conjunto de eventos se aplicó sólo el criterio de que al menos un día de cada evento debía superar el valor mínimo de precipitación máxima en 24 horas de los eventos con personas fallecidas. Dicho de otra forma:

- Criterio 24 Horas: Igualar o superar el valor mínimo identificado de precipitación máxima en 24 horas del evento pluviométrico donde se produjo pérdida de vidas humanas.

Para completar la serie de eventos extremos a sistematizar en los años faltantes (1993 a 2005) la única información disponible antes de la investigación en los periódicos eran los datos de precipitación diaria. Como no había un criterio de selección previa (como el usado por Urrutia y Lanza) se establecieron mayores restricciones para asegurar la presencia de un evento extremo. Por ello, se aplicó el Criterio 24 Horas y su símil de precipitación total. Así, se seleccionaron los eventos pluviométricos en que al menos un día del evento cumpliera el Criterio 24 Horas, y además el evento completo superara el valor mínimo de precipitación total de los eventos con personas fallecidas.

- Criterio Precipitación Total: Igualar o superar el valor mínimo identificado, de precipitación total del evento pluviométrico, donde se produjo pérdida de vidas humanas.

La lista definitiva de eventos de precipitación extrema seleccionados se ordenó cronológicamente y a cada evento se le asignó un identificador numérico (ID) para facilidad de investigación. Los eventos anteriores a 1950 que no se sistematizaron se incluyen de forma resumida en el capítulo de Resultados y Discusión.

Paso 3: Diseño del instrumento de recopilación y sistematización

El tipo de información a recopilar fue seleccionada utilizando como base el programa 'Desinventar', iniciativa perteneciente a La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La Red), consistente en una metodología de registro de características y daños de desastres naturales y no naturales, con especial interés en los desastres 'invisibles', aquellos que por cotidianos o de relativa menor importancia muchas veces son pasados por alto, o no se consideran importantes para el registro de entidades oficiales u organismos de socorro (La Red, 2003 y 2006) y en los desastres "pequeños", o de menor magnitud. Se diseñó una ficha de búsqueda considerando las definiciones de los campos de Desinventar (La Red, 2003) que se utilizó para guiar el registro de información en la revisión de los periódicos. Los contenidos de la ficha y sus definiciones se encuentran

en el capítulo de Resultados y Discusión. Las fichas, en su conjunto, correspondieron a la sistematización de la información de desastres, es decir, al primer objetivo específico del trabajo.

Paso 4: Definición de la fuente de información y revisión bibliográfica

La fuente de información definida para esta investigación fue el periódico El Mercurio de Valparaíso, debido a su condición de ser un medio local que cubría todo el período de estudio. La selección de la fuente de información se basó en la recomendación de La Red (2003), que indica que la mejor fuente para el inventario de desastres retrospectivos es la prensa, pues casi siempre cubre períodos de tiempo más amplios que los organismos oficiales de coordinación o de emergencia, a lo que se suma la condición de imparcialidad que deben cumplir. El Mercurio de Valparaíso fue publicado por primera vez el 12 de septiembre de 1827 (Frías, 1999), encontrándose vigente desde entonces, situación que lo convierte en el periódico más antiguo de la ciudad, y al mismo tiempo, en el más antiguo de la América española (Frías, 1999; Lukas, 1995) y de habla hispana (Agüero y Villagrán, 2008).

En la búsqueda de información, se revisaron periódicos de las fechas de los eventos extremos ya seleccionados comenzando con la edición del primer día de precipitaciones, a sabiendas de que no se encontraría información asociada a las lluvias, pero esto permitió tener una primera impresión de la realidad de la ciudad en el momento del desastre. Se revisaron los periódicos de las ediciones siguientes hasta que no apareciera información nueva sobre el evento estudiado. Se fabricó una ficha para cada evento, y la información de cada día se acumuló en los diferentes campos definidos. Luego, se realizó un recuento final en aquellos campos numéricos (por ejemplo, en el número de damnificados) y se revisó que no hubiera repetición de información (por ejemplo, en las calles afectadas).

A continuación se realizó un análisis de la información recopilada basado en la descripción de los efectos e impactos, de forma cronológica, realizando comparaciones con datos de precipitación total de los eventos y de precipitación máxima en 24 horas. Además, se confeccionaron mapas de puntos críticos con las variables más relevantes para verificar la ubicación y recurrencia de los efectos e impactos en el tiempo.

Paso 5: Confección de mapas de puntos críticos

Para elaborar los mapas de puntos críticos se seleccionaron las variables de mayor relevancia de acuerdo con los resultados que arrojó la sistematización de desastres. Se tomaron todos los eventos investigados y realizó un listado con los sitios que fueron afectados más de una vez por algún efecto o impacto. Para graficar sólo las zonas de impacto recurrente, no se consideraron los sitios que se vieron afectados sólo una vez. Si

bien estos mapas fueron llamados de 'puntos' críticos, más bien reflejan 'zonas' geográficas afectadas frecuentemente, pudiendo corresponder, por ejemplo, a un barrio, una calle, o un cerro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Valparaíso

La ciudad de Valparaíso está asentada en planicies litorales: franja de colinas bajas de ancho variable, disectadas por quebradas o lechos de escurrimiento procedentes de la vertiente oeste de la cordillera de la costa (IGM, 1996). Muchas de estas colinas corresponden a cerros que sobrepasan los cien metros de altura, pero otros sólo designan a lugares elevados donde vive algún núcleo humano, donde el concepto de cerro se asemeja a la de barrio. De forma similar, la zona horizontal o plana de la ciudad, recibe el nombre de 'el Plan', que comprende desde el sector del Puerto hasta el cerro Barón. El Plan es una zona rellenada en la franja más cercana al mar, dispuesto así por el Presidente Pedro Montt como una de las medidas de reconstrucción de la ciudad después del terremoto de 1906 (Ruta Valparaíso, 2007). El Plan se divide en dos zonas principales, el barrio del Almendral y el barrio del Puerto. El primero se extiende desde la Plaza de la Victoria hasta el cerro Barón, y el segundo, desde la Plaza de la Victoria hasta la Plaza de la Aduana o Plaza Guillermo Wheelwright (Quevedo, 2000, y Cameron, 2007). La Figura 1 muestra esta división del Plan, la ubicación de sus ascensores de la ciudad, y la ubicación de los principales cerros y servicios.

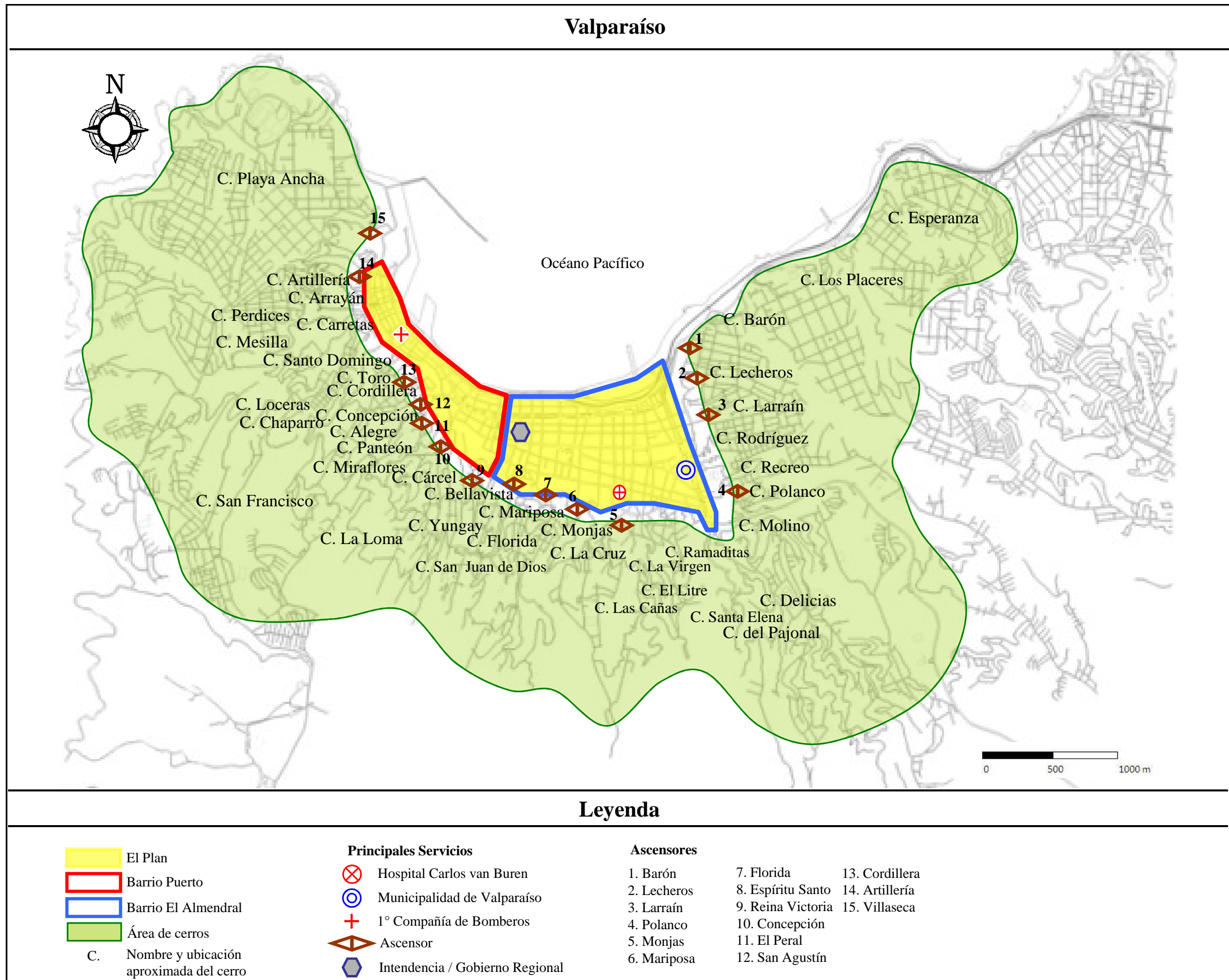


Figura 1: División de la ciudad de Valparaíso y ubicación de sus principales servicios.

Fuente: Elaboración propia.

Valparaíso se asienta en la zona de secano costero (IGM, 1996). Su vegetación corresponde a matorral arbustivo costero, formado por especies como el peumo, boldo, maitén, hierbas y gramíneas, y litre, quila y patagua en las quebradas y zonas más húmedas (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2007). El clima se caracteriza por estar bajo la influencia oceánica, que determina la mayoría de sus características (IGM, 1996). Corresponde al clima Csb según la clasificación de Köppen: clima templado, con estación seca en verano y con temperatura media del mes más cálido inferior a los 22 °C. Su estación seca se prolonga por siete a ocho meses, y su estación lluviosa corta, por cuatro a cinco meses (IGM, 1996; Universidad de Chile, 2007). El clima se caracteriza por presentar, de manera generalizada, una amplia cobertura de nubosidad baja matinal, humedad relativa elevada, y un contraste diario de temperatura atenuado por efecto del océano (Dirección Meteorológica de Chile, 2006). Las precipitaciones son de carácter frontal, modificadas por el relieve y originadas por el anticiclón del Pacífico, cuyo ámbito de acción varía entre los 10° y los 40° de latitud Sur, dependiendo de la estación (IGM, 1996). En general, las precipitaciones se concentran en la estación invernal, llegando a una precipitación total anual de 372,5 mm según la ONEMI (2001) y de 370,9 mm según la Armada de Chile (Armada de Chile, División de Climatología, Centro Meteorológico de Valparaíso, 2007).

Un 64 % de las precipitaciones de la región de Valparaíso se producen entre junio y agosto, incluyendo ambos meses, y es normal que se produzcan en períodos de 24 a 48 horas, con períodos de calma, y sin que la media en 24 horas supere los 35 mm de agua caída. Las lluvias son vitales para la ciudad, ya que suministran al lago Peñuelas las reservas necesarias para abastecer a la población de agua potable (IGM, 1996), el que tiene una capacidad superior a los 95 millones de metros cúbicos (Consultores en Gestión pública –GCP-, 2005). En caso de emergencias, cuando el volumen del lago Peñuelas es insuficiente para abastecer a la población, la ciudad utiliza el agua acumulada en el tranque La Luz, embalse de menor tamaño. El lago Peñuelas se encuentra dentro de la Reserva Nacional del mismo nombre (Corporación Nacional Forestal -CONAF-, 2008). La ubicación de Valparaíso, del lago Peñuelas y del tranque La Luz, se muestra en la Figura 2.



Figura 2: Ubicación de la ciudad de Valparaíso, el lago Peñuelas y el tranque La Luz. Fuente: Elaboración propia en base a Ministerio de Planificación -MIDEPLAN-, 2008.

El Instituto Geográfico Militar reconoce cuatro períodos climáticos a lo largo del año (IGM, 1996): (1) Primer período, de mal tiempo: Se desarrolla a mediados de abril, con fuertes precipitaciones originadas por perturbaciones ciclónicas que provienen del oeste. (2) Segundo período, de inestabilidad: Se desarrolla a mediados de junio, con lluvias cortas e irregulares y de bajo monto. (3) Tercer período, de mal tiempo: Se desarrolla desde mediados de junio hasta gran parte de agosto: Es una época de grandes temporales, los estados ciclónicos se intercalan con cortos lapsos de buen tiempo como los de fines de abril, o como el denominado “Veranito de San Juan” que ocurre a fines de junio, y (4) Cuarto período: Se desarrolla desde mediados de octubre hasta principios de marzo, fugazmente alterado por estados ciclónicos de primavera (llamados “lluvias matapajaritos”) y que se caracteriza en verano por la presencia de nubes.

Valparaíso recibe vientos provenientes del sur y del suroeste, pero en invierno, por el desplazamiento del anticiclón del Pacífico estos vientos se reducen y aumentan los provenientes del norte. La influencia oceánica se manifiesta también en las temperaturas de la zona, a través de la acción de la corriente de Humboldt, que determina una anomalía de enfriamiento que hace que la zona tenga una temperatura de 7,1 °C menos de lo que

correspondería según su latitud. Sin embargo, la influencia oceánica también determina una menor variabilidad en las temperaturas de la zona: la temperatura media estival es de 17,5 °C, menor que la del interior de la Región, y la media invernal es de 11,6 °C, más alta que la del interior (IGM, 1996).

Eventos de precipitación

Los eventos de precipitación sobre los que se tenía información, fueron divididos en dos grupos: aquellos que no se estudiaron en profundidad, y aquellos que se seleccionaron como eventos extremos y fueron sistematizados.

Los primeros corresponden a un conjunto de temporales extraídos de la fuente base, para los cuales no se contaba con la información de precipitación correspondiente (la fuente base recopila información desde 1541, siendo 1823 el primer año en que registra temporales en la ciudad). Son temporales registrados hasta 1950, a los que se sumaron algunos eventos del período que va de 1950 a 1957, tiempo en que los periódicos no estuvieron disponibles en el momento de la investigación. Las fechas de estos eventos, y la información más importante de sus efectos e impactos, se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Principales efectos e impactos de eventos de precipitación en Valparaíso entre 1541 y 1957

	Fecha	Principales efectos e impactos
1	8 de junio de 1823	Dos días de precipitaciones, el mar azota los edificios cerca de la playa, destruye e inunda casas. La lluvia torrencial llenaba los cauces de las quebradas. Arrasó casas y puentes. La ciudad queda internamente incomunicada, destrucción de casas de la calle que corría entre la “Cruz de los Reyes” y la “Cueva del Chivato”. Buques y embarcaciones menores chocaban entre sí, sacudidas por el mar.
2	Mayo y junio de 1827	Viento y agua, destrucción de las casas en las quebradas, muchas personas mueren arrastradas por avalanchas. Semi destrucción de 150 edificios de la parte céntrica. Tres buques se van a pique con todo su cargamento en el puerto. Hay ayuda monetaria desde Santiago aprobada en junio para reparación de obras públicas.
3	10 de marzo de 1856	En Valparaíso uno de los esteros arrasó con ranchos miserables que sus dueños habían destinado a mercados de frutas y comestibles.
4	Junio de 1864	Nueves días de temporales. Desborde del estero Jaime y Las Delicias. El mar inunda almacenes de la calle Cochrane, el oleaje corta el camino de fierro entre el puerto y caleta Barón en cuatro puntos, se suspende el tráfico entre el Barón y Viña del Mar, y entre Valparaíso y Santiago, ciudad con la que también se suspenden las comunicaciones. Se indica que “uno de los esteros prácticamente se tragó a una persona”.
5	25 al 27 de mayo de 1875	Destrucción del muelle de aseo y del acueducto de ladrillo del matadero por donde desaguaban las aguas servidas y la sangre. Daños serios al muelle del cuartel de policía. Algunos cauces se taparon. Se averiaron los edificios municipales. Cae una muralla de una escuela del cerro Barón. En el mar una pequeña embarcación se va a pique, falleciendo el capitán y su familia. Bergatines y barcas vararon, igual que La Esmeralda.

(continúa)

Cuadro 1: Principales efectos e impactos de eventos de precipitación en Valparaíso entre 1541 y 1957 (continuación)

	Fecha	Principales efectos e impactos
6	14 de diciembre de 1875	Temporal provoca aluvión, mueren dos personas y se producen daños de consideración. La mayoría de los esteros se desbordan, las calles Independencia y Victoria se inundan, así como sus casas, muebles y utensilios. El agua llega hasta las rodillas de los pobladores.
7	9 de febrero de 1877	Lluvia abundante.
8	17 de julio de 1877	Temporal.
9	Junio de 1878	Línea férrea se interrumpe por deslizamiento de tierras, las calles se inundan. Cauces y esteros se desbordaron, casas se anegaron y casuchas de habitantes pobres se destruyen.
10	11 de agosto de 1888	Derrumbe del tranque Mena, repleto por las lluvias de los días anteriores. Gran avalancha de barro que arrastra árboles, personas, casas y animales, llega al Plan y se derrama por calles y plazas. Alrededor de 50 muertos, 20 heridos y decenas de damnificados. Hubo que cocinar para 600 personas. La Aduana pagó \$175.813 a 22 comerciantes damnificados. La Municipalidad recibe, por ley, la concesión de un auxilio de \$200.000 para invertir en el aseo de cauces y calles. En la ciudad se juntan firmas para que se tomen medidas en la ciudad que eviten las inundaciones que ocurrían por los malos trabajos en cerros y quebradas. Profesor y alumnos de la Universidad de Chile (de resistencia de materiales, puentes y ferrocarriles) va a la ciudad a estudiar desagües, caminos y otros.
11	Julio de 1900	Desborde de cauces y esteros, anegamiento de las calles del Plan, muchas personas enterradas en el fango fueron rescatadas. Se inundan conventillos del centro. El agua alcanza un metro en barrio El Almendral, 160 personas requieren ayudas. Una persona muere en una quebrada. La Municipalidad solicita dinero al gobierno para limpiar cauces y calles e instó a los comerciantes a pagar sus patentes para hacerse de recursos para el mismo fin.
12	Julio de 1904	Temporal dura doce días. Cauces del barrio El Almendral, del centro y del puerto se salen, así como los esteros Las Delicias, San Francisco y Hospital, anegando las calles. Avalanchas consecutivas inundan y derrumban casas modestas. En el Plan, capas de arena de más de 50 cm. Al menos diez muertos por avalanchas y derrumbes. La salida del estero De Jaime, el agua, barro y arena de las calles interrumpe por dos días el servicio de tranvías. Caen varias murallas de la cárcel pública. El mar inunda el malecón, que se destruyó especialmente frente a la estación Bellavista, se dispersa mercadería por la fuerza de las olas y naufraga una goleta. Ley 1.657 autoriza al ejecutivo a invertir hasta \$300.000 en limpieza y ayuda a damnificados de Valparaíso y otras ciudades.
13	Mayo de 1905	Desborde del cauce San Agustín, anega principalmente la plaza de los Tribunales. Cierre del puerto

(continúa)

Cuadro 1: Principales efectos e impactos de eventos de precipitación en Valparaíso entre 1541 y 1957 (continuación)

	Fecha	Principales efectos e impactos
14	Julio de 1905	Viento, lluvia y tempestad eléctrica. Desborde de esteros y cauces desbarata la limpieza de la ciudad. El Almendral fue el barrio más dañado. Más de cien personas damnificadas, especialmente quienes vivían en la Alameda de las Delicias. El agua sube más de un metro y alcanza el piso de los tranvías. Inundación de templos y del Hospital de San Agustín. Se reblandece y derrumba parte del cerro Barón, destrozando una línea de tranvías y tres carros. Cortes de energía eléctrica; paro de ascensores debido a pequeños derrumbes. Once personas heridas por derrumbes en el cerro Las Carretas. Gran inundación (agua y lodo) en plaza Sotomayor. En enero de 1906 el gobierno autoriza a gastar \$100.000 en la construcción de defensas para las inundaciones de ríos en el norte y se licita a cinco años la inversión de hasta 1.500.000 libras esterlinas para las obras de defensa de Valparaíso, el alcantarillado de Talca y Concepción y el aprovisionamiento de agua en otras ciudades.
15	Mayo de 1912	Inundación y derrumbes en diferentes puntos de la ciudad, quedan algunos heridos. El ascensor de Playa Ancha suspende su tránsito, al igual que el servicio de tranvías.
16	Mayo de 1913	Los cauces reventaron, el estero de Las Delicias se desbordó aislando a un sector de la población, se embancaron las líneas de tranvías y se suspende su tránsito en la ciudad, y hacia/desde Viña del Mar.
17	20 de junio de 1914	Tres días de temporal, desborde de cauces y esteros, montañas de arena. Establecimientos comerciales del centro quedan totalmente anegados. Principalmente los daños fueron causados por el estero Las Delicias, en el cual se realizaban trabajos de seguridad, dos guardias mueren arrastrados por la corriente. El Barrio Bellavista y las inmediaciones del puerto también se vieron muy afectados. En total 500 damnificados. Intendencia de Valparaíso y Municipalidad de la ciudad giran dinero para reconstrucción, auxilio de damnificados y limpieza de calles.
18	Mayo de 1915	Viento y lluvia. Anegamiento de la maestranza de ferrocarriles en el sector del Barón. Inundación del centro, corte de tráfico. Estero Las Delicias se desborda nuevamente y vecinos demandan al Fisco porque los diámetros de las obras de contención en Las Delicias eran insuficientes.
19	6 y 7 de mayo de 1919	Temporal en la zona central. Todos los cauces vuelven a salirse. Tránsito y movimiento comercial interrumpidos. Decenas de familias damnificadas en los cerros y en el Plan. Daños en el puerto y en el molo de abrigo. Lanchas y faluchos se fueron a pique.
20	12 y 13 de agosto de 1920	Interrupción del servicio telegráfico al sur, y de ferrocarriles hasta Caldera.
21	5 al 10 de mayo de 1921	Derrumbes en el cerro donde se encontraban los cementerios N° 1 y N° 2, mueren tres personas y una queda herida de gravedad. Derrumbes en otros cerros dejan damnificados al arrasar con las viviendas, tapando cauces, inundando los tribunales de justicia y el consulado boliviano. Un rayo cae en el tendido eléctrico que llevaba la corriente desde la planta hidráulica El Sauce hasta la ciudad, por lo cual se suspende el servicio de alumbrado y de tracción eléctrica.

(continúa)

Cuadro 1: Principales efectos e impactos de eventos de precipitación en Valparaíso entre 1541 y 1957 (continuación)

	Fecha	Principales efectos e impactos
22	Junio de 1926	Estero Santa Elena inunda barrio del mismo nombre, e inunda cerros de todos los estratos socioeconómicos. Lluvia por 18 días seguidos. Muchos cerros se derrumban por las constantes precipitaciones, causando muertes y dejando a muchas personas heridas. El Plan se inunda. Cerro Barón sufre un derrumbe particular por inundarse el Plan en dicho sector. Calle Victoria se transforma en una laguna. Tranvías quedan embancados de lodo y arena. Marejadas dañan botes y faluchos. Se organiza el Bote Salvavidas (brigada de emergencia que presta ayuda en casos de temporal en el mar y en la bahía).
23	12 y 13 de julio de 1930	Desborde de esteros y cauces, gran parte de los habitantes quedan bloqueados. Se inundan calles céntricas.
24	Mayo y junio de 1934	Desborde de esteros y cauces, anegamiento de calles y derrumbe de cerros.
25	Julio de 1936	Daños por \$500.000, se destruye parte del malecón, comprometiendo la línea férrea y el tráfico entre las estaciones Barón y Puerto. Se destruye el cuartel del Bote Salvavidas. Desmoronamiento de parte del cerro La Cruz, se socavaron los pilares del ascensor que lleva al dicho cerro.
26	8 al 15 de agosto de 1941	En el sector Santa Elena se derrumba parte del cerro Ramaditas, arrastrando el ascensor y destruyendo casas. Derrumbes en avenida Elías. Cauces se llenan de arena. El 13 de agosto nevó en lo alto de puerto (varios muertos y heridos, decenas de damnificados. Se interrumpe el tránsito con Santiago por rodados en las cuestas).
27	6 al 9 de agosto de 1944	Grandes olas, vientos huracanados, nieve y lluvias torrenciales, con el consecuente naufragio de lanchas. Derrumbe en el barrio Las Zorras, destrucción de casitas a orilla del mar en sector Los Lilenes. Derrumbes del cerro Barón frente a la maestranza de ferrocarriles cortan el tráfico hacia Viña del Mar.
28	3 y 4 de febrero de 1945	Se hundieron cinco faluchos. Corte de las líneas telefónicas.
29	5 de mayo de 1948	Ciclón afecta a toda la costa, y en Valparaíso afecta la parte de la bahía.
30	Julio de 1948	El puerto cierra por 12 horas, y las precipitaciones aumentan el volumen del lago Peñuelas.
31	Junio de 1951*	Más de 20 faluchos y embarcaciones pequeñas (algunas cargadas) se van a pique. La avenida Costanera pierde sus jardines y juegos infantiles. Hay un fuerte oleaje. Pérdidas por 8 millones de pesos.
32	Mayo de 1952*	Lluvia de cinco días afecta desde Los Vilos al sur. En Valparaíso los daños los sufrieron los faluchos y barcos que no salieron a alta mar a capear el temporal.
33	Junio de 1952*	Los cauces reventaron al no resistir las toneladas de arena que bajaron desde los cerros arrastradas por el agua, empantanando toda la ciudad. Los daños volvieron a sumar miles de pesos debidos a derrumbes, detención del tráfico entre Valparaíso y Viña del Mar, y por las decenas de casas que quedaron dañadas y destruidas
34	24 al 26 de mayo de	El mar arrasa con la Costanera. Bomberos debieron abocarse a desaguar bodegas y casas comerciales de las calles Blanco y Errazúriz. Varios yates y otras

1953*	embarcaciones se van a pique. El Lago Peñuelas sube sus reservas de 11 a 17 millones de m ³ en 48 horas
-------	--

(continúa)

Cuadro 1: Principales efectos e impactos de eventos de precipitación en Valparaíso entre 1541 y 1957 (continuación)

Fecha	Principales efectos e impactos
35 Agosto de 1953*	Inundación de calles, corte de ferrocarriles hacia/desde Santiago. Hundimiento de embarcaciones. Oficialmente hubo 2.235 damnificados en la Provincia de Valparaíso.
36 18 al 20 de mayo de 1957*	El mar llega hasta las calles Errázuriz y Edwards. Destruye la estación Bellavista y asola la Costanera. Se destruye el 50% de camiones y vehículos que no se habían desaduanado. Daños en el puerto y hundimiento de dos embarcaciones. Siete mil langostas capturadas por la firma Robinson Crusoe son liberadas. El lago Peñuelas completa sus reservas con la precipitación que cayó en el puerto en tres días. Pérdidas por más de \$7.000.000.

Fuente: Elaboración propia, en base a Urrutia y Lanza (1993).

* Para estas fechas, no había ediciones disponibles de El Mercurio de Valparaíso en el momento de la investigación.

En total, la fuente base describe 36 eventos de precipitación extrema, siendo el más antiguo de 1823. Si bien la gran mayoría de los eventos descritos posee información sobre los daños que sucedieron en la ciudad en esas ocasiones, hay algunos registros en que sólo se consigna la ocurrencia de lluvias abundantes. Un evento que se destaca por la cantidad de muertos (alrededor de 50 personas) es el de agosto de 1888, cuando el tranque Mena se derrumbó al llegar a su límite de almacenamiento de agua. Por su duración, el de julio de 1904 también destaca: doce días de temporal, que aun cuando origina diversos daños al colapsar el sistema de evacuación de aguas lluvias, no registra personas fallecidas.

El segundo grupo corresponde a los eventos extremos incluidos en la sistematización de la presente investigación. Fueron seleccionados de acuerdo con el lo descrito en el Capítulo de Materiales y Método. El primer paso fue extraer los temporales identificados en la fuente base y asignarles su precipitación. Con la precipitación asignada, y usando el criterio de Fuster (2002), se seleccionaron las fechas específicas de eventos de precipitación, obteniendo información de días de duración, de precipitación total y de la precipitación máxima en 24 horas de cada evento. Luego, con la información de la fuente base donde hubo personas fallecidas, se encontraron los criterios de corte para determinar la existencia de eventos extremos:

- Criterio 24 Horas: 55,6 mm.
- Criterio Precipitación Total: 114,1 mm.

Para los eventos definidos por la fuente base, se aplicó el Criterio 24 Horas, resultando un total de 23 eventos. Luego, se excluyeron aquellos en que los diarios no estuvieron disponibles, reduciéndose la cantidad a 20 eventos. Para seleccionar los eventos de precipitación entre 1993 y 2005, se aplicaron ambos criterios (24 Horas y Precipitación

Total) sobre los eventos de precipitación, obteniéndose un total de siete eventos que se sumaron al grupo anterior.

De este modo, se obtuvieron 27 eventos de precipitación extrema para la ciudad de Valparaíso entre los años 1958 y 2008, a los cuales se les asignó un identificador numérico (ID) en orden cronológico. La información de precipitación de los eventos extremos seleccionados se muestra en el Cuadro 2, donde se encuentran ordenados cronológicamente, y en el Cuadro 3, ordenados según la precipitación máxima en 24 horas de cada evento.

Cuadro 2: Eventos de precipitación extrema, entre 1958 y 2005, ordenados cronológicamente

ID	Fecha	Datos de Precipitación (mm)												Pp total	Pp máx. en 24 horas	Duración (días)
		Día														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	18 al 21 de mayo de 1957	18,8	74,1	39,9	16,7									149,5	74,1	4
2	14 al 15 de junio de 1958	71,0	6,5											77,5	71,0	2
3	23 al 27 de junio de 1962	41,8	72,2	3,7	18,3	13,9								149,9	72,2	5
4	22 al 25 de julio de 1965	43,3	83,0	74,4	6,5									207,2	83,0	4
5	7 al 15 de agosto de 1965	4,5	23,8	93	55,8	0,0	39,0	24,7	24,0	58,7				323,5	93,0	9
6	12 al 14 de junio de 1972	0,7	72,5	35,0										108,2	72,5	3
7	24 de junio al 1 de julio de 1974	33,1	4,1	3,4	41,3	6,3	55,6	7,4	2,9					154,1	55,6	8
8	8 al 13 de julio de 1975	30,8	57,2	42,7	0,0	12,1	14,8							157,6	57,2	6
9	29 de junio al 2 de julio de 1977	17,3	66,6	16,0	5,4									105,3	66,6	4
10	20 al 22 de julio de 1977	60	20,3	44,4										124,7	60,0	3
11	12 al 20 de julio de 1978	5,5	57,8	22,7	16,0	13,3	8,6	17,9	29,2	22,8				193,8	57,8	9
12	11 de mayo de 1981	148,8												148,8	148,8	1
13	29 de mayo al 1 de junio de 1981	2,0	68,2	1,2	3,4									74,8	68,2	4
14	9 al 14 de junio de 1982	3,1	61,7	0,0	3,7	47,0	0,5							116,0	61,7	6
15	30 de junio al 11 de julio de 1984	19,5	35,0	10,0	30,3	78,6	11,4	14,3	39,3	84,9	13,8	51,0	7,1	395,2	84,9	12
16	26 al 28 de mayo de 1986	57,0	50,9	6,2										114,1	57,0	3
17	7 al 14 de agosto de 1987	1,0	32,8	16,0	4,1	77,0	0,0	14,5	4,2					149,6	77,0	8
18	16 al 19 de junio de 1991	19,2	47,4	24,7	60,5									151,8	60,5	4
19	4 al 6 de mayo de 1992	0,7	109,2	4,0										113,9	109,2	3
20	25 al 26 de mayo de 1992	0,5	55,6											56,1	55,6	2
21	17 al 23 de junio de 1997	0,1	0,6	51,6	20,4	58,6	53,1	4,0						188,4	58,6	7
22	15 al 18 de agosto de 1997	11,9	85,4	49,7	19,3									166,3	85,4	4
23	12 al 15 de junio de 2000	49,8	64,4	10,0	1,0									125,2	64,4	4
24	28 al 31 de julio de 2001	7,9	190,6	17,4	0,4									216,3	190,6	4
25	24 al 27 de mayo de 2002	0,2	117,2	14,5	1,0									132,9	117,2	4
26	31 de mayo al 5 de junio de 2002	38,2	0,1	53,4	87,1	15,9	7,2							201,9	87,1	6
27	20 al 21 de mayo de 2003	117,7	16,8											134,5	117,7	2

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3: Eventos de precipitación extrema, entre 1958 y 2005, ordenados de acuerdo a su precipitación máxima en 24 horas.

ID	Fecha	Datos de Precipitación (mm)												Pp total	Pp máx. en 24 horas	Duración (días)	
		Día															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
24	28 al 31 de julio de 2001		7,9	190,6	17,4	0,4								216,3	190,6	4	
12	11 de mayo de 1981		148,8											148,8	148,8	1	
27	20 al 21 de mayo de 2003		117,7	16,8										134,5	117,7	2	
25	24 al 27 de mayo de 2002		0,2	117,2	14,5	1,0								132,9	117,2	4	
19	4 al 6 de mayo de 1992		0,7	109,2	4,0									113,9	109,2	3	
5	7 al 15 de agosto de 1965		4,5	23,8	93	55,8	0,0	39,0	24,7	24,0	58,7			323,5	93,0	9	
26	31 de mayo al 5 de junio de 2002		38,2	0,1	53,4	87,1	15,9	7,2						201,9	87,1	6	
22	15 al 18 de agosto de 1997		11,9	85,4	49,7	19,3								166,3	85,4	4	
15	30 de junio al 11 de julio de 1984		19,5	35,0	10,0	30,3	78,6	11,4	14,3	39,3	84,9	13,8	51,0	7,1	395,2	84,9	12
4	22 al 25 de julio de 1965		43,3	83,0	74,4	6,5								207,2	83,0	4	
17	7 al 14 de agosto de 1987		1,0	32,8	16,0	4,1	77,0	0,0	14,5	4,2				149,6	77,0	8	
1	18 al 21 de mayo de 1957		18,8	74,1	39,9	16,7								149,5	74,1	4	
6	12 al 14 de junio de 1972		0,7	72,5	35,0									108,2	72,5	3	
3	23 al 27 de junio de 1962		41,8	72,2	3,7	18,3	13,9							149,9	72,2	5	
2	14 al 15 de junio de 1958		71,0	6,5										77,5	71,0	2	
13	29 de mayo al 1 de junio de 1981		2,0	68,2	1,2	3,4								74,8	68,2	4	
9	29 de junio al 2 de julio de 1977		17,3	66,6	16,0	5,4								105,3	66,6	4	
23	12 al 15 de junio de 2000		49,8	64,4	10,0	1,0								125,2	64,4	4	
14	9 al 14 de junio de 1982		3,1	61,7	0,0	3,7	47,0	0,5						116,0	61,7	6	
18	16 al 19 de junio de 1991		19,2	47,4	24,7	60,5								151,8	60,5	4	
10	20 al 22 de julio de 1977		60	20,3	44,4									124,7	60,0	3	
21	17 al 23 de junio de 1997		0,1	0,6	51,6	20,4	58,6	53,1	4,0					188,4	58,6	7	
11	12 al 20 de julio de 1978		5,5	57,8	22,7	16,0	13,3	8,6	17,9	29,2	22,8			193,8	57,8	9	
8	8 al 13 de julio de 1975		30,8	57,2	42,7	0,0	12,1	14,8						157,6	57,2	6	
16	26 al 28 de mayo de 1986		57,0	50,9	6,2									114,1	57,0	3	
7	24 de junio al 1 de julio de 1974		33,1	4,1	3,4	41,3	6,3	55,6	7,4	2,9				154,1	55,6	8	
20	25 al 26 de mayo de 1992		0,5	55,6										56,1	55,6	2	

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro 2 presenta los datos en el tiempo, donde destaca el evento de 1984 (ID 15), que tiene la mayor duración: doce días seguidos de precipitación, y en consecuencia, es aquel que acumula mayor precipitación total del evento, sobre 390 mm de agua caída. Esta cifra es destacada porque es un evento único de lluvias que superó a la precipitación considerada como normal total anual de la ciudad, de 372,5 mm según ONEMI (2001) y 370,9 mm según la Armada de Chile (Armada de Chile, División de Climatología, Centro Meteorológico de Valparaíso, 2007). A esta cifra también se acerca la precipitación de agosto de 1965 (ID 5), cuya precipitación total es de 323,5 mm. En tanto, el evento ID 12, de 1981, es el de menor duración, con tan sólo un día de lluvias. De los eventos seleccionados, tres de ellos (ID 8, 14 y 17) cuentan con un día intermedio que no registra precipitación, condición que en estricto rigor corresponde a dos tormentas diferentes, pero se prefirió no separarlos porque en el momento de describir los efectos e impactos de los desastres era muy difícil discernir a cuál de los eventos corresponden los efectos registrados luego del día sin precipitación. Los impactos que se dieron después del día de calma podían corresponder directamente a zonas no afectadas en un primer lugar, o podían ser zonas cuya vulnerabilidad se agravó debido a la lluvia anterior que era muy cercana.

El Cuadro 3 muestra que la mayor intensidad de las precipitaciones se dio el año 2001 (ID 24), donde en sólo 24 horas se registraron más de 100 mm de precipitación, en una lluvia que duró cuatro días. La segunda mayor intensidad de precipitación corresponde al único evento de un día de duración, la de mayo de 1981 (ID 12), lo cual ayuda a reflejar la importancia de la intensidad de las precipitaciones. De acuerdo con los resultados, las lluvias de menor intensidad se dieron en años poco recientes (anteriores al año 2000).

La Figura 3 describe el comportamiento de la precipitación total y de la precipitación máxima en 24 horas de los desastres estudiados, a través de un gráfico donde los eventos se encuentran representados por sus ID, ordenados en forma cronológica. El eje secundario (a la derecha) de la misma Figura muestra la duración de las lluvias. Es posible apreciar una relación entre la duración de los eventos y el monto de precipitación total del frente, ya que los valores más altos de precipitación total coinciden con los eventos de mayor duración.

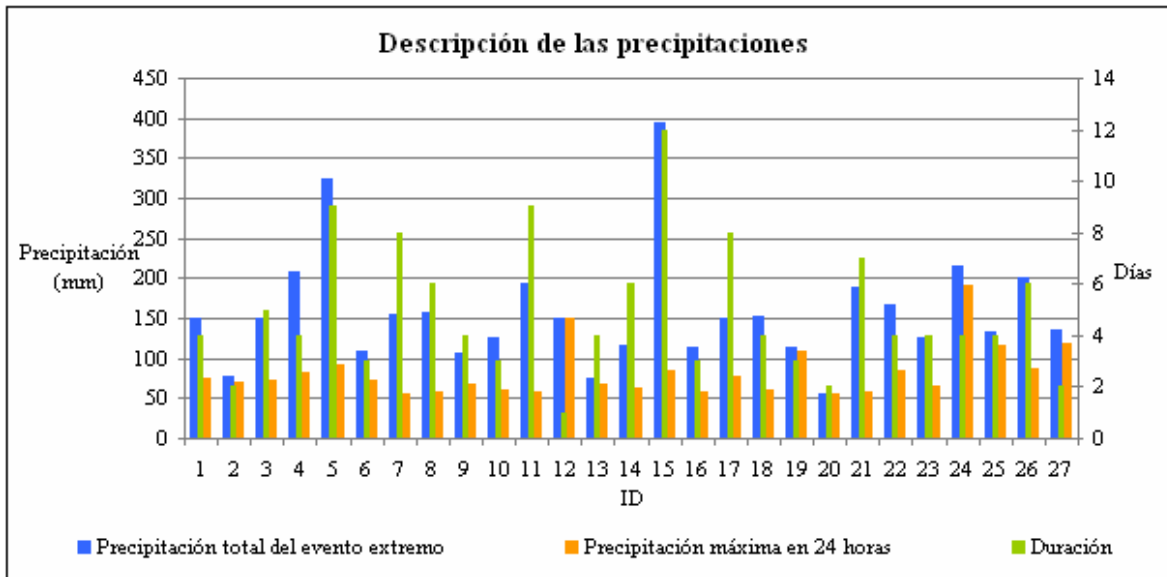


Figura 3: Descripción de las precipitaciones.
Fuente: Elaboración propia.

Para graficar la cantidad de desastres registrados en la ciudad en el período estudiado se realizó un histograma de frecuencia, que se muestra en la Figura 4.

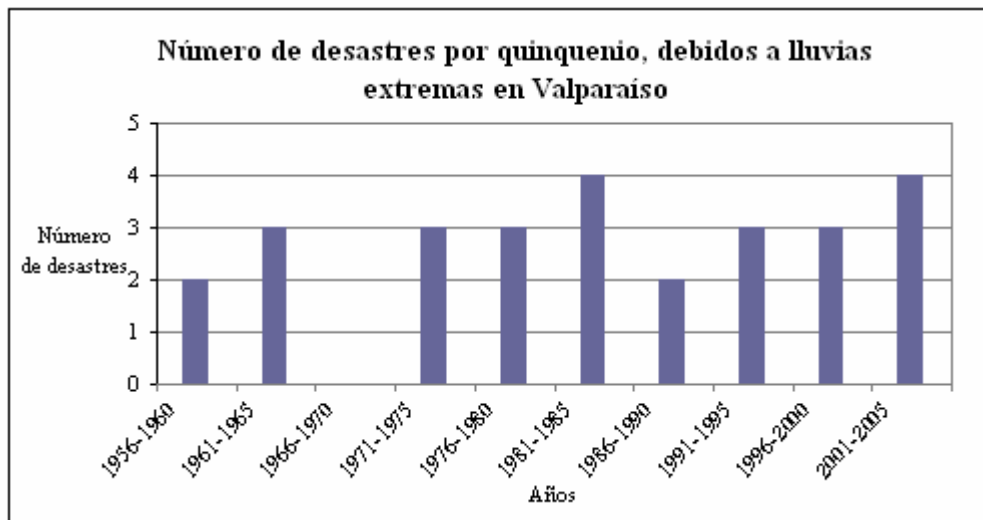


Figura 4: Histograma de frecuencia de desastres por lluvias extremas.
Fuente: Elaboración propia.

El histograma se realizó agrupando los desastres en quinquenios. Así, cada barra de este gráfico muestra el número de desastres ocurridos cada cinco años. Es necesario hacer la salvedad de que el primer quinquenio (1956 a 1960) incorpora a los años 1956 y 1957, en que no se sistematizaron desastres, pero se los incluyó para dejar todos los períodos de igual

duración. El mismo gráfico indica que el número máximo de desastres por eventos extremos es de cuatro por cada cinco años, es decir, casi un desastre cada año.

La construcción de una ciudad implica automáticamente un cambio en los sistemas ambientales originarios, el ambiente natural se transforma en un ambiente construido o social, y uno de los cambios más claros se da en la dinámica de descargas pluviales y la dinámica fluvial de los nuevos ríos urbanos, con graves consecuencias en términos de inundaciones cuando no hay construcción de sistemas adecuados de drenaje urbano (Lavell, 2000). Los riesgos hidrometeorológicos (como los estudiados en este trabajo) no involucran sólo el proceso de precipitación, sino también consideran elementos de drenaje urbano, por lo cual los organismos de planificación debieran manejar información detallada sobre las áreas potencialmente más afectadas en caso de lluvias, ya sea por problemas de drenaje o por ser lugares eventualmente inundables y susceptibles a crecidas torrenciales, indica Maldonado (2007), quien agrega que este tipo de riesgos, junto a los geológicos, son los responsables de los desastres con mayor número de víctimas, y mayores costos en ayudas y rehabilitación de las ciudades. En la Figura 5 se presenta un esquema del crecimiento de Valparaíso, Viña del Mar y Placilla. En el caso de la ciudad de Valparaíso, la mayor expansión del territorio urbano se dio en la década de 1990, avanzando la ciudad hacia las zonas más altas de los cerros, las que de acuerdo con el Plan de Desarrollo Comunal de la ciudad, corresponden principalmente a zonas de vivienda social (CGP, 2005).

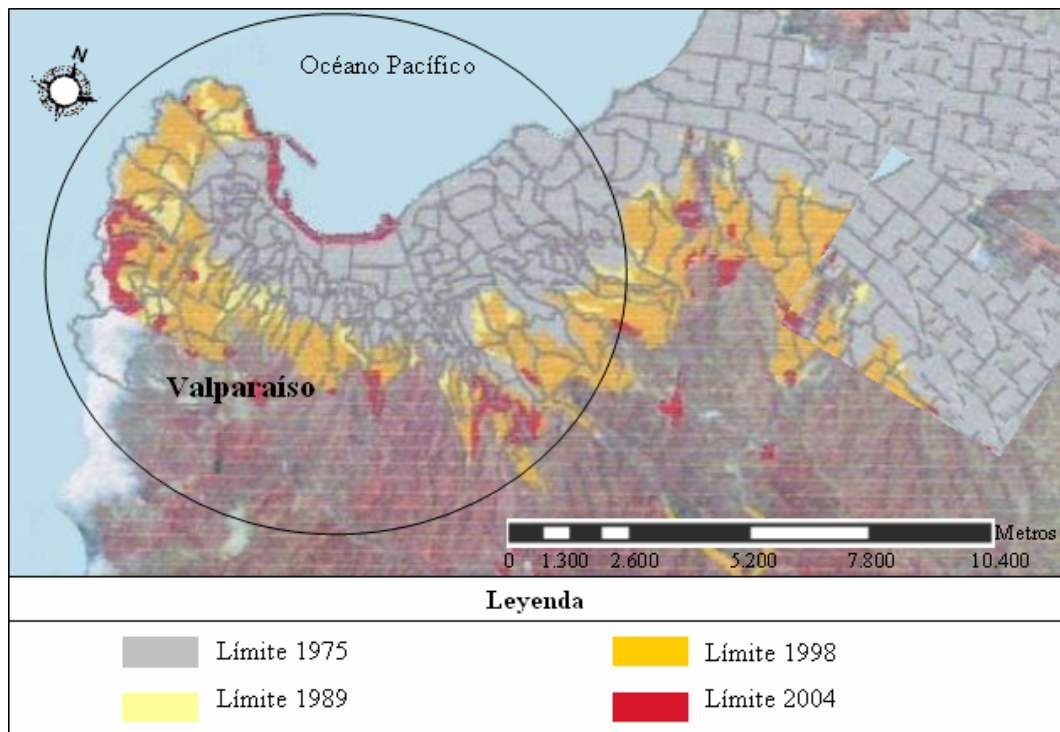


Figura 5: Expansión urbana de Valparaíso entre 1975 y 2004.

Fuente: Modificado de Moscoso (2007).

De acuerdo con la Dirección Meteorológica de Chile, el clima del territorio nacional se ve modificado en presencia del Fenómeno del Niño, se producen alteraciones atmosféricas cuyos efectos más importantes son el aumento de la temperatura del aire y el aumento en los montos de las precipitaciones y en su intensidad. Dentro del período en que se realizó este estudio, el Niño se presentó ocho veces: los años 1957, 1965, 1972, 1976, 1982, 1986, 1992 y 1997 (Meteochile, 2008). De estas fechas, seis de ellas coinciden con desastres por lluvias extremas, sistematizados en este trabajo, produciéndose diez desastres por precipitaciones extremas durante eventos El Niño (no se presentaron desastres en 1976 y se presentaron dos desastres los años 1965, 1992 y 1997). En este caso, la responsabilidad de los desastres por lluvias extremas podría atribuirse a esta anomalía climática, sin embargo, quedan 17 casos de desastres que ocurrieron en años sin influencia del Niño, lo que significaría que los desastres por precipitaciones extremas coinciden con El Niño, pero éste no es el único responsable de que sucedan, pues no todos se producen bajo su influencia, siendo menos de la mitad los explicados por dicho fenómeno. Inclusive, se registra un desastre por lluvia extrema en 1975 (ID 8), año considerado con influencia del Fenómeno La Niña por Meteochile (2008). En oposición al Niño, el Fenómeno de La Niña tiene como una de sus principales características la disminución de las precipitaciones en el centro y norte del país. Entonces, si los desastres se producen ante diferentes grados de amenaza (lluvias extremas en años normales, en años secos y en años lluviosos), es posible pensar que la vulnerabilidad tiene mayor responsabilidad en la ocurrencia de los desastres; es la preparación de la ciudad el factor determinante, más allá del grado de amenaza al que Valparaíso se vea sometida, sin afán de minimizar los efectos de una lluvia de grandes proporciones.

Sistematización de los desastres

Ficha de eventos de precipitación extrema

Con los eventos ya seleccionados, se realizó la investigación hemerográfica⁴, utilizando para ello la ficha que fue diseñada en base al programa Desinventar (La Red, 2003). Para cada categoría se muestra el tipo de información que contiene. Algunas variables son cuantitativas (se expresan en números) y otras son indicativas (se describen o enlistan):

1. **Fecha:** Día de inicio (y mes), día de término, mes y año del evento.
2. **Fuentes de información:** Fuente revisada, fechas revisadas (ediciones del periódico).
3. **Descripción de la amenaza:** (i) Duración del evento, en días (ii) Datos de precipitación diaria, en mm (iii) Precipitación total del evento, en mm.

⁴ Hemerográfica se refiere a investigación realizada en periódicos, y publicaciones seriadas como revistas y suplementos.

4. **Efectos:** (i) Inundación (ii) Deslizamiento (iii) Cerros (v) Cauces y tranques (vi) Información de gastos y pérdidas.

De acuerdo con Vargas (2002) se consideraron como efectos a las consecuencias en los seres vivos no humanos, en el medio físico construido y el medio físico natural.

Inundación: Se basa en la definido con el mismo nombre para Desinventar, “desbordamiento o subida de aguas de forma rápida o lenta, sobre pequeñas áreas o vasta regiones, que supera la sección del cauce de los ríos o que se relaciona con el taponamiento de alcantarillas” (La Red, 2003). Se consideró también como lugares donde hubo acumulación anormal de agua, informada por el Mercurio de Valparaíso. Estos pueden corresponder a calles, locales y viviendas específicas, o a barrios completos, plazas, y edificios públicos y privados, entre otros. Se incluyen también las inundaciones por marejadas en las avenidas costeras.

Deslizamiento: Se consideró de acuerdo con la definición de Desinventar, como “todo tipo de movimiento de masa en la superficie terrestre, diferente a la erosión superficial” (La Red, 2003), y que incluye a derrumbes, movimientos en masa, desplazamientos, hundimientos, formación de grietas, colapso de cavernas, caída de rocas, desprendimientos de material desde una vertiente o ladera, y fallas en laderas, vías y excavaciones, por nombrar algunas.

Cerros: La ciudad de Valparaíso se destaca por la existencia y la ocupación habitacional de cerros (estructuras geográficas que corresponde a una zona de unión entre las planicies litorales y la vertiente occidental de la cordillera de la costa (IGM, 1999)) Esta categoría registra los cerros donde se produjo, al menos, un efecto o impacto por el evento de precipitación extrema.

Cauces y tranques: Valparaíso tiene una red de evacuación de aguas servidas ubicada bajo las calles, y a una serie de 17 cauces naturales que no tienen importancia hidrológica, pero sí la tienen como sectores de escurrimiento de aguas superficiales⁵ (GCP, 2005) que circulan bajo las calles, llamados Cauces, y que habitualmente llevan el mismo nombre de la calle en la que se encuentran. Para cada uno de estos Cauces, fue construido un tranque de contención de sedimentos, para controlar el efecto del escurrimiento de aguas lluvias y sedimentos hacia la ciudad (GCP, 2005). En esta categoría se registraron todos los cauces y esteros que conducen aguas lluvias que sufrieron embancamientos, desbordes, rompimiento de ductos, u otros efectos por causa de la precipitación extrema. Así mismo, se registraron los tranques que se desbordaron o que generaron algún tipo de problema producto de las lluvias extremas.

Información de gastos y pérdidas: Corresponde a lo que se define para Desinventar como “Monto de las pérdidas directas causadas por el desastre en la moneda local” (La Red, 2003). Se realizó el registro en moneda local y de época, y al monto de las pérdidas se agregó la información de recursos monetarios necesarios (solicitados y/o recibidos) para ayudas de emergencia y limpieza de la ciudad.

⁵ Según CGP (2005) estos cauces son, de sur a norte: San Francisco, San Martín, Márquez, Aduana, Tomás Ramos, Melgarejo, Bellavista, Edwards, Carrera, Las Heras, Rodríguez, Av. Francia, Av. Uruguay y Av. Argentina.

5. **Impactos:** (i) Personas afectadas no evacuadas (ii) Personas evacuadas (iii) Heridos (iv) Muertos (v) Viviendas afectadas (vi) Viviendas destruidas.

De acuerdo con Vargas (2002) se consideraron como impactos a los daños causados sobre la vida y el bienestar humano, tanto en el corto plazo como en el largo plazo (por ejemplo, muerte de personas y deterioro de las condiciones de vida).

Personas afectadas no evacuadas: Corresponde a lo que para el programa Desinventar se define como Afectados y como Damnificados. “Afectados: número de personas que sufren efectos indirectos o secundarios asociados a un desastre [...] por razones como deficiencias en la prestación de servicios públicos, en el comercio, en el trabajo o por aislamiento” (La Red, 2003) “Damnificados: número de personas que han sufrido graves daños directamente asociados al evento en sus bienes y/o servicios individuales o colectivos” (La Red, 2003). En esta investigación se agrega, además, que son las personas que a pesar del impacto sufrido, no debieron abandonar sus residencias por esta causa (a diferencia de la categoría Personas Evacuadas). En ambos casos (afectados y damnificados), cuando la información aparece por familias, se debe calcular el número de personas según indicadores disponibles. Cuando los periódicos entregaron información por familias (o algunos casos donde en vez de familias se informó de número de viviendas afectadas), se realizó una estimación basada en los detalles que el mismo medio entrega sobre personas o viviendas y las personas que lo componen, utilizando el supuesto de que una vivienda corresponde a una familia. Para transformar el número de familias a número de personas, se utilizaron valores de referencia de los mismos periódicos de la época correspondiente. No se utilizó el Censo para realizar esta estimación porque la información estaba disponible sólo para los dos últimos procesos censales.

Personas evacuadas: Corresponde a lo que en el programa Desinventar se define como Evacuados y como Reubicados. “Evacuados: número de personas evacuadas temporalmente de sus viviendas, lugares de trabajo, colegio, hospitales, etc.” (La Red, 2003). “Reubicados: número de personas que han sido trasladadas desde sus sitios de vivienda a nuevos emplazamientos permanentes” (La Red, 2003). Son las personas que debieron trasladarse a albergues municipales (temporales y/o definitivos) o se alojaron como allegados en casas de amigos y familiares. Al igual que en la categoría interior, cuando la información aparece por familias, se calculó su correspondencia en número de personas. Cuando el periódico entregó información sobre recuentos de personas evacuadas, se registró dicho valor en la ficha; cuando no apareció esta información explícita se realizó una estimación del mismo modo que para la categoría anterior.

Heridos: Corresponde a lo que se define en el programa Desinventar como “Heridos y Enfermos: Personas que resultan afectadas en su salud o integridad física, sin ser víctimas mortales por causa del desastre” (La Red, 2003). No se consideraron las personas afectadas por naufragios ya que no correspondía con el alcance del estudio, centrado en la parte terrestre de la ciudad.

Muertos: Corresponde a lo que se define en el programa Desinventar como “Muertos: número de personas fallecidas por causas directas” (La Red, 2003), refiriéndose en este caso a causas directamente relacionadas con los eventos de precipitación extrema. No se consideraron a las

personas fallecidas en naufragios ya que no correspondía con el alcance del estudio, centrado sólo en la parte terrestre de la ciudad.

Viviendas afectadas: Corresponde a lo se define para el programa Desinventar con el mismo nombre. “Número de viviendas con daños menores, no estructurales o arquitectónicos, que pueden seguir siendo habitadas, aun cuando requieran de acciones de reparación o limpieza” (La Red, 2003). Se agregó a esta definición, el que en estos casos que no fue necesario evacuar a los moradores de estas viviendas (a diferencia de la categoría Viviendas Destruídas). Cuando el diario entregó información de recuentos de viviendas con daños que pueden seguir habitándose, se registró dicho valor en la ficha; cuando no apareció esta información, se realizó una estimación considerando el detalle entregado por la fuente de información de derrumbes, inundaciones y otros efectos en viviendas.

Viviendas destruidas: Corresponde a lo que Desinventar define con el mismo nombre “Aquellas arrasadas, sepultadas, colapsadas o deterioradas de tal manera que no son habitables” (La Red, 2003), por tanto, sus habitantes tuvieron que abandonar la residencia. Cuando el diario entregó información de recuentos de viviendas destruidas o perdidas, se registró dicho valor en la ficha; cuando no apareció esta información, se realizó una estimación considerando el detalle en derrumbes, inundaciones y otros efectos donde fue necesario evacuar a las personas por el grado de daño sufrido en las residencias.

6. **Servicios básicos:** (i) Agua potable (ii) Alcantarillado (iii) Energía eléctrica (iv) Medios de comunicación (v) Hospitales y centros de salud (vi) Organismos de coordinación y emergencia (vii) Transporte (viii) Actividad portuaria (ix) Industrias y comercio (x) Educación.

Agua potable: Está basado en lo que Desinventar define como “Acueducto: tomas de agua, plantas de tratamiento, acueductos y canales de conducción de agua potable, tanques de almacenamiento” (La Red, 2003). Además, se registraron situaciones en que hubo interrupción del servicio de agua potable por causas directamente relacionadas con las lluvias extremas, y cuando la información estuvo disponible, se registró la cantidad de personas afectadas y los días en que el servicio se vio interrumpido.

Alcantarillado: Se basa en lo que se define para el programa Desinventar con el mismo nombre. Esto incluye redes de disposición de aguas servidas y/o pluviales, y sus plantas de tratamiento (La Red, 2003). En esta categoría se registró específicamente la información de aguas servidas y alcantarillados tapados, ya que el campo “Cauces y tranques” contempla el registro de problemas relacionados con la evacuación de aguas lluvias. Cuando la información estuvo disponible, se adjuntó la cantidad de personas afectadas por este ítem y los días en que el servicio se vio interrumpido.

Energía eléctrica: Esta basado en lo que Desinventar define como Energía, que incluye presas, subestaciones, plantas nucleares y depósitos de combustibles, entre otros (La Red, 2003). Para el caso de Valparaíso, fue el registro de interrupciones en el servicio de energía eléctrica, problemas tales como cortocircuitos y bajas de voltaje producto de caída de postes de transmisión u otras causas directamente relacionadas con el evento de precipitación extrema registrado.

Medios de comunicación: Se basa en lo que se define para Desinventar como Comunicaciones (La Red, 2003): registro de fallas e interrupciones en los diferentes medios de comunicación interna de la ciudad, y con otras ciudades, tales como teléfono, telégrafo, cable, interrupción de emisiones de medios de comunicación y otros.

Hospitales y centros de salud: Corresponde a lo que Desinventar define como “Centros Hospitalarios: Número de centros de salud, clínicas, hospitales locales y regionales destruidos y afectados directa o indirectamente por el desastre” (La Red, 2003). Con esto se refiere a daños como inundaciones, derrumbes, filtraciones u otros, tanto en hospitales de atención generalizada como de atención de especialidades (tanto públicos como privados), consultorios, y otros organismos de la red de salud, como por ejemplo, farmacias y ambulancias (que corresponden a lo que La Red (2003) define como Salud).

Organismos de coordinación y emergencia: Corresponde a lo que Desinventar define como Socorro: “Cuerpos de bomberos, instalaciones de organismos de socorro y de entidades de orden público” (La Red, 2003). Es el registro de organismos cuyo trabajo es particularmente importante durante las emergencias que suceden en un evento de precipitación extrema. Además se incluyen organismos de coordinación como la Municipalidad y la Intendencia.

Transporte: Se basa en lo definido para Desinventar como Transporte (La Red, 2003), realizándole modificaciones específicas para los problemas que pudieran surgir en la ciudad. Se consideraron las redes viales, tanto vehiculares como férreas (La Red, 2003) que se vieron interrumpidas, y el detalle de los elementos del transporte público y privado, individual o colectivo que tuvieron algún tipo de daño o limitación por motivos directamente relacionados con el evento de precipitación extrema. Cuando fue posible (por la existencia y el detalle de información) se diferenció entre:

- Calles: Vías vehiculares y peatonales cuyo tráfico normal de vehículos particulares o de transporte colectivo se vio interrumpido debido a derrumbes, inundaciones, rodados, forados u otros efectos. Se indica también si hubo interrupción de algún medio de transporte interno de la ciudad, como troles, buses o colectivos.
- Rutas: Problemas e interrupciones en los caminos y medios de transporte entre la ciudad de Valparaíso y otras ciudades o localidades. Incluye transporte en vehículos particulares, medios colectivos, trenes y metro, por nombrar algunos.
- Ascensores: En Valparaíso actualmente hay 15 ascensores en funcionamiento⁶ que son muy importantes en el traslado de los habitantes desde el Plan a los cerros, especialmente en aquellos más pobres. En esta categoría se nombra los ascensores que presentaron daños, fallas o interrupción de servicio. Debido a que los ascensores son característicos de la ciudad, se contabilizaron separados de los demás medios de transporte.

Actividad portuaria: Este campo no estaba contemplado de forma específica por Desinventar, de modo que se incluyó registrando únicamente si hubo cierre del puerto debido a los eventos de precipitación extrema, y la cantidad de días en que se mantuvo dicha condición. Aun cuando

⁶ En estricto rigor, hay 14 de ellos corresponden a funiculares, y sólo uno de ellos, el Polanco, a un verdadero ascensor. Además, hay 12 ascensores más que ya han desaparecido por distintas razones (Cameron, 2007).

el área marítima está fuera del alcance de la investigación, la medida de cierre del puerto es un indicador de marejadas que afectan a la Caleta de Pescadores El Membrillo, y a la Avenida Altamirano, transformándose en esos puntos en un problema de la ciudad.

Industrias y comercio: Está basado en lo que se define para Desinventar como Industria, de todos los tipos y tamaños, incluidas las agropecuarias (La Red, 2003). Aquí se registraron también los problemas que tuvo el sector comercial (especialmente minoritario) por ser muy numeroso. Los problemas registrados fueron, por nombrar algunos, inundaciones, pérdida de mercadería, y aislamiento de locales, con su consecuente disminución de clientes.

Educación: Basado en lo que se define para Desinventar como Centros Educación: guarderías, colegios, escuelas, jardines infantiles, universidades, centros de capacitación, bibliotecas y otros centros de educación que se vieron afectados directamente por el evento extremo (inundaciones, anegamientos, derrumbes u otros), así como también a la identificación de los establecimientos educacionales que fueron utilizados como albergues (La Red, 2003). Cuando fue posible, se registró información sobre suspensión de clases debido a la emergencia, y se indica el total de establecimientos afectados.

7. **Comentarios:** Corresponde a observaciones para ampliar la información antes registrada, cuando fuera de utilidad, ayudando a comprender la magnitud de cada evento, o referencias a información difícil de evaluar en primera instancia (como el valor de la moneda), al volumen de agua embalsada en el Lago Peñuelas (mayor reserva de agua potable de la ciudad, que se surte exclusivamente de las precipitaciones), comentarios de ciudadanos y autoridades sobre los eventos específicos, y otros.

Al finalizar la investigación, hay dos tipos de información que no fueron registrados en la zona y fechas investigadas. Una corresponde a personas enfermas, pues no hubo registro de epidemias causadas por los eventos extremos, a excepción de algunos casos de sarna en los albergues municipales (considerados normales por las autoridades de la época). La segunda corresponde a las personas desaparecidas. Para Desinventar se define como personas cuyo paradero es desconocido a partir del momento en que se produce el desastre (La Red, 2003), y aunque esta información se buscó en los periódicos, no hubo registro de personas desaparecidas en la zona y fechas estudiadas.

Fuentes de información

La fuente utilizada como base para comenzar la investigación fue el libro “Catástrofes en Chile: 1541-1992”, de Urrutia y Lanza, editado en 1993. En él, los autores recogen una enorme cantidad de información de desastres (ellos las llaman catástrofes), aunque sin explicitar el uso de algún método específico de investigación y registro, ni tampoco con una definición previa de catástrofe, labores que tuvieron que ser asumidas al plantear el método de la investigación presente. Debido, probablemente, a la gran cantidad de fuentes de información diferentes usados por los autores, y por la innegable magnitud de la labor, la

información que se presenta en el texto no es homogénea. Por ejemplo, no todos los desastres tenían fechas específicas de ocurrencia, lo cual puede no tener consecuencias graves en eventos como epidemias, que duran varios meses o años, pero sí es información relevante en el caso de los temporales. Esta información presentada de forma más difusa aumenta a medida que los registros se acercan al presente, ya que al aumentar la cantidad de habitantes y asentamientos humanos en el país, es mayor la necesidad de sintetizar la información recopilada, lo cual implica que el nivel de detalle de los registros es variable. En el caso específico de la ciudad aquí estudiada, algunos registros (especialmente los nacionales) mencionan a ‘Valparaíso’ a secas sin tomar en cuenta que desde 1974, Valparaíso es, al mismo tiempo, el nombre de una ciudad, una comuna, una provincia y una Región (IGM, 2008). Aún con las dificultades mencionadas, la investigación de Urrutia y Lanza es la base de la delimitación de eventos de desastres, ya que es la más importante realizada en su tipo, y fue trascendental en el establecimiento de los límites previos del trabajo a realizar; de no haberse limitado la búsqueda de este modo, la búsqueda en los diarios pudo haber tomado proporciones inalcanzables.

La principal fuente de información utilizada fue el periódico El Mercurio de Valparaíso. Si bien corresponde a una fuente temporalmente homogénea (presentaba información para todo el período de estudio⁷), en varias ocasiones se encontró con información que es catalogada como ‘difusa’: información inexacta de los efectos e impactos del desastre estudiado (La Red, 2003). Por ejemplo, un dato difuso informa de ‘varios daños’ o de ‘numerosos evacuados’, o sea, no es posible asignarle una cifra. Esto ocurre porque, en general, los periódicos difunden la información que les entregan los organismos oficiales, como la Municipalidad, la Intendencia, o los organismos de rescate y socorro, como el Cuerpo de Bomberos y Carabineros de Chile. Estos organismos, en especial la Municipalidad y la Intendencia, entregaron reportes diarios de la cantidad de personas damnificadas, aclarando en algunas ocasiones que dichos organismos entienden como persona damnificada sólo a aquellas que han perdido sus viviendas (lo que en esta investigación se consideró como personas evacuadas), de las viviendas destruidas y de los costos asociados a daños y pérdidas materiales, a fondos económicos destinados a labores de rescate y de ayuda urgente, y a labores de limpieza y rehabilitación de las calles y de los sistemas de evacuación de aguas lluvias, no incluyendo un mayor detalle de personas que no fueron evacuadas.

Respecto del detalle de la información, en general las ediciones revisadas más antiguas, presentan un mayor detalle: entregan información de cada dirección afectada (barrio, calle, número de la vivienda), y del nombre completo de cada jefe de hogar y la composición del grupo familiar afectado o evacuado. Presentan más testimonios y opiniones de ciudadanos afectados y una cobertura mayor de los desastres. Al acercarse al presente, este nivel de detalle disminuye gradualmente, describe sólo algunos sitios afectados (los más relevantes desde el punto de vista del daño y de la cantidad de personas involucradas). En la década de 1990, especialmente, hay una mayor cobertura del tema desde un punto de vista científico, y

⁷ Los periódicos de las fechas que se catalogaron como no disponibles representan ediciones del periódico que no pudieron revisarse al realizar la investigación.

son frecuentes las entrevistas a geógrafos, meteorólogos y académicos de las universidades locales explicando la normalidad o anormalidad de la lluvia del momento, de su relación con el Fenómeno del Niño, y al finalizar el siglo, del Cambio Climático y del Calentamiento Global. Al llegar al Siglo XXI, y coincidiendo con un cambio en el formato del periódico, se percibe un menor detalle y una menor cobertura (con respecto a las ediciones de décadas anteriores) en la información registrada en los periódicos, de forma generalizada. Las ediciones aminoran el número de páginas, con lo que las noticias son más breves y menos detalladas. En el caso de los desastres, la cobertura es menor y está frecuentemente centrada en los casos de personas fallecidas o en los derrumbes e inundaciones más espectaculares. De El Mercurio se extrajo toda la información existente, con la salvedad de que siempre puede haber información de efectos e impactos que no es informada por este medio, debido a causas variables que no son controlables por quien realiza la investigación. No obstante, en ocasiones es posible tener una estimación de la magnitud del daño, según el nivel de detalle de las ediciones que se revisan.

Se debe destacar que, en general, el diario no presenta sesgos políticos en cuanto a la información de desastres por lluvias extremas, aun cuando su tendencia conservadora es familiar para el público chileno. En este sentido, es muy poca la información que se ve trastocada con asuntos políticos. Los comentarios de este tipo más notorios del periódico se dieron sólo en algunos desastres acaecidos durante el gobierno del Presidente Salvador Allende, o en otros eventos en que la ciudad recibía la visita del General Pinochet durante el Gobierno Militar, sin que, en ninguno de los casos, la médula de la información relevante para la investigación se haya percibido intervenida.

En total se revisaron 211 ediciones de El Mercurio de Valparaíso, es decir, alrededor de ocho ediciones por cada desastre sistematizado, cuyo detalle se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4: Ediciones revisadas de El Mercurio de Valparaíso para cada evento.

ID	Número de periódicos revisados	ID	Número de periódicos revisados	ID	Número de periódicos revisados
1	6	10	5	19	8
2	5	11	14	20	5
3	7	12	6	21	10
4	7	13	5	22	7
5	8	14	7	23	6
6	14	15	16	24	6
7	10	16	6	25	6
8	8	17	11	26	8
9	8	18	7	27	5

Fuente: Elaboración propia.

Fichas de desastres

Los 27 eventos de precipitación extrema fueron sistematizados a través de la ficha descrita en las páginas precedentes. Este instrumento ha sido utilizado en investigaciones relacionadas con el tema, como las que se ven en Aldunce *et al.* (2008a y 2008b) y PNUD y DIPECHO (2005b). Por ser estas fichas el principal resultado de esta investigación, se presentan a continuación de la página 41 a la 92.

Ficha: ID 1

1. **Fecha:** 18 al 21 de mayo de 1957.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (18 al 23 de mayo de 1957) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 4 días.
 - ii. Precipitación diaria: 18 de mayo: 18,8 mm / 19 de mayo: 74,1 mm / 20 de mayo: 39,9 mm / 21 de mayo: 16,7 mm.
 - iii. Precipitación total: 149,5 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: Av. Central (Playa Ancha) - Balneario Placeres - Caleta Portales (marejadas) - Costanera (marejadas) - Blanco Viel esquina Magallanes - Matadero Portales - Anticlea con Pucuro - Av. Argentina - Victoria - Plaza O'Higgins - Estadio Barón - calle Clave - Cerro Cordillera, cerca de Plaza Echaurren (30 cm de barro) - sector entre Plaza Sotomayor y la Aduana - calle Urrutia en cerro Polanco.
 - ii. Deslizamientos: Nápoli con Camino Cintura - Av. Altamirano entre Las Habas y Castillo Fornoni - Av. Alemania - Caleta Portales (arena atrapa a pescadores que debieron ser sacados por agujeros en los techos) - Av. España - Camino de Valparaíso a Quebrada Verde. Derrumbes en: Av. España - Cerro El Litre - Dublé - San Francisco con Blas Cuevas - Carampangue - Washington - José Tomás Ramos - Av. Eloy Alfaro - Cerro Las Monjas - Calle Carvallo en cerro Polanco - Av. España frente a Maestranza Barón - Maestranza en Av. Francia, deja dos heridos por descarga eléctrica - Tocornal en cerro Barón - Belgrano - Berney.
 - iii. Cerros: El Litre, Las Monjas, Cordillera, Polanco, Barón.
 - iv. Cauces y tranques: estero Las Delicias, Cauce de calle Clave.
 - v. Información de gastos y pérdidas: \$5.000.000 en Astilleros Bremen. \$20.000.000 en Restaurant El Castillo.
5. **Impactos:**
 - i. Personas afectadas no evacuadas: sin información específica.
 - ii. Personas evacuadas: 200 familias quedaron damnificadas, sin hogar.
 - iii. Heridos: dos personas.
 - iv. Muertos: un hombre adulto, electrocutado, no indica dónde.
 - v. Viviendas afectadas: sin información específica.
 - vi. Viviendas destruidas: una en Av. Central, 200 familias sin viviendas.
6. **Servicios básicos:**

- i. Agua potable: sin información específica.
- ii. Alcantarillado: sin información específica.
- iii. Energía eléctrica: corte por caída de postes de alta tensión el 19 de mayo, no dice cuándo termina.
- iv. Medios de comunicación: Corte de telégrafo entre 19 y 20 de mayo y de teléfono. Algunas radioemisoras no salen al aire por el corte de energía eléctrica.
- v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
- vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
- vii. Transporte:
 - Calles: sin información específica.
 - Rutas: interrupción en el normal servicio de Ferrocarriles y de Autobuses Intercomunales. Interrupción en el camino a Quebrada Verde por derrumbe.
 - Ascensores: sin información específica.
- viii. Actividad portuaria: cierre del puerto desde el 18 hasta el 21 de mayo.
- ix. Industrias y comercio: dos astilleros (Bremen) destruidos y una Barraca de maderas en Av. España. Unos 100 autos, camiones y camionetas esperando internación golpeados por las marejadas en Costanera. Pérdida de tambores de aceite que se encontraban en la Costanera. Derrumbe de terraza en Restaurant “El Castillo” (ex Fornoni) daños estimados en \$20.000.000.
- x. Educación: sin información específica.
- 7. **Comentarios:** faro de Punta de Molo fue destruido por el oleaje. Embalse Lago Peñuelas (llevaba dos meses seco, año pasado a igual fecha tenía 1.500.000 m³) suma 200.000 m³ de agua y tranque La Luz aumenta su capacidad. La inundación más grave del evento es la del cauce de calle Clave, que recibe las aguas de Villagrán y Aduanilla.

Ficha ID 2

1. **Fecha:** 14 al 15 de junio de 1958.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (14 al 18 de junio de 1958) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 2 días.
 - ii. Precipitación diaria: 14 junio: 71 mm / 15 junio: 6,5 mm.
 - iii. Precipitación Total: 77,5 mm.
4. **Efectos:**

- i. Inundación: varias inundaciones de calles - Varias inundaciones de casas - Muchos cauces fueron insuficientes para llevar toda el agua que baja de los cerros - Especial gravedad cauce de calle Pocuro, que inunda la calle del mismo nombre y calles adyacentes - Residencias - Negocios de barrio El Almendral alcanzando alturas de hasta un metro de agua (el cauce desbordado parecía un verdadero río que arrastraba agua y arena) - Casa totalmente inundada en Juana Ross.
 - ii. Deslizamientos: obstrucción de calle por derrumbe en Av. Altamirano en Playa Ancha - Sector más afectado fue cerro Las Cañas, el alud de agua arrasó con 60 metros de la avenida dejando un enorme foso difícil de atravesar, las viviendas quedaron en peligro, con sus cimientos a la vista - Deslizamiento de material en Av. Las Perdices. Derrumbes por reblandecimiento de tierra en: Subida Batán en cerro La Cruz (daños leves) - Pasaje Tres Coronas en Playa Ancha - Camino Cintura (dos derrumbes, uno era una vivienda deshabitada) - Calle O'Higgins en el barrio del mismo nombre - Calle Piedra Azul - Calle José Tomás Ramos - Eloy Alfaro (varias familias) - Se estiman más de 50 derrumbes, 10 de los cuales han afectado a casas particulares - Desplome de un muro en calle Goya en cerro Cordillera - Calle Gloria del cerro Los Placeres.
 - iii. Cerros: Las Cañas, Cordillera, Los Placeres, La Cruz.
 - iv. Cauces y tranques: Pocuro (baja del cerro Las Cañas).
 - v. Información de gastos y pérdidas: Daños causados por la última lluvia dejan \$50.000.000 en propiedades particulares.
5. **Impactos:**
- i. Personas afectadas no evacuadas: 59 personas afectadas por desborde del Pocuro más 5 familias afectadas por derrumbes.
 - ii. Personas evacuadas: 5 familias por derrumbes. Edición 17 junio indica 20 familias evacuadas (por cauce Pocuro).
 - iii. Heridos: sin información específica.
 - iv. Muertos: sin información específica.
 - v. Viviendas afectadas: 5 viviendas por derrumbes. 8 viviendas inundadas por el Pocuro.
 - vi. Viviendas destruidas: 5 viviendas por derrumbes + 20 viviendas de las familias evacuadas por desborde de cauce Pocuro.
6. **Servicios básicos:**
- i. Agua potable el agua del cauce Pocuro dejó al descubierto varias cañerías de agua potable que se partieron por la fuerza del cauce.
 - ii. Alcantarillado: sin información específica.
 - iii. Energía eléctrica: sin información específica.
 - iv. Medios de comunicación: sin información específica.

- v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
 - vii. Transporte:
 - Calles: obstrucciones en: Pocuro, Av. Altamirano, Av. Las Perdices.
 - Rutas: sin información específica.
 - Ascensores: sin información específica.
 - viii. Actividad portuaria: sin información específica.
 - ix. Industrias y comercio: locales comerciales adyacentes a calle Pocuro.
 - x. Educación: Escuela Industrial sufrió hundimiento de sus instalaciones por estar ubicado bajo la calle Bellamar, que siempre se hunde con las lluvias. Escuela construyó pilares de contención de concreto para afirmarlas, pero cedieron con la lluvia, provocando que la calle ‘cayera’ sobre la cocina y bodega del establecimiento. Problema es recurrente (desde 1954). Total establecimientos educacionales = 1.
7. Comentarios: lago Peñuelas tiene 10.000.000 m³ de agua embalsada. Los cauces son ‘cuneteados’ año a año, pero no se limpian totalmente por falta de fondos. Dirección de obras de la Municipalidad dice que problema del cauce Pocuro es típico y que no mejorará mientras las personas de la parte alta del cerro Las Cañas sigan tirando cosas a la quebrada. Vecinos indican que cauce Pocuro estaba embancado desde una lluvia anterior y que no se tomaron medidas para esta lluvia. Trabajo de limpieza de cauces en Jorge Washington y Piedra Azul impidió que Av. Argentina se embancara. Precio del diario en la época es de 40 pesos.

Ficha: ID 3

1. **Fecha:** 23 al 27 de junio de 1962.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (23 al 29 de junio de 1962) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 5 días.
 - ii. Precipitación diaria: 23 de junio: 41,8 mm / 24 de junio: 72,2 mm / 25 de junio: 3,7 mm / 26 de junio: 18,3 mm / 27 de junio: 13,9 mm.
 - iii. Precipitación total: 149,9 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: Av. Altamirano (pescadores de caleta El Membrillo usan sus botes para que la gente cruce la calle) - Errázuriz - Francia - Argentina - Plaza Echaurren - Plaza Sotomayor y sus

alrededores - Los Placeres (alto) - Hospital Enrique Deformes - Av. Alemania sector la Plazuela de San Luis - Av. Errázuriz con Urriola.

- ii. Deslizamiento: derrumbes en calle Los Alerces en cerro Las Cañas deja dos personas muertas: una mujer adulta y su hijo lactante - Av. España - Tres casas en Subida Toro (cerro Cordillera) - Calle Javiera Carrera en cerro Los Placeres - Subida San Francisco - Calle Hospital esquina de Capilla en cerro Alegre - Calle Petrarca en cerro Lecheros - Calle José Tomás Ramos - Calle Paicavi en cerro Santo Domingo - Acevedo y Belgrano en cerro Barón - Calle Bernardo Castro en Subida San Francisco - Pasaje Favero en cerro Cordillera - Calle Almirante Montt en el ascensor del cerro La Cruz - Subida Blanquillo - Subida Toro - Calle Etchegaray - Calle Menelao en cerro O'Higgins - Subida Miranda.
- iii. Cerros: Las Cañas, Los Placeres, Cordillera, Alegre, Lecheros, Santo Domingo, Barón, La Cruz, O'Higgins.
- iv. Cauces y tranques: cauce San Francisco, cuya bocatomía da a la Plaza Echaurren. Cauces de Av. Francia, Av. Uruguay y Av. Argentina.
- v. Información de gastos y pérdidas: \$500.000 en derrumbe de tres casas en Subida Toro, cerro Cordillera. Por cada día que el puerto cierra, se pierden U\$ 2500 por buque, lo que en edición de 27 de junio se publica como una pérdida acumulada de U\$ 157.500, unos 250 millones de pesos chilenos.

5. Impactos:

- i. Personas afectadas no evacuadas: 1 familia.
- ii. Personas evacuadas: 22 familias.
- iii. Heridos: sin información específica.
- iv. Muertos: 1 adulto y 1 lactante.
- v. Viviendas afectadas: 1 vivienda.
- vi. Viviendas destruidas: 14 viviendas.

6. Servicios básicos:

- i. Agua potable: sin información específica.
- ii. Alcantarillado: sin información específica.
- iii. Energía eléctrica: sin información específica.
- iv. Medios de comunicación: comunicaciones telegráficas y cablegráficas recibieron cortes.
- v. Hospitales y centros de salud: anegamiento de varias salas del Hospital Enrique Deformes.
- vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
- vii. Transporte:
 - Calles: Av. Altamirano.

- Rutas: servicio de ferrocarriles reducido a transporte de automotores.
- Ascensores: cerro La Cruz.

viii. Actividad portuaria: 24 de junio se cierra el puerto hasta el 27 de junio.

ix. Industrias y comercio: sin información específica.

x. Educación: anegamiento del Club Fotográfico de Valparaíso el 24 de junio por rotura de cañería. Anegamiento en Liceo N° 1 de Niñas y N° 2 de Niñas. Total establecimientos educacionales = 3.

7. **Comentarios:** la parte alta de la ciudad fue la más afectada; la ciudad se encontraba preparada para las precipitaciones, de no estarlo el daño se habría triplicado. Los daños se debieron a la alta cantidad de agua caída. El número de cauces para recibir el agua de las partes más altas de la ciudad es insuficiente. Damnificados que perdieron sus casas serán reubicados en las nuevas casas de Quebrada Verde en Playa Ancha. La principal preocupación Municipal es el sector del Puerto, que continúa siendo afectado por el gran caudal que baja del cerro Cordillera por el cauce San Francisco. Plaza Echaurren y sus alrededores son los más dañados por el barro y el agua. Lago Peñuelas alcanza los 9.400.000 m³ de agua embalsada.

Ficha: ID 4

1. **Fecha:** 22 al 25 de julio de 1965.
2. **Fuentes de la Información:** El Mercurio de Valparaíso (22 al 27 de julio de 1965) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 4 días.
 - ii. Precipitación diaria: 22 de julio: 43,3 mm / 23 de julio: 83 mm / 24 de julio: 74,4 mm / 25 de julio: 6,5 mm.
 - iii. Precipitación total 207,2 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: agua y barro en Av. Colón - Av. Argentina con Eloy Alfaro - Inundación de vivienda en La Loma s/n - Anegamiento de locales comerciales y habitaciones por masas de lodo de Av. España - Quinta Rolf en Playa Ancha - Una vivienda en calle Jotabeche - Viviendas en calle La Lora y Los Loros - Yervas Buenas - Esmeralda - Juan Picó - Población Marina Mercante en Playa Ancha - Subida Concepción - Santa Elena - Edificio Plaza Victoria - Recuento edición 26 julio: Chaigneux - Ercilla - Marat - Demóstenes (4 viviendas inundadas) - Padre Febres (2 viviendas afectadas) - Los Canelos - Las Lomas (5 viviendas afectadas) - Anticlea - Av. Alemania - Rinconada - Astaburuaga - Subida Troncoso - Anegamiento de la sección de Transportes de Correo y Telégrafos, en un costado de calle Cochrane, edificio de Correo Central, Plaza Sotomayor.

- ii. Deslizamientos: masa de lodo y piedras provenientes del cerro La Cruz corta Av. España - Toneladas de piedras y tierra cayeron en Santos Ossa a la altura del Sanatorio Valparaíso dejando sólo una vía de acceso - Problemas a la altura de tranque Las Cenizas, por otro derrumbe de tierra y piedras - Derrumbes en Av. España. de tierra y piedras en Puntilla Yolanda con Subida San Luis - Avalancha en José Santos Ossa provoca accidente de tránsito, choque de un bus y dos vehículos particulares (11 heridos) - Hundimiento del terreno en calle Guillermo Rivera provoca un foso de 8 metros de profundidad y 5 de ancho, literalmente tragándose un árbol, sin que haya explicación para ello - En Santa Elena debieron despejarse escombros y un árbol que había caído - Muro de contención interrumpe tránsito al derrumbarse en Av. Alemania esquina Av. Francia - Av. Portales con Borgoña, derrumbe de cerro interrumpe tránsito. Derrumbes en: Calle Piedra Azul en Barrio O'Higgins, un menor muerto y otro herido - (Edición 24 julio) Informe de Carabineros entrega un total de 100 derrumbes - Detalle de edición 25 julio indica: calles Luqueto de Cerro Polanco - Quebrada Verde - Costa Rica - Santa Teresa (2 viviendas afectadas) - Corpillón (2 viviendas afectadas) - Riofrío - Galvarino (3 viviendas afectadas) - Vidaurre - San Martín sector Corvi - Pacífico (2 viviendas afectadas) - San Marcos (2 viviendas afectadas) - Carlos Nebel (2 viviendas afectadas) - Calle Dos en Población Valencia - Camino La Pólvora - Santos Tornero (2 viviendas afectadas) - Uribe - Av. Porvenir - Calle Sur - Calle Sur 1 de población Miramar - Av. Central (2 viviendas afectadas) - Cajilla - Benavente - Jotabeche (3 viviendas afectadas) - Carampangue (2 viviendas afectadas) - Almirante Riveros - Padre Mariano - García Reyes - Calle 18 - Calle 25 - San Martín de Población Bolívar - Cañería - Calle Uno de Población Bolívar - Los Chonos - Pasaje Escornio - La Lora - Los Alerces (3 viviendas afectadas) - Nueva Las Rosas - Los Loros - Santos Ossa - Belloto - Demóstenes - Alevante - Vergel - Av. Alemania - Edición 26 julio detalla: Tomás Ramos (4 derrumbes) - Cerro Florida - Calle Iberia con calle Pérez en cerro Cárcel - Guillermo Rivas - Aduanilla - Mesilla - Unión Americana - Blanco - Pasaje Prieto - Carrera - Calle Durazno en cerro Esperanza deja dos heridos. Segundo detalle 26 julio: calles Murillo - Tomás Ramos - Berger - Camino Cintura - Andacollo - Tambor Cabrales - Quebrada Perdices - Población San Martín - Calle 19 - Meteoro - San Francisco - Pasaje Favero - Mecánico Torres (1 persona herida) - Demóstenes (2 viviendas) - Pasaje Troncoso - Los Alerces - Av. Alemania - Subida Troncoso - Santa Teresa - Calle Victoria Cueto en cerro Barón - Edición 27 julio: calle Anticlea - pasaje Casablanca - Bilbao - Av. España.
- iii. Cerros: Mesilla, Barón, La Cruz, Cordillera, Florida, Cárcel, Polanco, Esperanza.
- iv. Cauces y tranques: sin información específica.
- v. Información de gastos y pérdidas: Ministerio del Interior envía 500 frazadas y 400 fonolitas para Valparaíso. Edición 27 julio indica pérdidas por 600.000 escudos. Limpieza de calles, cauces y

transportes de tierra cuesta 50.000 escudos, sólo la limpieza de cauces cuesta 15.000 escudos, la reparación del cauce de calle Guillermo Rivera sería la más complicada, cuesta 30.000 escudos y será necesario romper el pavimento. Cada muro derrumbado que debe volver a construirse cuesta entre 8.000 y 10.000 escudos, lo que suma un total de 550.000 sólo en este ítem. Reconstrucción de Avenida Altamirano costaría 30.000 escudos más, aunque no necesariamente tendrá que cubrirlo la Municipalidad.

5. Impactos:

- i. Personas afectadas no evacuadas: 1.420 personas.
- ii. Personas evacuadas: 2.332 personas y 6 familias.
- iii. Heridos: 2 menores de edad, 18 adultos.
- iv. Muertos: 1 menor de edad y 1 adulto.
- v. Viviendas afectadas: 168 viviendas.
- vi. Viviendas destruidas: 144 viviendas.

6. Servicios básicos afectados:

- i. Agua potable: sin información específica.
- ii. Alcantarillado: sin información específica.
- iii. Energía eléctrica: una casa de concreto estaba completamente electrificada en Etchegaray en cerro Yungay - Cortocircuito en calle Francia con Victoria - Cortocircuito en calle Van Buren.
- iv. Medios de comunicación: interrupción de telégrafo comercial con Santiago por caída de postes y líneas. Afecta todo el servicio porque las comunicaciones al resto del país se hacen desde Santiago (Telégrafo de Estado sin problemas) - Más de 3000 teléfonos de Valparaíso y Viña del Mar quedaron sin comunicación: cuatro cables quedaron inutilizados por inundarse las cámaras; cada cable 'alimenta' a entre 400 a 600 aparatos telefónicos - Hay fallas eléctricas que son cubiertas por cuatro camiones de la empresa, no indica lugares ni cantidad de personas afectadas - Anegamiento de la sección de Transportes de Correo y Telégrafos.
- v. Hospitales y centros de salud: en Hospital Carlos van Buren, se reblandecieron grietas recién tapadas que provocaron filtraciones leves. En el Hospital de Niños Jean y Marie Curie se desprendió parte superior de una pared que cayó hacia fuera del recinto.
- vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
- vii. Transporte:
 - Calles: Av. España - Línea de buses colectivos que llegaban a las partes altas de Playa Ancha y las partes altas de toda la ciudad debieron suspender sus recorridos en determinadas horas - Santos Ossa - Un llamado hecho a Bomberos no pudo ser atendido en

calle Cañería por estar cortada, vecinos dijeron que había un herido - Av. Alemania con Av. Francia - Av. Portales con Borgoño.

- Rutas: derrumbes menores en la vía a Santiago (rápidamente solucionado) - Derrumbes menores también en la vía férrea, donde se suspendieron los recorridos temporalmente - Problemas a la altura de tranque Las Cenizas, por otro derrumbe de tierra y piedras - Derrumbes en Av. España dejan separadas a Valparaíso y Viña del Mar (rápidamente solucionados) - Lluvia corta el camino a Laguna Verde, a Achupallas y a Villa Dulce.
- Ascensores: sin información específica.

viii. Actividad portuaria: tráfico de embarcaciones menores suspendido en edición del 23 de julio. A pesar de la suspensión, en momentos de calma hubo zarpes y recambio de barcos. Inundación en la administración de puerto.

ix. Industrias y comercio: Inundación de locales comerciales con lodo en Av. España.

x. Educación: sin información específica.

7. **Comentarios:** muchos muros que se derrumbaron estaban deteriorados por el sismo de 28 de marzo. “La persistente lluvia provocó mayores daños en los sectores modestos de la ciudad y los barrios intermedios se vieron visiblemente afectados [...] Sin embargo, el centro de Valparaíso ha estado prácticamente expedito al tránsito de vehículos”. Alcalde: Juan Montedónico. Temporal tiene dimensiones nacionales, se extiende desde Valparaíso hasta Llanquihue, siendo provincias de Valparaíso y de Talca las más afectadas. La erosión de la tierra por la intensa lluvia caída ayer provocó numerosos derrumbes y deslizamientos de tierra que ocasionaron diversos trastornos al tránsito de vehículos y peatones. Los diarios de esta época entregan información muy detallada sobre los damnificados, identificándolos con nombre y apellido, número de casa, e incluso registrando la hora en que se recibieron los llamados de emergencia. En edición del 27 julio, el Jefe Provincial indica que este temporal “ha dejado a la zona con tantos daños inmediatos como después del terremoto del 28 de marzo”.

Ficha: ID 5

1. **Fecha:** 7 al 15 agosto de 1965.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (7 al 16 de agosto de 1965) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 9 días.

ii. Precipitación diaria: 7 agosto: 4,5 mm / 8 agosto: 23,8 mm / 9 agosto: 93 mm / 10 agosto: 55,8 mm / 11 agosto: 0 mm / 12 agosto: 39 mm / 13 agosto: 24,7 mm / 14 agosto: 24 mm / 15 agosto: 58,7 mm.

iii. Precipitación total: 323,5 mm.

4. **Efectos:**

- i. Inundación: Av. Pedro Montt - Edificio del Arzobispado - Calle Condell - Puerto - Av. Altamirano (por oleaje) - Av. España - Av. Alemania - Santa Teresa - Caupolicán s/n esquina Santa Marta - Santa Rita - Julio Verne - Ercilla - Calle Vivar - Puente Blanco s/n - Playa Ancha - Cerro Yungay - Cerro Florida - Cerro San Juan de Dios - Parte alta del barrio Almendral - Barrio O'Higgins.
- ii. Deslizamientos: Av. Alemania - Av. España - Cerro Yungay - Cerro Florida - Cerro San Juan de Dios - Socavón de la superficie en Av. Altamirano - Hundimiento de pavimento en Plazoleta Araucanía. Más de 500 derrumbes de cerros y viviendas - Derrumbes en: Calle Lo Venegas - Variantes: Santos Ossa - Leandro Escudero (2º sector) - Federico Costa - Cuesta Colorada.
- iii. Cerros: Cordillera, Esperanza, Barón, Los Placeres, Rocuant, Polanco, Yungay, Florida, San Juan de Dios.
- iv. Cauces y tranques: cauce Tomás Ramos en cerro Cordillera - Av. Francia.
- v. Información de gastos y pérdidas: Miles de escudos perdidos por inundaciones en bodegas comerciales. Gobierno dispone de 1.000.000 de escudos para ayudas, a nivel nacional. Daños en el sector público de la ciudad alcanzan los 850.000 escudos.

5. **Impactos:**

- i. Personas afectadas no evacuadas: sin información específica.
- ii. Personas evacuadas: 450 familias (diario indica más de 2000 damnificados).
- iii. Heridos: 10 personas (especialmente por derrumbes), 4 de ellos graves, no indica dónde.
- iv. Muertos: 1 persona, no indica dónde.
- v. Viviendas afectadas: sin datos específicos.
- vi. Viviendas destruidas: más de 200 llamadas por derrumbes de viviendas.

6. **Servicios básicos afectados:**

- i. Agua potable: cortes de agua por problemas en el río Aconcagua.
- ii. Alcantarillado: sin información específica.
- iii. Energía eléctrica: cortes momentáneos.
- iv. Medios de comunicación: corte momentáneos de telefonía y telégrafo.
- v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
- vi. Organismos de coordinación y emergencias: sin información específica.
- vii. Transporte:

- Calles: derrumbes de cerros causan problemas para la locomoción colectiva.
 - Rutas: cuatro caminos interurbanos cortados - Corte de línea férrea Santiago a Valparaíso.
 - Ascensores: sin información específica.
- viii. Actividad portuaria: sin información específica.
- ix. Industrias y comercio: bodegas afectadas por filtraciones de agua en el Puerto - Locales comerciales afectados en Av. Pedro Montt - Edificio del Arzobispado en calle Condell - Daño a la sala de máquinas de la firma Robinson Crusoe en Av. Costanera.
- x. Educación: Escuela Industrial Superior de Valparaíso. El 30% de los colegios fue dañado por las lluvias: Escuela N° 30 de Cerro Esperanza, Escuela N° 41 de Cerro Barón, Escuela N° 31 de Cerro Placeres, Escuela N° 35 y Escuela N° 38 del Barrio O'Higgins, Escuelas N° 85 y 80. Suspensión de actividades en Escuela N° 168 del Cerro Rocuant, Escuela N° 31 de Cerro Placeres, Escuela N° 77 de Cerro Polanco, Escuela N° 81 del Barrio O'Higgins. Ausentismo escolar de 80%, se autorizó la licenciatura anticipada de las Escuelas Normales, de sextos y octavos años. Total establecimientos educacionales = 12.
7. **Comentarios:** la ciudad estaba especialmente vulnerable por el temporal de julio y el terremoto de marzo. Lago Peñuelas presenta nivel record: tiene un nivel de 6,8 metros y almacena 45.380.000 m³ de agua (año pasado: 23.000.100 m³, desde 1953 que el embalse no registraba un almacenamiento tan tardío). Servicio de recolección de aseo suspende su actividad para dedicarse 100% al despeje de cauces. En la ciudad, los daños por el temporal fueron mayores a los provocados por el terremoto de marzo. Titular del 12 de agosto: "Chile, una larga desolación. Catástrofe superior al terremoto". Desde 1914 no se tenía un invierno tan lluvioso; en esa oportunidad la precipitación anual fue de 1246 mm.
-

Ficha: ID 6

1. **Fecha:** 12 al 14 de junio de 1972.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (12 al 19 de junio de 1972) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 3 días.
 - ii. Precipitación diaria: 12 de junio: 0,7 mm / 13 de junio: 72,5 mm / 14 de junio: 35 mm.
 - iii. Precipitación total: 108,2 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: Av. Argentina (recibe aguas de los cerros Barón, Eloy Alfaro, Molino, y desde Santos Ossa) - Av. Errázuriz con Molina - Av. Argentina con: San José, Zenteno, Quito, Eloy Alfaro, Pasaje Quillota, Uruguay - Independencia con Rancagua - Colón con Edwards - Av. Altamirano en

Playa Ancha - Independencia con Freire - Av. Argentina con Simpson (punto crítico recurrente) - Anegamientos en los campamentos: Allan Adams - Barros Luco - Luciano Cruz - Nueva Esperanza - Manuel Rodríguez - El Progreso en el cerro Yungay - Sectores altos de los cerros Mariposa - Florida - San Roque - Placeres - Campamentos aislados: René Scheneider, Camilo Torres, Siete campamentos anegados, además de C. Luciano Cruz de cerro Los Placeres.

- ii. Deslizamientos: Las Barandas en el Camino Real: aluvión de agua, barro y piedras - Rotura del cauce Cousiño socavó el terreno y arrastró gran cantidad de barro hasta la Av. Uruguay. Derrumbes en: calle Federico Costa - Calle José Mora en cerro Mesilla - Rodelillo en cerro Barón - En estado de derrumbe varias viviendas de cerro La Cruz - Calle Israel en cerro Jiménez.
- iii. Cerros: Mesilla, Barón, Mariposa, Florida, San Roque, Los Placeres, Recreo, La Cruz, Jiménez, Yungay, Molino.
- iv. Cauces y tranques: Cousiño.
- v. Información de gastos y pérdidas: Ministerio del Interior destina fondos especiales para la limpieza de cauces y calles en Valparaíso.

5. **Impactos:**

- i. Personas afectadas no evacuadas: 250 personas.
- ii. Personas evacuadas: 146 familias, equivalentes a 460 personas.
- iii. Heridos: 1 adulto (por caída de árbol).
- iv. Muertos: sin información específica.
- v. Viviendas afectadas: 41 viviendas.
- vi. Viviendas destruidas: 146 viviendas.

6. **Servicios básicos:**

- i. Agua potable: Unidad Vecinal 93 en cerro Los Placeres (sector alto) no tiene agua potable, ésta se reparte en camiones aljibe (unas 1.800 personas afectadas).
- ii. Alcantarillado: sin información específica.
- iii. Energía: 15 de junio: corte del alumbrado público.
- iv. Medios de comunicación: sin información específica.
- v. Hospitales y centros de salud: desabastecimiento de medicamentos para enfermedades respiratorias - Daños en Hospital Enrique Deformes (serían daños del terremoto del año pasado, que no se habían evidenciado hasta ahora).
- vi. Organismos de coordinación y emergencias: sin información específica.
- vii. Transporte:
 - Calles: Santos Ossa, por caída de un árbol.

- Rutas: por derrumbe de bloquea camino de trenes Santiago a Quilpue - Estaba cortada la ruta a Santiago por lluvias anteriores, camino se despeja el día 15 a medio día - Camino a Laguna Verde estuvo cortado por derrumbes.
 - Ascensores: Polanco (usado por unos 20.000 habitantes).
- viii. Actividad portuaria: puerto cerrado desde 11 de junio a embarcaciones menores.
- ix. Industrias y comercio: sin información específica.
- x. Educación: suspensión de clases en todos los establecimientos fiscales y particulares desde el jueves 15 de junio hasta el lunes 17 de junio (para descongestionar los servicios de locomoción colectiva) - Biblioteca Municipal Benjamín Vicuña Mackenna cerrada por inundación en sus salas. Establecimientos usados como albergues: Escuela 9. Total establecimientos educacionales = 2.
7. **Comentarios**: el viento causa la caída de un árbol en calle José Santos Ossa, que deja una persona herida. En el albergue del Estadio Valparaíso los niños se encuentran semi desnudos y en condiciones misérrimas; hay una fuerte medida de no utilizar los establecimientos educacionales como albergues porque su reparación posterior retrasa mucho el regreso a clases. Municipalidad informa que menos de un 5% de los 2.000 sumideros de aguas lluvias de la ciudad se encuentran tapados. Provincia de Valparaíso es declarada Zona de Catástrofe el 14 de junio. El 90% de los problemas atendidos por anegamientos en las viviendas se deben a fallas en la construcción, por lo que el Ministerio de Vivienda dispone que junto con la entrega de mediaguas haya técnicos que asesoren a los pobladores al levantar su habitación. Escasez de zapatos, zapatillas y botas desde hace dos meses. Desabastecimiento de medicamentos para tratar enfermedades respiratorias y de algunos alimentos. Lago Peñuelas aumenta su embalse de agua a 15.000.000 m³ y asegura el abastecimiento normal para la ciudad hasta los meses de verano. Con estas lluvias la ciudad supera cinco años de sequías. Albergues utilizados: Escuela 9, Sindicato Chamy, Estadio Valparaíso, Asociación José Mariano Valenzuela, Sindicato Sedamar, Sindicato Gratry, Sindicato Ambrosoli.

Ficha: ID 7

1. **Fecha**: 24 de junio al 1 de julio de 1974.
2. **Fuentes información**: El Mercurio de Valparaíso (24 de junio al 04 de julio de 1974) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza**:
 - i. Duración: 6 días.
 - ii. Precipitación diaria: 24 junio: 33,1 mm / 25 junio: 4,1 mm / 26 junio: 3,4 mm / 27 junio: 41,3 mm / 28 junio: 6,3 mm / 29 junio: 55,6 mm / 30 junio: 7,4 mm / 01 julio: 2,9 mm.

iii. Precipitación total: 154,1 mm.

4. **Efectos:**

- i. Inundación: numerosas calles céntricas inundadas - Estero Santos Ossa inunda fábrica de toneles y una vivienda - Av. Argentina - Calle Edwards - Plaza Aníbal Pinto - Calle Esmeralda - Av. Pedro Montt esquina Uruguay - Av. España.
- ii. Deslizamientos: hundimiento de terreno calle Marconi en cerro Florida provoca rompimiento de un cauce y casas se parten en dos. Derrumbes en: calle Ossandón en barrio O'Higgins - Camino a La Cantera en cerro Santa Elena - Alud en Subida José Santos Ossa en cerro Ramaditas, dos muertos - Calle Eloy Alfaro en cerro Barón - Derrumbe parcial cerca del Auditorio Alfredo Guillermo Bravo.
- iii. Cerros: Florida, Santa Elena, Ramaditas, Barón.
- iv. Cauces y tranques: estero Santos Ossa, cauce cerro Florida.
- v. Información de gastos y pérdidas: sin información específica.

5. **Impactos:**

- i. Personas afectadas no evacuadas: sin información específica.
- ii. Personas evacuadas: 520 personas.
- iii. Heridos: 2 personas (Santos Ossa).
- iv. Muertos: 2 personas (Santos Ossa).
- v. Viviendas afectadas: 570 viviendas según recuento oficial.
- vi. Viviendas destruidas: 32 viviendas según detalle periódico.

6. **Servicios básicos:**

- i. Agua potable: corte de agua potable en poblaciones Playa Ancha, Estanque y El Vigía, por quemarse un motor y fuentes elevadoras.
- ii. Alcantarillado: sin información específica.
- iii. Energía eléctrica: corte de suministro eléctrico dos horas a locales comerciales en el centro por anegamiento de una cámara subterránea en Av. Errázuriz con Almirante Martínez - Caída de un árbol provoca corte de energía en Estadio Valparaíso.
- iv. Medios de comunicación: interrupción en servicio telefónico por caída de árboles y falla de las plantas locales, al menos 6.000 aparatos no funcionan bien.
- v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
- vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
- vii. Transporte:
 - Calles: Av. Argentina, Edwards, Esmeralda, Plaza Aníbal Pinto.
 - Rutas: obstrucción de camino Valparaíso a Laguna Verde por rocas - Derrumbe y descarrilamiento de un tren de carga provocan retraso en los trenes dentro de la provincia -

Nuevo descarrilamiento interrumpe servicio de trenes Valparaíso a Santiago - Carreteras de Valparaíso a Algarrobo y El Quisco por Casablanca intransitables.

· Ascensores: sin información específica.

- viii. Actividad portuaria: violentas marejadas, se retiran todas las embarcaciones que anudan en la costanera, cierre de tráfico portuario a todo tipo de embarcaciones. Dos pesqueros abandonados naufragan a causa del oleaje. Puerto vuelve a cerrar a partir del 28 de junio, situación que causa atochamiento de naves.
 - ix. Industrias y comercio: inundación de fábrica de toneles.
 - x. Educación: suspensión de clases 27 y 28 de junio y 01 de julio enseñanza básica y media de toda la provincia.
7. **Comentarios:** violento temporal de lluvia y viento (hasta 70 Km/hr, unos 30 nudos), 15 muertos en el territorio chileno. Árbol cae sobre “Edificio Placeres”, de seguro social. Se declara Zona de Catástrofe a todas las comunas de 13 provincias de la región central y sur del país. Lago Peñuelas alcanza 30.640.000 m³. Pérdidas en la Región estimadas en 1.595.000.000 de escudos. Lluvias intensas dificultan rescate de cuerpo en derrumbe Santos Ossa. Albergues: Estadio Valparaíso, Asociación José Mariano Valenzuela, Sociedad de Obreros Portuarios Mariano Valenzuela.

Ficha: ID 8

1. **Fecha:** 08 al 13 de julio de 1975.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (8 al 15 de julio de 1975) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 6 días.
 - ii. Precipitación diaria: 08 julio: 30,8 mm / 09 julio: 57,2 mm / 10 julio: 42,7 mm / 11 julio: 0 mm / 12 julio: 12,1 mm / 13 julio: 14,8 mm.
 - iii. Precipitación total: 157.6 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: sector del Almendral entre Mercado El Cardonal y la Universidad Católica - Varios sectores aislados por agua y lodo al reventar cauces calles: Molina, Errázuriz, Pudeto, Blanco, Sermena y alrededores - Victoria - Av. Francia - Muelle Prat - Plaza Aníbal Pinto - Colón - Uruguay - Plaza Sotomayor - Plaza Echaurren - Ascensor San Martín - Calabozos cuartel de Investigaciones por cauce Yungay - Av. Pedro Montt -Yungay - Av. Argentina - Aduana - Av. España - Av. Alessandri - Edición 14 julio: Valparaíso inundado desde Av. España hasta la

Aduana. Peores tramos: 12 de Febrero - Intendencia (entre Juana Ross y Av. Argentina) - Plaza Sotomayor y Aduana.

- ii. Deslizamientos: derrumbe de piedras en Av. España - Terraplén se derrumba en camino de acceso a población Simón Bolívar en cerro Cordillera, dejando 30 familias aisladas. Derrumbes en: calle Wanderers en cerro Los Placeres - Calle Basilio Rojas en cerro Yungay - En cerro Barón: pasaje Lecheros, calle Zenteno, calle General Mitre, calle Belgrano - Dos derrumbes en Rocuant bajo en barrio O'Higgins - Calle Colo Colo en cerro Ramaditas - Calle Carmen cerro Barón - Subida Perdices cerro Barón - Lorca Vicre cerro Barón - Dos derrumbes en Riofrío en Playa Ancha - Dos derrumbes en Subida Latorre en cerro Monjas - General Mackenna en cerro Yungay - Sofanor Parra en Playa Ancha - Derrumbe en Villa Berlín en cerro Los Placeres - Cerros con más viviendas destruidas son Mariposa, Barón y Monjas.
- iii. Cerros: Los Placeres, San Roque, Rodelillo, Molino, Polanco, Yungay, Barón, Ramaditas, Cordillera, Monjas, Mariposa.
- iv. Cauces y tranques: Cauces: varios revientan al mismo tiempo, se menciona a: Yungay, Buenos Aires-Las Heras, cauce de calles Ecuador, Aníbal Pinto, Uruguay, Pocuro, Bellavista, Francia, calle Clave-Plaza Echaurren. Tranque Las Cañas, agua corre por Av. Alessandri.
- v. Información de gastos y pérdidas: sin información específica.

5. **Impactos:**

- i. Personas afectadas no evacuadas: 30 familias aisladas cerro Cordillera.
- ii. Personas evacuadas: 1.000 personas albergadas en Estadio Valparaíso y en casas de familiares y amigos.
- iii. Heridos: un herido grave en derrumbe calle Basilio Rojas
- iv. Muertos: sin información específica.
- v. Viviendas afectadas: 8 viviendas según detalle.
- vi. Viviendas destruidas: 46 viviendas según detalle.

6. **Servicios básicos:**

- i. Agua potable: rompimiento de cañerías por derrumbe de calle Wanderers - Rompimiento de una matriz.
- ii. Alcantarillado: se tapan alcantarillas de calles Cochrane, Blanco y Errázuriz.
- iii. Energía eléctrica: sin información específica.
- iv. Medios de comunicación: sin información específica.
- v. Hospitales y centros de salud: anegamiento de bodegas de Sermena.
- vi. Organismos de coordinación y emergencia: 15 calabozos del subterráneo del cuartel de Investigaciones se anegaron.

vii. Transporte:

- Calles: se suspende tránsito de locomoción colectiva al reventar cauces. Suspensión servicio de trolebuses. Corte de tránsito en sector del pedagógico en Playa Ancha, en Barrio O'Higgins y en Av. Argentina. Tránsito detenido por autos varados en cerros Placeres y Esperanza, por barro.
- Rutas: corte de tránsito en camino a Viña.
- Ascensores: San Martín.

viii. Actividad portuaria: puerto no recibe embarques el 09 de julio (5 días), se hunde una nave que se encontraba en reparaciones. Dos naves ingresan al puerto, por que son mixtas (tienen carga y pasajeros).

ix. Industrias y comercio: locales comerciales inundados en el centro y plan al reventar cauces.

x. Educación: sin información específica.

vi. **Comentarios**: un accidente se produce por la lluvia, sin heridos: camión repartidor de gas licuado en calle Lastarria del cerro Esperanza. Dos árboles se caen en Plaza Echaurren. Los problemas de la parte alta de la ciudad (Los Placeres, Rodelillo, Cordillera, poblaciones Corvi en Playa Ancha, San Roque y otros) se deben a que hay muchas calles sin pavimentar. En tres días llovió la mitad de lo que llueve en un año. Más de 500 personas trabajan removiendo el barro, que al secarse envuelve a la ciudad en una nube de polvo. Las tareas de limpieza se estiman en 10 días. Preocupación municipal radica en que no tienen terrenos con energía eléctrica y agua potable para reubicar a las personas que perdieron sus casas. Muchos albergados corresponden a familias cuyas mediaguas (entregadas en 1971) sufrieron agotamiento físico. Sermena: Servicio Médico Nacional de Empleados, uno de los organismos que formaban parte del servicio de salud pública hasta finales de la década de 1970.

Ficha: ID 9

1. **Fecha**: 29 de junio al 2 de julio de 1977.
2. **Fuentes de información**: El Mercurio de Valparaíso (29 de junio al 5 de julio de 1977) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza**:
 - i. Duración: 4 días.
 - ii. Precipitación diaria: 29 de junio: 17,3 mm / 30 junio: 66,6 mm / 01 julio: 16 mm / 02 julio: 5,4 mm.
 - iii. Precipitación total: 105,3 mm.

4. Efectos:

- i. Inundación: calles céntricas - Camino Cintura en Cerro Alegre - Cauce Perdices en la quebrada y cerro del mismo nombre provoca molestias en Camino Cintura altura Subida San Francisco, se conecta con cauce de calle Clave - Inundado el Plan: Av. Argentina, Almirante Simpson, Av. Uruguay, Plaza Echaurren - Iglesia en Av. Argentina con Juana Ross - Av. Brasil altura mercado Cardonal - Agua afecta al ascensor Mariposa - Locales comerciales de Av. Argentina y calle Victoria.
- ii. Deslizamientos: Av. España frente a maestranza Barón - Calle Huáscar en sector Yerbas Buenas del cerro San Juan de Dios - Calle Ercilla en cerro Barón (por viento) - Santos Ossa km 8 y km 9 - Lodo en Camino Cintura con San Francisco y con Tomás Ramos - Lodo en Av. Alemania con Miguel Ángel y a la altura de cerro Las Monjas frente a Escuela España - Derrumbe afecta al ascensor Villaseca. Otros derrumbes en calle Lastra en cerro Mariposa - Calle Campoamor población Sallés del cerro Barón - Calle Belloto cerro Las Cañas - Calle Aduanilla - Calle Miguel Ángel en cerro Alegre - Calle Pocuro.
- iii. Cerros: Alegre, Mariposa, San Juan de Dios, Barón, Las Monjas, Las Cañas, Playa Ancha (ascensor Villaseca), Perdices.
- iv. Cauces y tranques: Perdices y Clave - Cauces embancados: Las Chanas, San Francisco y Sotomayor.
- v. Información de gastos y pérdidas: sin información específica.

5. Impactos:

- i. Personas afectadas no evacuadas: 4 personas según detalle de diarios.
- ii. Personas evacuadas: 37 personas según detalle de diarios.
- iii. Heridos: 1 herido leve, al caer una roca sobre su auto (Av. España).
- iv. Muertos: sin información específica.
- v. Viviendas afectadas: sin información específica.
- vi. Viviendas destruidas: 10 según detalle de diarios.

6. Servicios básicos:

- i. Agua potable: sin información específica.
- ii. Alcantarillado: sin información específica.
- iii. Energía eléctrica: cortes de energía eléctrica en las noches, que afectaron también a la Intendencia Regional y al Cuerpo de Bomberos de Valparaíso. Apagones debidos a cortocircuito en las líneas de alta tensión y por arranque de un alimentador subterráneo en zona San Francisco, a tres cuadras de Plaza Echaurren. Muchas fallas en empalmes domiciliarios.
- iv. Medios de comunicación: anomalías en comunicación telefónica.

- v. Hospitales y centros de salud: filtraciones en Hospital Carlos van Buren (Sala de Medicina, edificio antiguo del establecimiento). Funcionarios indican que el hecho es recurrente; 13 pacientes evacuados.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: cortes de energía eléctrica en Intendencia Regional, y cuerpo de bomberos de Valparaíso.
 - vii. Calles, transportes y rutas:
 - Calles: congestión y problemas de tránsito en Av. Argentina, Brasil, Uruguay, Nudo Barón, Pedro Montt y Yungay - Derrumbes en Santos Ossa interrumpen tránsito.
 - Rutas: camino Valparaíso a Viña del Mar interrumpido por rodados en Av. España.
 - Ascensores: Mariposa (derrumbe), Villaseca (falla eléctrica), Las Monjas (problema con el motor).
 - viii. Actividad portuaria: cierre del puerto a embarcaciones menores por pronóstico variable, tres días cerrado.
 - ix. Industrias y comercio: locales comerciales de Av. Argentina y calle Victoria, inundados - Feria de Av. Argentina funcionó con problemas.
 - x. Educación: sin información específica.
7. **Comentarios:** diario indica “El peor frente en lo que va del año”. Inundación de Camino Cintura en cerro Alegre, se debe a que la bocatoma del cauce quedó en sentido opuesto al declive de la calle, es un problema recurrente. Evacuados son trasladados a la población de emergencia que mantiene la Municipalidad: La Isla, de San Roque. Los tres ascensores que fallaron dependen de la Compañía Nacional de Ascensores. Al secarse el barro de las calles, la ciudad se ve envuelta en una nube de polvo, especialmente en sector entre Av. Francia, y en el Puerto, además de las calles Eloy Alfaro y Eusebio Lillo.

Ficha: ID 10

1. **Fecha:** 20 al 22 de julio de 1977.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (20 al 22 de julio de 1977) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 3 días.
 - ii. Precipitación diaria: 20 julio: 60 mm / 21 julio: 20,3 mm / 22 julio: 44,4 mm.
 - iii. Precipitación total: 124,7 mm.
4. **Efectos:**

- i. Inundación: leve inundación en Plaza Aníbal Pinto - Av. Argentina en Nudo Barón - Av. Errázuriz - Av. Brasil - Inundaciones en Av. Argentina comprenden zona entre Colón/Independencia hasta Brasil/Errázuriz - Nuevo desborde de aguas afecta a Av. Argentina y calles adyacentes - Muchos locales comerciales de Av. Argentina y calles adyacentes afectados.
- ii. Deslizamientos: agujero en calle Los Chonos producida por el hundimiento de un colector de aguas hace tres meses, se agranda enormemente con las lluvias. Derrumbes en calle Riofrío esquina Caupolicán en Playa Ancha - Otros derrumbes sólo dañan los patios de algunas casas - Calle Nueva Las Rosas en cerro Las Cañas (dos viviendas) - Cerro Santo Domingo, una vivienda afectada - Detalle de 15 grupos evacuados: calle Blest Gana en cerro Santo Domingo, calle Urrutia en cerro Rodríguez - Hay por lo menos 10 derrumbes consecuencia de reblandecimiento del terreno o muros dañados por sismos anteriores - Poste cae sobre dos viviendas en calle Ramón Ángel Jara. - Dos derrumbes en cerro Cordillera: Calle Castillo y calle Tomás Ramos - Camino Cintura - Calle Etchegaray.
- iii. Cerros: Las Cañas, Santo Domingo, Rodríguez, Cordillera.
- iv. Cauces y tranques: cauce Santa Elena.
- v. Información de gastos y pérdidas: una decena de vehículos embancados.

5. Impactos:

- i. Personas afectadas no evacuadas: 2 personas y 9 familias, según detalle de diarios.
- ii. Personas evacuadas: 10 personas y 16 familias según detalle de diarios, más un número indeterminado de familias afectadas por derrumbe.
- iii. Heridos: sin información específica.
- iv. Muertos: sin información específica.
- v. Viviendas afectadas: sin información específica.
- vi. Viviendas destruidas: 10 viviendas según detalle de diarios.

6. Servicios básicos:

- i. Agua potable: una vivienda (por derrumbe en calle Nueva Las Rosas).
- ii. Alcantarillado: sin información específica.
- iii. Energía eléctrica: interrupción de la energía eléctrica en algunos sectores de la ciudad. Otro día registra caída de postes de energía.
- iv. Medios de comunicación: fallas telefónicas inevitables por filtraciones en cubiertas de cables subterráneos y aéreos.
- v. Hospitales y centros de salud: inundación parcial de dependencias de Hospital Enrique Deformes: cocina central, calderas, bodega, lavandería y policlínica. Esto debido a que el hospital se encuentra en desnivel con respecto a Av. Argentina. No causa mayores daños. Consultorio de cerro Placeres

afectado. Fue declarado insalubre hace años, se encuentra en pésimas condiciones hace 20 años, situación que se agrava con las lluvias que producen filtraciones, humedad, hongos, y otros. Costo de reparaciones es equiparable a construirlo de nuevo.

- vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
 - vii. Calles, transportes y rutas:
 - Calles: Av. Argentina, Av. Errázuriz, Av. Brasil.
 - Rutas: camino a Laguna Verde cortado dos veces, la segunda por crecida de estero El Sauce. Caída de árbol en Av. España interrumpe ruta hacia Viña del Mar. Servicio ferroviario suspendido entre Santiago y Valparaíso.
 - Ascensores: sin información específica.
 - viii. Actividad portuaria: puerto cerrado a embarcaciones menores, desde 21 en la tarde. Hasta el 22 en la noche no había reabierto.
 - ix. Industrias y comercio: locales y almacenes de Av. Argentina y calles adyacentes inundados.
 - x. Educación: sin información específica.
7. **Comentarios:** edición 22 julio: Al interior del cauce Santa Elena se encontraron, entre otros elementos, troncos quemados que podrían provenir del incendio forestal del verano pasado en sector del Pajonal. Lago Peñuelas llega a 24.760.000 m³ de agua embalsada. Albergados son llevados a juntas vecinales, a Auditorio Osmán Pérez Freire y a la población de emergencia La Isla. Edición 24 julio: crecida de río Aconcagua provoca daños y cientos de personas aisladas en el interior de la Región.

Ficha: ID 11

1. **Fecha:** 12 al 20 de julio de 1978.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (12 al 26 de julio de 1987) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 9 días.
 - ii. Precipitación diaria: 12 julio: 5,5 mm / 13 julio: 57,8 mm / 14 julio: 22,7 mm / 15 julio: 16 mm / 16 julio: 13,3 mm / 17 julio: 8,6 mm / 18 julio: 17,9 mm / 19 julio: 29,2 mm / 20 julio: 22,8 mm.
 - iii. Precipitación total: 193,8 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: Av. Argentina (varias veces. Una persona herida al caer cuando trataba de cruzar esta calle) - Av. Colón - Av. Francia (varias veces) - Av. España en sector de Barón - Simpson (imposible transitar a pie) - Sector Barón - Acumulación de lodo y barro en sectores de Monjas,

Yungay, Alegre, Cordillera y en la mayoría de los cerros - Velódromo de Playa Ancha inundado - Población de Emergencia del 1^{er} sector de Playa Ancha - 15 anegamientos de viviendas: Población Latorre, calle Rapa Nui, calle Pedro de Oña, calle Auditorio Osmán Pérez Freire y otras - Numerosas viviendas inundadas ubicadas frente a la Universidad Católica, y negocios del sector Almendral - Pedro Montt - Av. Errázuriz - Santos Ossa - Anegamiento en calle Blanca de cerro Los Placeres - Almendral aparece cubierto de lodo por nuevos desbordes de los principales cauces del sector (Argentina, Francia, Uruguay) que afectan a numerosas viviendas y locales comerciales - Lodo en calle Victoria sector Almendral.

- ii. Deslizamientos: varios deslizamientos de tierra (no indica número) - Socavón en Av. Altamirano por fuerza del oleaje - Playa Ancha (muros y cierros caídos por viento) - Deslizamiento de tierra, barro y piedras en Camino Cintura y Av. Alemania interrumpen el tránsito - Caen rocas en el camino de acceso a cerro Las Cañas - 16 deslizamientos de cerros - Derrumbe corta el camino en Subida O'Higgins. Cerca de 20 denuncias por derrumbes de muros en los cerros - Población La Isla - Calle La Matriz frente a iglesia del mismo nombre, dos viviendas se derrumban - Derrumbe de muro en Carampangue afecta tres casas (familias no evacuan) - Una vivienda en población Montedónico - Calle Julio Verne en cerro Barón - Dos viviendas en Pasaje Ruski del cerro Mariposa - Subida Tomás Ramos (un muerto) - Calle Meyjers en cerro Florida - Una vivienda en cerro Merced (muro que se cae estaba resentido por el terremoto de 1965) - 35 derrumbes parciales de viviendas - Uno de ellos corresponde al de población Simón Bolívar - Una vivienda en Cerro Molino calle Gambón 466 - Muro de una vivienda calle Atahualpa 816 de cerro Cárcel - Una vivienda se derrumba por reblandecimiento de terreno en Nicaragua con Haití en Playa Ancha - Derrumbe en Santos Ossa destruye una vivienda.
- iii. Cerros: Yungay, Monjas, Alegre, Cordillera, Los Placeres, Las Cañas, Barón, Mariposa, Florida, Merced, Molino, Cárcel.
- iv. Cauces y tranques: Av. Argentina, Av. Francia, Av. Uruguay.
- v. Información de gastos y pérdidas: Comité Comunal de Emergencia entregó 1200 fonolitas y otros materiales para ayudar a familias modestas. En Playa Ancha se entregan 150 fonolitas más (la entrega privilegió a las familias con niños y enfermos). Edición 21 julio: Intendencia destina \$970.000 para ayudar a las Municipalidades, de los cuales \$400.000 son para la ciudad de Valparaíso (adquisición de víveres, frazadas u otros implementos considerados de urgencia). Además, la Intendencia entregó 95 viviendas -no mediaguas-, y la OREMI entregó \$95.000 para frazadas y colchones, y la Oficina de Asistencia Social contaba con \$228.000, lo que junto a 5.000 fonolitas, en conjunto, permite cubrir las necesidades más graves y urgentes.

5. Impactos:

- i. Personas afectadas no evacuadas: 54 personas y 87 familias según recuento y detalle.
 - ii. Personas evacuadas: 21 personas y 16 familias.
 - iii. Heridos: 3 personas.
 - iv. Muertos: 1 persona (por derrumbe).
 - v. Viviendas afectadas: 128 según detalle y recuentos parciales.
 - vi. Viviendas destruidas: 310 viviendas según detalle y recuentos parciales.
6. **Servicios básicos:**
- i. Agua potable: 7 matrices de agua potable reventaron - Alrededor de 20.000 personas sin agua potable por dos días - Además, habrá cortes de agua potable en poblaciones de cerros Mesilla y Santo Domingo, por trabajo de empalmes, si es que el tiempo lo permite.
 - ii. Alcantarillado: sin información específica.
 - iii. Energía eléctrica: calle Cochrane, por caída de andamio que corta cable de alumbrado público - Caída de árbol en Subida Carvallo frente a Hospital Salvador, corte de varios cables de energía eléctrica, quedando el sector sin alumbrado público.
 - iv. Medios de comunicación: Caída de letrero en Pasaje Quillota esquina Argentina provoca corte de tres alambres de teléfono.
 - v. Hospitales y centros de salud: leves goteras y filtraciones afectaron dos salas del Hospital van Buren, donde se tomaron medidas para acomodar a los pacientes en otras salas: se dio el alta a quienes estaban prontos a dejar el recinto, y no se ingresaron nuevas personas a hospitalización a menos que fuera de extrema gravedad - Hospital Marie Curie debió evacuar los enfermos hospitalizados por filtraciones en las salas, y a los de la Sala de Servicio del hospital - Filtraciones leves rápidamente subsanadas en el Hospital Enrique Deformes - Filtraciones en una sala del Hospital Salvador, debieron evacuarse los enfermos - Goteras de poca importancia en Hospital Traumatológico, no tuvo más daños a pesar de su antigüedad - Consultorios: diversos problemas debido al mal estado de sus locales. El Jefe (s) del Área de Salud de Valparaíso indicó que se esta ciudad es prioritaria en la transformación hospitalaria, por tanto no es lógico hacer reparaciones en estructuras que estarán por desaparecer.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
 - vii. Transporte:
 - Calles: Subida Carvallo, Av. Argentina, Av. Santos Ossa, Av. España, acceso a San Roque, Subida O'Higgins. Tránsito suspendido por inundaciones en Avenidas Argentina, Francia, Uruguay y sectores adyacentes.

- Rutas: camino a Concón, Camino a Santiago por Santos Ossa (se desvió por Cuesta Barriga), Camino a Laguna Verde, Camino a Viña del Mar. Tren a Santiago funciona de forma interrumpida.
- Ascensores: sin información específica.

viii. Actividad portuaria: edición 14 julio: cierre de puerto a embarcaciones menores. Luego, 19 y 20 julio puerto cerrado a embarcaciones menores.

ix. Industrias y comercio: muchos vidrios rotos del edificio Rapa Nui, calle Prat, por el viento - Viento destruye carpa de feria Expo Import - Inundación en negocios del sector Almendral (testimonios en fotocopia) - Feria de Av. Argentina tuvo muchos problemas para funcionar.

x. Educación: colegios se encuentran en vacaciones de invierno, el lunes (24 de julio) deberían retomarse las clases en los colegios que no son usados como albergues, en los cuales se prolongarán las vacaciones, pero se recuperarán las horas perdidas durante el semestre (no se indica cuánto colegios son usados como albergues).

7. **Comentarios:** vendaval nocturno de más de 80 km/hr deja como saldo poblaciones enteras de la parte alta de la ciudad sin techo, derrumbes de muros de contención sobre viviendas y destrozos en casi todos los avisos luminosos del centro comercial. Árboles caídos en Av. Errázuriz, antiguos árboles son arrancados por el viento y caen sobre tumbas, cruces, nichos y bodegas en el Cementerio N° 3 de Playa Ancha, destruyéndolas y cortando los caminos en el interior del camposanto. Edición del 17 de julio señala que en la población Montedónico el frío es espantoso y los niños transitan a pie descalzo por el barro. La tierra, compuesta de arcilla, no permite el escurrimiento de las aguas lluvias. Edición 20 julio: Titular “Inundado plan de Valparaíso. Afectado todo El Almendral. Estaba prácticamente cortado el paso al desbordarse anoche cauce de Av. Argentina”. Carabineros informa que tránsito del 15 de julio fue normal, a pesar de dos grandes inundaciones en momentos en que cauces de Av. Argentina y Av. Francia no son capaces de evacuar el agua que traen y ésta brota hacia la calle: “La situación se volvió incontrolable [...] Los desbordes de los cauces comenzaron anteanoche, luego de haber soportado en excelentes condiciones casi una semana de lluvias”. Edición 21 julio: Crecida del río Aconcagua deja graves daños en el interior de la Región. Población de emergencia La Isla de San Roque no se encuentra urbanizada (sin agua potable, alcantarillado ni energía eléctrica) por tratarse de una “población de emergencia”, sin embargo hay familias que llevan hasta tres años viviendo en ella (que originalmente fueron trasladados por emergencias); las casas se llueven y el frío se cuele por las maderas de los muros y las familias viven apiñadas (ocho personas en una sola cama, colchones mojados). Obispo de Valparaíso declara “La lluvia junto con los beneficios que traerá al país, dejó muchos daños y mucha gente que sufre. Y esto ocurre especialmente con los débiles pobres que son los que tienen menos defensa”. Respecto del daño que hay en el comercio en Av. Argentina, un comerciante declara “hay

tardes en que no entra ni un alma al negocio, pero cada vez que esto ocurre estamos con los brazos cruzados, sin poder defendernos de la naturaleza”. Además de la inundación de los locales, el mayor problema para el comercio es la baja de las ventas, pues las personas evitan salir a las tiendas. Enormes montañas de barro retiradas de las calles céntricas de Av. Francia. Gobierno dispone de fondos de emergencia del Ministerio del Interior para el auxilio de los damnificados a nivel nacional. Lago Peñuelas ha embalsado 42.410.000 m³ de agua (año pasado: 21.400.000 m³). Vecinos opinan sobre las lluvias: “La única posibilidad de que no sucedan estas inundaciones es que realmente nos toque un año seco [...] Estamos tan acostumbrados que casi se nos ha olvidado reclamar”, “son tantos los años que llevamos haciendo lo mismo que hasta podría decir que no nos damos cuenta y lo tomamos como algo natural”, “La única solución para que Valparaíso no sufra de este problema todos los años [...] que no se construya más en las quebradas y faldas de los cerros, para que no echen tierras a las canales. Tras esa medida debiera obligarse a una reforestación completa de los cerros”.

Ficha: ID 12

1. **Fecha:** 11 de mayo de 1981.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (11 al 15 de mayo de 1981) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 1 día.
 - ii. Precipitación diaria: 11 mayo: 148,8 mm.
 - iii. Precipitación total: 148,8 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: todo el plan.
 - ii. Deslizamientos: Av. Lastra, Av. Alemania. Derrumbes en Subida Tomás Ramos en Cerro Cordillera (un menor muerto) - Cuesta Colorada - Cerro Florida - Cerro Artillería - Rocuant Alto (un menor muerto).
 - iii. Cerros: Artillería, Cordillera, Florida, Bellavista (se encuentra una mujer muerta por hipotermia).
 - iv. Cauces y tranques: caudal Cuesta Colorada, Cauce Florida, Cauce Israel.
 - v. Información de gastos y pérdidas: Intendencia recibe \$1.500.000 para ayudar a los damnificados de la Región. Como referencia, un sueldo de profesor de la época es de \$20.000 a \$30.000, y el de un obrero del aseo, \$12.000. Un gerente de banco, entre \$100.000 y \$200.000.
5. **Impactos:**
 - i. Personas afectadas no evacuadas: sin información específica.

- ii. Personas evacuadas: 200 familias según recuento.
- iii. Heridos: 1 persona.
- iv. Muertos: 2 menores y 1 adulto.
- v. Viviendas afectadas: sin información específica.
- vi. Viviendas destruidas: 200 viviendas, según familias evacuadas.

6. **Servicios básicos:**

- i. Agua potable: rotura de matrices.
- ii. Alcantarillado: sin información específica.
- iii. Energía eléctrica: sin información específica.
- iv. Medios de comunicación: 200 teléfonos en mal estado.
- v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
- vi. Organismos de coordinación y emergencia: no hay información.
- vii. Transporte:
 - Calles: numerosas calles cortadas.
 - Rutas: sin información específica.
 - Ascensores: sin información específica.
- viii. Actividad portuaria: sin información específica.
- ix. Industrias y comercio: inundación de locales comerciales en el centro.
- x. Educación: sin información específica.

7. **Comentarios:** sin comentarios.

Ficha: ID 13

1. **Fecha:** 29 de mayo al 1 de junio de 1981.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (29 de mayo al 2 de junio de 1981) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 4 días.
 - ii. Precipitación diaria: 29 de mayo: 9 mm / 30 de mayo: 68,2 mm / 31 de mayo: 1,2 mm / 01 de junio: 3,4 mm.
 - iii. Precipitación total: 74,8 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: calle San Francisco en el Puerto - Calle Blanquillo del cerro Cordillera - Camino Cintura mismo cerro - J. A. Torres con Baquedano en cerro Mariposa - Calle Clave con Aduanilla -

Clave con Plaza Echaurren - Colón con Francia - Subida San Francisco en Cerro Cordillera - Av. Alemania en mismo cerro - Clave con San Martín.

- ii. Deslizamientos: Yungay esq. Francia (cornisa). Derrumbes en: cerro Las Cañas - Sector Playa Ancha - Cerros: Cordillera, Ramaditas, Barón, Mariposa, Yungay, Los Placeres, Larraín - Cuesta Colorada - Rodelillo - Población Valencia en Playa Ancha - Camino viejo a Santiago.
 - iii. Cerros: Cordillera, Ramaditas, Barón, Mariposa, Yungay, Los Placeres, Larraín.
 - iv. Cauces y tranques: cauce de calle Clave.
 - v. Información de gastos y pérdidas: sin información específica.
5. **Impactos:**
- i. Personas afectadas no evacuadas: 104 afectados (25 grupos familiares) encuestados por el Departamento Social Comunal de Municipalidad de Valparaíso.
 - ii. Personas evacuadas: 16 familias, según detalle de diarios.
 - iii. Heridos: sin información específica.
 - iv. Muertos: sin información específica.
 - v. Viviendas afectadas: 25 viviendas, según detalle de grupos familiares afectados.
 - vi. Viviendas destruidas: 17 viviendas, según detalle de diarios.
6. **Servicios básicos:**
- i. Agua potable: sin información específica.
 - ii. Alcantarillado: cañería rota en cerro Yungay.
 - iii. Energía eléctrica: sin información específica.
 - iv. Medios de comunicación: sin información específica.
 - v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
 - vii. Transporte:
 - Calles intransitables: Camino Cintura, J. A. Torres con Baquedano en cerro Mariposa.
 - Rutas: sin información específica.
 - Ascensores: sin información específica.
 - viii. Actividad portuaria: sin información específica.
 - ix. Industrias y comercio: sin información específica.
 - x. Educación: sin información específica.
7. **Comentarios:** mayoría de las denuncias que recibe la Municipalidad son por derrumbes parciales que causaron daños, producto de las lluvias. Se solicita erradicar a los damnificados, suministrar materiales y despejar las vías de desagüe.
-

Ficha: ID 14

1. **Fecha:** 9 al 14 de junio de 1982.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (9 al 15 de junio de 1982) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 6 días.
 - ii. Precipitación diaria: 09 junio: 3,1 mm / 10 junio: 61,7 mm / 11 junio: 0 mm / 12 junio: 3,7 mm / 13 junio: 47 mm / 14 junio: 0,5 mm.
 - iii. Precipitación total: 116 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: Pedro Montt con Francia - Argentina con Simpson - Escala subida a cerro Concepción.
 - ii. Deslizamientos: roca cae en Av. España a la altura de maestranza de ferrocarriles - Av. Altamirano con La Piedra Feliz. Derrumbes en: Ercilla cerro Barón (mueren dos menores) - Pasaje 11 en Santa Rita cerro Yungay (muere un lactante y su madre) - Calle Padre Febre cerro Merced - Calle Miraflores cerro Alegre - Calle Pocuro cerro Merced - Calle Eloy Alfaro cerro Larraín (dos derrumbes) - Calle Samaniego cerro Barón - Av. Diego Portales en cerro Barón - Restaurant "San Pedro" en cerro Barón - Calle Gran Bretaña en Playa Ancha. Otros cerros de los más afectados por derrumbes: Cordillera, Rocuant y Las Cañas.
 - iii. Cerros: Barón, Yungay, Concepción, Merced, Alegre, Larraín, Cordillera, Rocuant, Las Cañas.
 - iv. Cauces y tranques: sin información específica.
 - v. Información de gastos y pérdidas: sin información específica.
5. **Impactos:**
 - i. Personas afectadas no evacuadas: 5 familias según detalle de diarios.
 - ii. Personas evacuadas: 97 personas según detalle de diarios.
 - iii. Heridos: sin información específica.
 - iv. Muertos: 3 menores y 1 adulto.
 - v. Viviendas afectadas: 25 viviendas según recuento informado.
 - vi. Viviendas destruidas: 5 viviendas según recuento informado.
6. **Servicios básicos:**
 - vii. Agua potable: sin información específica.
 - viii. Alcantarillado: sin información específica.
 - ix. Energía eléctrica: interrupción de servicio eléctrico en calle Miraflores, cerro Alegre, por caída de un árbol.

- x. Medios de comunicación: sin información específica.
 - xi. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
 - xii. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
 - xiii. Transporte: sin información específica.
 - xiv. Actividad portuaria: puerto cerrado del 13 al 15 de junio.
 - xv. Industrias y comercio: derrumbe restaurant “San Pedro”.
 - xvi. Educación: sin información específica.
7. **Comentarios:** los barrios con mayores daños son los cerros Barón, Larraín, Yungay y Playa Ancha. Pluviómetro se encuentra en Faro Punta de Ángeles desde 1967, toma cuatro mediciones de agua al día, a las 08:00, 14:00, 20:00 y 02:00 horas.

Ficha: ID 15

1. **Fecha:** 30 de junio al 11 de julio de 1984.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (30 de junio al 16 de julio de 1984) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 12 días.
 - ii. Precipitación diaria: 30 junio: 19,5 mm / 01 julio: 35 mm / 02 julio: 10 mm / 03 julio: 30,3 mm / 04 julio: 78,6 mm / 05 julio: 11,4 mm / 06 julio: 14,3 mm / 07 julio: 39,3 mm / 08 julio: 84,9 mm / 09 julio: 13,8 mm / 10 julio: 52 mm / 11 julio: 7,1 mm.
 - iii. Precipitación total: 395,2 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: Subida Concepción - Av. Altamirano - Av. Errázuriz cerca del sector Puerto - Inundaciones en el Plan (Plaza Echaurren, Plaza Sotomayor, Plaza Aníbal Pinto, Bellavista, Av. Francia, Av. Argentina) por desborde de tranques en la parte alta: Tranque Francia, Kaiser Uno en Subida Alessandri, Kaiser Dos en Las Cañas, Tranque Chilectra Inferior en Barrio O’Higgins - Calle Barros Arana a la altura de Subida Olga, en cerro Esperanza - Vivienda anegada y desintegrada en calle Principal en cerro Cárcel - Fuerte inundación en Plaza Echaurren (Almirante Riveros con San Martín) deja un muerto - Sectores anegados en el Plan: Santos Ossa con Av. Argentina, acceso a Barrio O’Higgins, Hontaneda, Pucuro: sectores de Independencia, Colón, plaza de la Victoria entre Errázuriz y Pedro Montt, Av. España en sector cerro Barón (aquí el oleaje obstruye con arena la boca de salida del cauce de la Av. Argentina).

- ii. Deslizamientos: Subida Yolanda: las lluvias barren una subida de tierra depositando lodo en Av. España sin interrumpir el tránsito - Aluvión de barro en Escuela D 272 de Barrio O'Higgins - Grandes agujeros causados por las olas en Av. Altamirano, son rellenados con el lodo y el material grueso extraído en labores de limpieza de la ciudad - Los forados son de 20 a 40 metros de profundidad, entre Asmar y Caleta El Membrillo - Derrumbes en: Av. San Juan de Dios 819 en cerro del mismo nombre - Calle Ramaditas 757 cerro del mismo nombre - Av. Francia altura Quebrada Jaime - Calle Ramaditas en cerro O'Higgins - Taller de pintura en calle Hontaneda - Sector Montedónico: Manzana 10 casa 13, Manzana 19 casa 22 - Cerro Alegre calle Hospital 686 - Calle Puerto Claro 219 cerro Barón - Calle 5 sector San Francisco - García Reyes 439 en cerro Perdices - Tres viviendas en Cerro Los Placeres, por terreno que cede en quebrada que había sido rellenada con desechos y basura - Derrumbe calle Mecánico Torres n° 7 en cerro Cordillera - Pasaje Prieto 16, subida Bellavista cae muro desde Subida Yervas Buenas - Calle Cervantes en cerro Lecheros - Av. Santa Elena 867, cuatro viviendas aledañas a fábrica de chocolates Costa - Dos personas atrapadas en Pasaje Arica 42 en calle Cantú en cerro Ramaditas - Viviendas de tres familias en Cerro Toro - Calle La Quinta en cerro Polanco.
- iii. Cerros: Las Cañas, Esperanza, San Juan de Dios, Cordillera, Ramaditas, Polanco, Los Placeres, O'Higgins, Alegre, Barón, Perdices, Cárcel, Lecheros, Toro.
- iv. Cauces y tranques: tranques Francia, Kaiser Uno, Kaiser Dos, Chilectra Inferior, San Francisco.
- v. Información de gastos y pérdidas: Municipalidad ocupa \$1.500.000 en materiales de reparación y ayudas a personas afectadas. Se requiere de, al menos, 140 viviendas de emergencia. Reparación de daños estructurales en muros de contención, alcantarillas irrecuperables, calles cortadas y sistemas subterráneos implican \$15.000.000 adicionales. Alcalde Francisco Bertolucci pide \$40.000.000 con extrema urgencia al Ministerio del Interior. Empresa de Ferrocarriles avalúa en \$60.000.000 los daños en las vías férreas, especialmente en un sector donde la vía férrea cayó al Marga Marga: funcionarios de la empresa culparon a los buscadores de oro de haber erosionado la ladera del lugar donde la vía se desplomó. Balance final en edición 14 de julio: daños en la ciudad por \$93.000.000. Se pidieron \$40.000.000 con cargo al 2 % constitucional para continuar ayudando a los damnificados (consistente en: medicamentos, alimentos, materiales de construcción para reparaciones, y 140 casas que deben construirse (construir cada vivienda dañada cuesta unos \$10.000), suma que aumentó porque las lluvias no amainaron cuando se realizó el balance. Operación Invierno: reparación de alcantarillados en 50 puntos tiene un costo de entre \$150.000 y \$200.000 cada uno; se extrajeron 40.000 m³ de arena de los cauces, trabajos de reforestación y arborización para evitar la erosión costaron \$40.000.000. La extracción de emergencia de arena de cauces y tranques cuesta \$7.000.000 (por 21.000 m³).

5. Impactos:

- i. Personas afectadas no evacuadas: 700 personas según recuento del balance municipal.
- ii. Personas evacuadas: 680 personas en albergues y 1885 personas en casa de amigos y familiares (2.565 personas en total), según recuento del balance municipal.
- iii. Heridos: sin información específica.
- iv. Muertos: una mujer de 60 años, succionada por una bocATOMA en Plaza Echaurren. Su cuerpo fue encontrado en la poza de abrigo.
- v. Viviendas afectadas: 174 viviendas.
- vi. Viviendas destruidas: 212 viviendas destruidas y 232 inhabitables. En total, 444 viviendas.

6. Servicios básicos:

- i. Agua potable: 14 de julio: 80.000 personas se quedan sin agua potable por rompimiento de dos matrices en cerros en camino Santos Ossa entre Rocuant y Playa Ancha. Corte dura 40 horas.
- ii. Alcantarillado: sin información específica.
- iii. Energía eléctrica: cortes del tendido eléctrico dejan sin energía eléctrica a cerros Los Placeres y Esperanza, y también hay interrupciones en las transmisiones de televisión. Interrupción de energía eléctrica por caída de postes, derribamiento de tendidos eléctricos, fallas en los transformadores y socavamiento de las instalaciones.
- iv. Medios de comunicación: 1.000 teléfonos con fallas en Valparaíso.
- v. Hospitales y centros de salud: inundación de Hospital Carlos van Buren. En albergues se detectan 44 casos de sarna, cifra considerada normal.
- vi. Organismos de coordinación y emergencia: anegamiento de parte baja de la Municipalidad de Valparaíso afecta a los archivos guardados en el sector.
- vii. Transporte:
 - Calles: Av. Altamirano (por marejadas y hundimiento de pavimento) - Av. Errázuriz.
 - Rutas: servicio de ferrocarriles a Santiago e itinerarios locales suspendido por cinco días, por derrumbes y avalanchas en las vías, y anegamiento de las estaciones - Muchos caminos cortados dejan aisladas a varias localidades de la región - Interrupción de la locomoción colectiva hacia Laguna Verde, el servicio es repuesto el 09 de julio.
 - Ascensores: sin información específica.
- viii. Actividad portuaria: cierre del puerto a todo tipo de embarcaciones por dos períodos, con una pausa de menos de 6 horas entre ellos. Fuertes marejadas, olas de 10 metros sobrepasan el Molo de Abrigo, la Costanera y la Av. Altamirano. Pérdidas millonarias en Costanera y recintos Portuarios: daño a instalaciones, al pavimento, corte de las vías de comunicación internas del puerto, rejas que cayeron, vías férreas, removió defensas y enrocado. Además un galpón del SAG fue casi destruido.

- ix. Industrias y comercio: anegamiento parcial del gasómetro de la Compañía de Gas del Puerto. La mayor parte del comercio cierra el 04 de julio por el anegamiento de locales y calles. El oleaje destruye una Pluma (grúa) que se usaba para izar embarcaciones para su reparación. Feria de Av. Argentina funcionó con problemas, fueron multados ya que los desperdicios que se generan tapan las cañerías.
 - x. Educación: Daños por lodo en escuela O'Higgins - Actividades escolares de todo tipo de establecimientos fueron suspendidas en toda la Región el 05 de julio. Las vacaciones de invierno se adelantan desde el 06 de julio y hasta el 20 del mismo mes. Total establecimientos educacionales = 1.
7. **Comentarios:** actividades deportivas y procesión de San Pedro suspendidas. Registros de vientos de: 25 nudos, 70 km/hr. Caída de árbol en Parque Italia. El comercio propone que el sueldo mínimo sea de \$10.000. Gran anegamiento en Viña del Mar por crecida del estero Marga Marga, y aluvión en Reñaca por crecida de estero Reñaca, graves daños dejan a 10 personas muertas. Es esencial que la comunidad colabore en la preparación de la ciudad para el invierno, no eliminando basuras y desperdicios en las calles y quebradas, ya que estos provocan las tapaduras de bocatomas. Los damnificados a nivel nacional son 62.000, con 27 personas fallecidas, y su extensión es desde la Región de Atacama hasta la de los Lagos. El Plan de Emergencia que implementó la Municipalidad tiene tres etapas. La primera corresponde a construcción de viviendas de 18 m² para familias grandes, la segunda etapa, viviendas de 9 m² para familias chicas y la tercera es la entrega de material para reparaciones. Para construir las nuevas viviendas, el municipio exige que cada poblador tenga un terreno propio. La ciudad se ve afectada el 10 de julio por turbiones (vientos de 102 km/hr junto con aguaceros cortos y violentos). Gobierno Militar hace uso del 2% institucional de emergencia para ayudar a los damnificados. Lago Peñuelas tiene 85.600.000 m³ de agua embalsada, volumen que asegura agua potable para los 130.000 habitantes que surte para seis años más. Boya incrustada en uno de los cauces que desembocan a un costado del muelle Barón impide evacuación de aguas lluvias. Profesor de Geografía de la PUCV dice que un ejemplo de planificación inadecuada corresponde al muro que está en Av. España, que impide a evacuación de las aguas lluvias al mar, provocando su recepción y consecuente formación y desplazamiento de lodo hacia la vía férrea. Nuevos trabajos de limpieza y desembancamiento de tranques y cauces demorarían 15 días.
-

Ficha: ID 16

1. **Fecha:** 26 al 28 de mayo de 1986.

2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (26 al 31 de mayo de 1986) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 3 días.
 - ii. Precipitación diaria: 26 mayo: 57 mm / 27 mayo: 50,9 mm / 28 mayo: 6,2 mm.
 - iii. Precipitación total: 114,1 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: anegamiento del Plan por derrumbe de tranque San Francisco y rebalse del cauce Bellavista - Se inunda desde Bellavista hasta plaza Aduana - Problema más grave en Plazuela Ecuador, agua de tres calles arrastra autos estacionados haciéndolos chocar entre sí y con los circulantes por calles Condell y Bellavista - Calle Errázuriz entre Goñi y Gómez Carreño - Calle Cumming (viviendas, empresa de fumigaciones “Acuario” inundadas con aguas servidas).
 - ii. Deslizamientos: Plaza Sotomayor tenía 40 cm de barro, y había más en Plaza Echaurren - Parte más dañada es sector alto del cerro Cordillera - Socavón en Av. Francia - Derrumbes en: Tranque San Francisco en el cerro Cordillera, sector Puerto: provoca numerosos derrumbes de muros de casas, inundaciones - Un derrumbe en Calle 1 de población Bolívar - Derrumbe de muro Subida calle Elías - Derrumbe cerro en Ascensor Reina Victoria que se encuentra en reparaciones - Derrumbe de Hogar de menores en Subida Tomás Ramos - Calle Los Chonos - Calle Ibsen en cerro Delicias - Cerro Monjas (dos viviendas).
 - iii. Cerros: Cordillera, Florida, Yungay, Rodelillo, Barón, Delicias.
 - iv. Cauces y tranques: cauce Bellavista, tranque San Francisco.
 - v. Información de gastos y pérdidas: pérdidas en varios locales comerciales por \$1.300.000 - Daños en infraestructura de Hospital Carlos van Buren cuestan \$12.000.000.
5. **Impactos:**
 - i. Personas afectadas no evacuadas: sin información específica.
 - ii. Personas evacuadas: 441 familias damnificadas (2.200 personas) según recuento.
 - iii. Heridos: 1 herido grave (desborde tranque San Francisco)
 - iv. Muertos: 5 personas muertas (desborde tranque San Francisco).
 - v. Viviendas afectadas: sin información específica.
 - vi. Viviendas destruidas: 5 viviendas según detalle de diarios; 441 viviendas según familias evacuadas.
6. **Servicios básicos:**
 - i. Agua potable: aluvión deja a 70.000 personas sin agua potable, por destrucción de 4 metros del acueducto El Vigía-Las Vizcachas (de 900 mm de diámetro, construido en 1920) en Quebrada La Ruda, entre los cerros Florida y Yungay Afectada parte alta de la ciudad: desde Av. Alemania hacia

arriba entre cerro Rodelillo y Playa Ancha. En Playa Ancha, desde Pacífico hasta Montedónico. El abastecimiento temporal con camiones aljibe. Agua potable es repuesta el 30 de mayo.

- ii. Alcantarillado: en calle Cumming hay inundación con aguas servidas.
 - iii. Energía eléctrica: corte del suministro eléctrico por derrumbe tranque San Francisco, repuesto el 28 de mayo - Apagones parciales.
 - iv. Medios de comunicación: sin información específica.
 - v. Hospitales y centros de salud: voladura de techo en Hospital Enrique Deformes, sector evacuado por terremoto del año pasado; el hospital está prácticamente fuera de servicio. Filtraciones en Hospital Carlos van Buren.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
 - vii. Transporte:
 - Calles: microbús atrapado en calle Serrano con Plaza Echaurren, cortando la calle - Caída de árbol impide tránsito en sector San Roque.
 - Rutas: sin información específica.
 - Ascensores: Reina Victoria.
 - viii. Actividad portuaria: escalinatas de muelle Prat destruidas, hundimiento del sector dañado por el terremoto del año pasado, por fuertes marejadas.
 - ix. Industrias y comercio: numerosos locales comerciales entre Bellavista y Aduana, por aluvión desde tranque San Francisco. También destruye Jardín Suizo Rodolfo Pumpín, se pierden 5000 plantas. Inundados establecimientos de calle Condell, Bellavista, Blanco, Esmeralda, O'Higgins, Serrano, Plaza Echaurren, Plaza Aníbal Pinto (café Riquet, Casa Jacob, Casa Andinit, Boutique Bocaccio, tienda Xuga, zapaterías Negro y Blanco, Narruk's, Saxon's, Menajería Miranda, Ropas Colón).
 - x. Educación: derrumbe de Hogar de Menores San Francisco de Borja del Patronato de los SSCC en Subida Tomás Ramos - Dos salas y servicios higiénicos destruidos por aluvión en Escuela D-272 barrio O'Higgins - Clases suspendidas en Escuela D-307 de calle Marmolejo en sector Plaza Echaurren y Escuela D-254 calle Blanco Viel en cerro Barón, días variables. Total establecimientos educacionales = 4.
7. **Comentarios:** titular 28 mayo: Aluvión en Valparaíso. Derrumbe de tranque San Francisco baja por la calle del mismo nombre, que separa a los cerros Cordillera y Toro. Naufragio en la bahía de un buque científico. El agua caída en la última lluvia es equivalente a un mes. Las marejadas impiden que los cauces evacuen correctamente sus aguas al mar. Se determinó que se impedirá la construcción de viviendas bajo los tranques de la parte alta. Se extraen 5.000 m³ de barro.
-

Ficha: ID 17

1. **Fecha:** 7 al 14 de agosto de 1987.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (7 al 17 de agosto de 1987) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 8 días.
 - ii. Precipitación diaria: 07 de agosto: 1 mm / 08 de agosto: 32,8 mm / 09 de agosto: 16 mm / 10 de agosto: 4,1 mm / 11 de agosto: 77 mm / 12 agosto: 0 mm / 13 de agosto: 14,5 mm / 14 de agosto: 4,2 mm.
 - iii. Precipitación total: 149,6 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: Cerro Larraín - Cerro Cordillera - Sector Playa Ancha - Av. Argentina - Calle Washington - Santa Elena - Av. Altamirano.
 - ii. Deslizamientos: Subida Villaseca en cerro del mismo nombre - Socavamiento de la calzada en Quebrada Verde en Playa Ancha. Derrumbes en calle Santa Rita cerro Larraín - Población San Francisco - Rodelillo - Subida Almirante Montt - Calle Andacollo del cerro Cordillera - Cerro Cordillera - Eloy Alfaro en cerro Lecheros - Calle Washington en Barrio O'Higgins - Sector Rocuant calle von Moltke - Calle Padre Febres - Calle Los Chonos sector San Francisco - Calles 5 y 6 del cerro Monjas - Carampangue - Calle Cornelio Guzmán del cerro San Juan de Dios.
 - iii. Cerros: Larraín, Cordillera, Lecheros, Monjas, San Juan de Dios, Villaseca.
 - iv. Cauces y tranques: sin información específica.
 - v. Información de gastos y pérdidas: sin información específica.
5. **Impactos:**
 - i. Personas afectadas no evacuadas: 2 familias aisladas por derrumbe (Rocuant) según detalle de diarios.
 - ii. Personas evacuadas: 44 familias (209 personas) y 4 familias según recuento.
 - iii. Heridos: 4 adultos y un menor heridos, por derrumbes.
 - iv. Muertos: sin información específica.
 - v. Viviendas afectadas: 26 viviendas según recuento.
 - vi. Viviendas destruidas: 12 viviendas según recuento.
6. **Servicios básicos:**
 - i. Agua potable: sin información específica.
 - ii. Alcantarillado: sin información específica.

- iii. Energía eléctrica: corte de energía eléctrica por caída de postes y árboles en el Plan, corte de energía eléctrica en sector Rocuant.
 - iv. Medios de comunicación: sin información específica.
 - v. Hospitales y centros de salud: Hospital van Buren, inundación en sección de radiología.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: no hay información.
 - vii. Transporte:
 - Calles: sin información específica.
 - Rutas: Paso a Viña del Mar interrumpido por crecida del Marga Marga.
 - Ascensores: Villaseca (descarrilamiento).
 - viii. Actividad portuaria: sin información específica.
 - ix. Industrias y comercio: sin información específica.
 - x. Educación: suspensión de clases en la V Región desde el miércoles 12 hasta el viernes 14 para colegios fiscales, municipales y subvencionados.
7. **Comentarios:** desborde del río Aconcagua y de canales de regadío dejan cuantiosas pérdidas en el área agrícola (Quillota, Hijuelas y otras) Los problemas de Viña del Mar fueron peores que en Valparaíso. Hay más de 8.000 personas damnificadas en la V Región y 1943 personas en la Provincia. Lago Peñuelas alcanza su cota máxima, embalsando 94.860.000 m³ y comienza a rebalsar por una ruta que une el estero Las Tablas con el estero La Luz y sigue por Laguna Verde hasta llegar al mar. Otros rebalses se produjeron en 1931 y 1984. Hay un superávit de 645,3 mm.
-

Ficha: ID 18

1. **Fecha:** 16 al 19 de junio de 1991.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (16 al 22 de junio de 1991) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 4 días.
 - ii. Precipitación diaria: 16 junio: 19,2 mm / 17 junio: 47,4 mm / 18 junio: 24,7 mm / 19 junio: 60,5 mm.
 - iii. Precipitación total: 151,8 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: Conjunto Habitacional Rapa Nui calle Hanga Roa en Santos Ossa con Rodelillo - Av. España - Calle Guillermo Rivera.

- ii. Deslizamientos: calle Camilo Cobos en cerro Cordillera - Costanera recibe desperdicios por la marejada. Derrumbes en calle Pellé sector Portales acceso a cerro Esperanza - Subida Yervas Buenas, cerca de Plazuela Ecuador.
 - iii. Cerros: Esperanza, Cordillera, Barón, Rodelillo, Los Placeres.
 - iv. Cauces y tranques: cauce de calle Guillermo Rivera.
 - v. Información de gastos y pérdidas: Municipalidad destina 100 millones de pesos a reparaciones y ayuda por los temporales (incluye 19 millones de un temporal anterior). Limpieza de cauces de decantación cuesta entre 20 y 25 millones de pesos.
5. **Impactos:**
- i. Personas afectadas no evacuadas: 203 personas, según recuento.
 - ii. Personas evacuadas: 300 personas, según recuento.
 - iii. Heridos: 2 personas heridas graves.
 - iv. Muertos: sin información específica.
 - v. Viviendas afectadas: 115 viviendas según recuento.
 - vi. Viviendas destruidas: 35 viviendas según recuento.
6. **Servicios básicos:**
- i. Agua potable: sin información específica.
 - ii. Alcantarillado: sin información específica.
 - iii. Energía eléctrica: corte de suministro eléctrico en Conjunto Habitacional Rapa Nui, Yervas Buenas y Plazuela Ecuador, y en diversos sectores de cerros Barón, Rodelillo y Barrio O'Higgins.
 - iv. Medios de comunicación: sin información específica.
 - v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
 - vii. Transporte: sin información específica.
 - viii. Actividad portuaria: naufragios y varamientos por violento temporal. El Puerto se cierra y se suspenden todas las actividades.
 - ix. Industrias y comercio: fuertes vientos impiden funcionamiento de feria en Av. Argentina.
 - x. Educación: en Hogar de menores Padre Pienovi hay trizaduras de muros, el centro está ubicado en calle Santiago Severín, barrio Puerto. Las clases se suspenden del 20 al 21 de junio a todo tipo de establecimientos. Escuela 310 del cerro Cordillera con problemas múltiples. Escuela 254 del cerro Barón anegada. Escuela 260 de Playa Ancha sufre voladura de sus techos, y Liceo A-19 de Los Placeres sufre voladura de techos y rotura de vidrios. Colegio David Trumbull inundado por rotura de cauce de calle Guillermo Rivera. Escuelas usadas como albergues: Escuela 287 de Los Placeres,

Escuela 282 de cerro Esperanza y Escuela 314 de Rodelillo. Total establecimientos educacionales = 9.

7. **Comentarios:** caída de 15 árboles en población José Joaquín Pérez. El 18 junio se produce el aluvión de Antofagasta. Se reporta un tornado que habría afectado a varios sectores, especialmente volando los techos de las casas, lo que causa numerosas inundaciones. Es descrito por los vecinos como “nube envolvente, un remolino de viento que sacó techos e hizo crujir las casas”. El tornado fue absolutamente descartado por el Instituto de Geografía de la UCV, y se habló de un vendaval. Los vientos en la bahía alcanzan los 40 a 65 km/hr. Un albergue que no es recinto educacional: Centro de Madres Sara Brown de Los Placeres. Hay 6.304 personas damnificadas en la Región y 5.128 en la Provincia.
-

Ficha: ID 19

1. **Fecha:** 4 al 6 de mayo de 1992.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (4 al 11 de mayo de 1992) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 3 días.
 - ii. Precipitación diaria: 4 de mayo: 0,7 mm / 5 de mayo: 109,2 mm / 6 de mayo: 4 mm.
 - iii. Precipitación total: 113,9 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: anegamiento momentáneo de algunas calles - Anegamiento de cerros, plan, borde costero.
 - ii. Deslizamientos: derrumbes en: dos viviendas en calle Ramón Ángel Jara en cerro Cordillera - Una vivienda en calle Progreso en cerro San Juan de Dios - Calle Nápoli en cerro El Litre - Edición 7 mayo: 25 derrumbes (los de calle Malloco de San Roque, calle Ortúzar de cerro Arrayán, calle Leocato de cerro Cordillera fueron los más graves) - Derrumbe en calle Demóstenes y calle Aristóteles en cerro Las Cañas (cámaras de aguas servidas que revientan) - Derrumbe en calle Los Molles.
 - iii. Cerros: Cordillera, San Juan de Dios, El Litre, Arrayán, Las Cañas, Florida.
 - iv. Cauces y tranques: sin información específica.
 - v. Información de gastos y pérdidas: sin información específica.
5. **Impactos:**
 - i. Personas afectadas no evacuadas: 6 familias, según detalle de diarios.
 - ii. Personas evacuadas: 52 familias (212 personas) según recuento.
 - iii. Heridos: sin información específica.
 - iv. Muertos: sin información específica.
 - v. Viviendas afectadas: 34 viviendas, según recuento.
 - vi. Viviendas destruidas: 12 viviendas, según recuento.
6. **Servicios básicos:**
 - i. Agua potable: sin información específica.
 - ii. Alcantarillado: lluvias tapan cámara de aguas servidas. No son reparadas a tiempo producto de las fuertes precipitaciones y las cámaras revientan en la noche, produciendo catarata de aguas servidas que derrumbó el terreno y dos casas.
 - iii. Energía eléctrica: sin información específica.
 - iv. Medios de comunicación: sin información específica.

- v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
 - vii. Transporte: sin información específica.
 - viii. Actividad portuaria: marejadas, y actividades irregulares en el puerto suspenden embarques, de forma previa al cierre del puerto. Permanece cerrados por 48 horas con una pausa de dos horas.
 - ix. Industrias y comercio: Lloviznas inestables paralizan embarques de fruta en el puerto (cargamentos no pueden exponerse al agua porque se genera pudrición).
 - x. Educación: sin información específica.
7. **Comentarios:** vientos de 30 a 40 km/hr en la bahía y de 50 a 60 km/hr en el océano. Alcalde Oscar Suárez Pizarro indica que se habían recibido 25 denuncias de situaciones de conflicto menor de filtraciones y daños en techos, algunos casos correspondían a situaciones reiteradas. Luego de las precipitaciones, se da por superada la crisis de agua en Lago Peñuelas.

Ficha: ID 20

1. **Fecha:** 25 al 26 de mayo de 1992.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (25 al 29 de mayo de 1992) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 2 días.
 - ii. Precipitación diaria: 25 de mayo: 0,5 mm / 26 de mayo: 55,6 mm.
 - iii. Precipitación total: 56,1 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: torrencial lluvia inundó la ciudad, el agua se desplazaba como ríos desde los cerros, inundando las calles céntricas como Av. Colón, Blanco, Cochrane, Independencia, Av. Argentina, Av. Uruguay, Av. Francia, Av. Las Heras, sector Bellavista, José Tomás Ramos - Vecinos debieron destapar las alcantarillas de Av. Colón - Barro en Av. Argentina, Santos Ossa, Santa Elena y Av. Washington.
 - ii. Deslizamientos: socavón en calle Guillermo Rivera esquina Huáscar entre cerros Yungay y San Juan de Dios (debido a muy antiguo y profundo sistema de evacuación de aguas, sus ladrillos son de hace 100 años) - Otro hundimiento de terreno en jardín de una vivienda en la misma calle, un túnel de un metro y medio de ancho con 8 de profundidad - Derrumbe de rocas y piedras en Av. España (provocado por las intensas lluvias y los últimos sismos) - Volcamiento de una mediagua en población La Loma de Porvenir Bajo en Playa Ancha.

- iii. Cerros: Yungay, San Juan de Dios.
- iv. Cauces y tranques: sin información específica.
- v. Información de gastos y pérdidas: sin información específica.

5. **Impactos:**

- i. Personas afectadas no evacuadas: sin información específica.
- ii. Personas evacuadas: 35 personas según recuento.
- iii. Heridos: sin información específica.
- iv. Muertos: sin información específica.
- v. Viviendas afectadas: 2 viviendas, según detalle de diarios.
- vi. Viviendas destruidas: 1 vivienda, según detalle de diarios.

6. **Servicios básicos:**

- i. Agua potable: sin agua potable vecinos de calle Guillermo Rivera.
- ii. Alcantarillado: sin información específica.
- iii. Energía eléctrica: corte de energía eléctrica en calle Guillermo Rivera - Corte de energía en calle Bernardo O'Higgins en Población Chilectra
- iv. Medios de comunicación: sin información específica.
- v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
- vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
- vii. Transporte:
 - Calles: Población Chilectra.
 - Rutas: Valparaíso-Viña cortado momentáneamente por derrumbe en Av. España. Camino a Laguna Verde estuvo obstruido por piedras y tierra debido a las lluvias.
 - Ascensores: sin información específica.
- viii. Actividad portuaria: trabajos normales, pero cierre temporal a embarcaciones menores.
- ix. Industrias y comercio: sin información específica.
- x. Educación: sin información específica.

7. **Comentarios:** edición 26 mayo: Municipalidad indica que no hubo damnificados. Se estudia reparar acueducto de calle Guillermo Rivera, llevándolo más cerca de la superficie para evitar los derrumbes producidos (se encuentra a 14 o 15 metros del suelo, y el objetivo es llevarlo a 2 o 3 metros de profundidad). Árbol cae e interrumpe tránsito vehicular en Población Chilectra. Lluvia produjo aumento del embalse de Lago Peñuelas equivalente a 3.000.000 m³ de agua embalsada en un solo día, cifra que es record. Alcalde indica que hubo limitada capacidad de las bocatomas de los cauces para absorber el agua lluvia, provocando “anegamientos inevitables en puntos del plan porteño”.
-

Ficha: ID 21

1. **Fecha:** 17 al 23 de junio de 1997.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (17 al 27 de junio de 1997) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 7 días.
 - ii. Precipitación diaria: 17 junio: 0,1 mm / 18 junio: 0,6 mm / 19 junio: 51,6 mm / 20 junio: 20,4 mm / 21 junio: 58,6 mm / 22 junio: 53,1 mm / 23 junio: 4 mm.
 - iii. Precipitación total: 188,4 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: Conjunto Habitacional Los Picarones - Población El Folclor en Rodelillo - Calle Thompson en cerro Esperanza - Hogar de Menores San Borja, parte alta cerro Los Placeres - Estacionamientos en el edificio de la Intendencia - Dos compañías de bomberos.
 - ii. Deslizamientos: deslizamiento de tierra en cerros Cordillera, Merced, Las Cañas y Los Placeres - Lodo en cerro O'Higgins - Calle socavada en calle Cordillera de Nahuelbuta, población Los Jardines en Rodelillo. Derrumbes en: Calle Roblería de cerro Ramaditas - Lo Venegas en cerro Jiménez - Calle Donoso cerro Los Placeres. Los mayores problemas de vivienda se dan en los cerros Las Cañas, El Litre, La Cruz, Los Placeres y parte alta de Playa Ancha.
 - iii. Cerros: Esperanza, Los Placeres, Cordillera, Ramaditas, Merced, Las Cañas, O'Higgins, Jiménez, El Litre, Playa Ancha.
 - iv. Cauces y tranques: rebalse de tranque El Peral.
 - v. Información de gastos y pérdidas: daños se estiman en \$500.000.000 (200 millones por daños en las calles, 120 por daños en establecimientos educacionales municipalizados, 70 para consultorios municipales y 70 para limpiar los 34 tranques y 20 cauces) Segundo recuento, daños en la propiedad pública de Valparaíso se estiman en \$2.000 millones de pesos.
5. **Impactos:**
 - i. Personas afectadas no evacuadas: 1633 personas según recuento.
 - ii. Personas evacuadas: 1761 personas según recuento.
 - iii. Heridos: sin información específica.
 - iv. Muertos: sin información específica.
 - v. Viviendas afectadas: 3.000 viviendas según recuento.
 - vi. Viviendas destruidas: 57 viviendas según recuento.
6. **Servicios básicos:**
 - i. Agua potable: sin información específica.

- ii. Alcantarillado: sin información específica.
 - iii. Energía eléctrica: corte de suministro eléctrico por caída de árbol que bota tres postes en Martínez de Aldunate con San Jorge, en el cerro Rocuant - Numerosos cortes de alumbrado público.
 - iv. Medios de comunicación: sin información específica.
 - v. Hospitales y centros de salud: rotura de ventanas en lado norte de torre médica de Hospital Carlos van Buren, además de filtraciones en vestuario de varones, casino del personal y boxes de consultorio.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: inundación plantas bajas de Octava y Undécima Compañías de Bomberos. Inundación estacionamientos de la Intendencia.
 - vii. Transporte:
 - Calle: tránsito obstruido en Av. Alemania a la altura del estero Jiménez.
 - Ruta: Metro regional suspende servicio el domingo (22 de junio) por derrumbes.
 - Ascensores: sin información específica.
 - viii. Actividad portuaria: prohibición preventiva restringe zarpe de embarcaciones menores y determina su traslado a la Poza de Abrigo - Puerto cerrado a todo tipo de embarcaciones.
 - ix. Industrias y comercio: marejada destruye defensas de madera y “escala de gato” en Caleta El Membrillo.
 - x. Educación: inundación en Hogar de Menores San Borja en cerro Los Placeres. Se adelantan las vacaciones de invierno para colegios municipales y subvencionados en las regiones V, VI y RM. Escuelas en estado de emergencia: Liceo Comercial A-18 de Av. Argentina, Liceo N° 1 de Niñas de Valparaíso, Escuela Pacífico de Playa Ancha y Escuela Blas Cuevas del sector Puerto. Total establecimientos educacionales = 5.
7. **Comentarios:** emergencia eléctrica causada por la sequía termina gracias a las lluvias. Situaciones de derrumbe son frecuentes porque las personas se niegan a dejar sus casas aún bajo estos riesgos. Lluvia total caída en Valparaíso hasta el momento es casi el triple de lo normal a la fecha. El 23 de junio se declara Zona de Catástrofe a todas las comunas comprendidas entre la III y las X Región. Alcalde Aldo Cornejo postula que el subsidio habitacional debería ser diferenciado para las construcciones en los cerros. Cuerpo de Bomberos no ha sido invitado a las reuniones de coordinación de la Oficina Regional de Emergencia (OREMI), por lo cual no formar parte del Plan de Emergencia.

Ficha: ID 22

1. **Fecha:** 15 al 18 de agosto de 1997.

2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (15 al 21 de agosto de 1997) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 4 días.
 - ii. Precipitación diaria: 15 agosto: 11,9 mm / 16 agosto: 85,4 mm / 17 agosto: 49,7 mm / 18 agosto: 19,3 mm.
 - iii. Precipitación total: 166,3 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: voladura de techos en bloc de departamentos en Las Palmas, cerro Los Placeres, y filtraciones: el edificio había sido afectado por temporal anterior (junio) y sus reparaciones no estaban terminadas.
 - ii. Deslizamientos: socavamiento de veredas en cerro Cordillera. Deslizamiento de tierra en calle Levante con Uribe en Playa Ancha derrumba casa que había sido entregada a sus moradores por el temporal pasado (junio) - Derrumbe afecta casa y escala de acceso en Camino Cintura 1062, en cerro Mesilla - Derrumbe en calle Santiago Severín 18, barrio San Francisco en cerro Santo Domingo - Calle Tegucigalpa 171 cerro Los Placeres - Calle Antofagasta 64 cerro Delicias, daños al inmueble y muerte de dos perros - Calle Santa Leonor 870, cerro Larraín, derrumbe afecta a dos familias.
 - iii. Cerros: Los Placeres, Mesilla, Santo Domingo, Delicias, Larraín.
 - iv. Cauces y tranques: sin información específica.
 - v. Información de gastos y pérdidas: La limpieza de los 32 tranques de la ciudad costará \$40 millones, monto asumido por la Municipalidad y el Gobierno Regional.
5. **Impactos:**
 - i. Personas afectadas no evacuadas: 2.957 personas, según recuento.
 - ii. Personas evacuadas: 228 personas, según recuento.
 - iii. Heridos: sin información específica.
 - iv. Muertos: sin información específica.
 - v. Viviendas afectadas: 99 viviendas con daño parcial.
 - vi. Viviendas destruidas: 52 viviendas destruidas.
6. **Servicios básicos:**
 - i. Agua potable: sin información específica.
 - ii. Alcantarillado: sin información específica.
 - iii. Energía eléctrica: cortes del suministro eléctrico en algunos puntos, por caída de ramas de árboles en transformadores. Caída de dos postes de alumbrado público en calle Santa Lucía.

- iv. Medios de comunicación: sin información específica.
 - v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
 - vii. Transporte:
 - Calles: sin información específica.
 - Rutas: tránsito de trenes entre Valparaíso y el interior suspendido por deslizamientos de tierra en las vías férreas. Se habilita un servicio de emergencia de trenes, entre Valparaíso u Limache, por cinco días.
 - Ascensores: sin información específica.
 - viii. Actividad portuaria: sin información específica.
 - ix. Industrias y comercio: sin información específica.
 - x. Educación: sin información específica.
7. **Comentarios:** Valparaíso registra un superávit de 319,7 mm. Profesor de la UCV dice que Fenómeno del Niño está presente, que estas condiciones son anormales y que deben afrontarse como tales. El frente afecta desde la II hasta la X Región. Edición 20 de agosto, limpiarán todos los tranques por tercera vez e el año con camiones y maquinaria pesada. El tranque Capilla debe limpiarse manualmente (pala, carretillas) porque no admite el ingreso de maquinaria pesada. La Operación Invierno de enero retiró 14000 m³ de arena y sedimentos; en la segunda se retiraron 10000 m³ y ahora se espera retirar 7620 m³. Tranques Cañería Superior e Inferior están completamente colmatados. Normalmente los tranques requieren de todo un año para colmatarse. Lago Peñuelas llega a los 49.600.000 m³ de agua..

Ficha: ID 23

1. **Fecha:** 12 al 15 de junio de 2000.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (12 al 16 de junio de 2000) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 4 días.
 - ii. Precipitación diaria: 12 de junio: 49,8 mm/día / 13 de junio 64,4 mm / 14 de junio: 10 mm / 15 de junio: 1 mm.
 - iii. Precipitación total: 125,2 mm.
4. **Efectos:**

- i. Inundación: calle Barbosa del cerro Mariposa - Av. Francia - Calle Freire frente a cerro Los Placeres - Anegamiento generalizado en sector Almendral - Calle Hontaneda - Av. Argentina - Plan - Escuela Rubén Darío de Av. Francia.
 - ii. Deslizamientos: deslizamiento de 3 viviendas - Subida El Litre - Cerro Las Cañas - Población Chilectra. Derrumbes: Sector Santos Ossa del cerro Los Placeres - Calle Estero Viejo en Rodelillo, San Roque, deslizamiento de tres viviendas - Calle Humboldt en cerro Las Cañas.
 - iii. Cerros: Mariposa, Los Placeres, Las Cañas, Barón.
 - iv. Cauces y tranques: desborde del tranque Kaiser.
 - v. Información de gastos y pérdidas: por declaración de Zona de Catástrofe, la Intendencia es autorizada a ocupar 500 millones de pesos para auxiliar a los damnificados. Sector comercio y transporte disminuye en 50 % sus ingresos habituales.
5. **Impactos:**
- i. Personas afectadas no evacuadas: sin información específica.
 - ii. Personas evacuadas: 2.500 personas, según recuento.
 - iii. Heridos: sin información específica.
 - iv. Muertos: sin información específica.
 - v. Viviendas afectadas: cerca de 30 denuncias por filtraciones de techumbres y anegamiento.
 - vi. Viviendas destruidas: 8 viviendas, según recuento.
6. **Servicios básicos:**
- i. Agua potable: sin información específica.
 - ii. Alcantarillado: sin información específica.
 - iii. Energía eléctrica: sin información específica.
 - iv. Medios de comunicación: sin información específica.
 - v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
 - vii. Transporte:
 - Calles: sin información específica.
 - Rutas: cuesta Zapata cortada.
 - Ascensores: sin información específica.
 - viii. Actividad portuaria: cerrado a embarcaciones menores desde el 12 de junio, se reanudan labores el 16 de junio.
 - ix. Industrias y comercio: sin información específica.
 - x. Educación: inundaciones en escuela Rubén Darío en Av. Francia, en jardín infantil en calle Freire frente a cerro Los Placeres, y 6 establecimientos educacionales más, también anegados. Clases se

suspenden para la enseñanza básica y media en regiones de Valparaíso y Metropolitana, por tres días (14 al 16 de junio). Total establecimientos educacionales = 8.

7. **Comentarios:** anegamiento de sectores se debió a que alcantarillados se tapan con el material arrastrado y la intensidad de las aguas lluvias. Intensidad de las lluvias se compara con 1997, año en que hubo aluviones. Se declara a las regiones V y RM como Zona de Catástrofe. Municipio recibe 387 denuncias de emergencia. A pesar de la suspensión de clases, las becas alimenticias siguen entregándose. La V Región es declarada Zona de Catástrofe el 14 de junio, hay 941 viviendas destruidas en la Región.

Ficha: ID 24

1. **Fecha:** 28 al 31 de julio de 2001.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (28 de julio al 2 de agosto de 2001) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 4 días.
 - ii. Precipitación diaria: 28 julio: 7,9 mm / 29 julio: 190,6 mm / 30 julio: 17,4 mm / 31 julio: 0,4 mm.
 - iii. Precipitación total: 216,3 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: tradicionales inundaciones en las calles del plan de la ciudad.
 - ii. Desplazamientos: alud de barro en cerro Las Delicias, altura Santos Ossa deja 500 familias sin agua potable - Un balcón cae sobre una casa en Pasaje Beagle 115, en Playa Ancha. Recuento indica 91 daños en vialidad, caída de barandas y otros. Derrumbes en Porvenir bajo en Playa Ancha, una persona fallece y deja 3 personas heridas - La mayoría de las emergencias se registraron en Playa Ancha y en los cerros Mariposa, Florida, Alegre, Cordillera y Toro - Por reblandecimiento de tierra derrumbe en Subida Cañerías en cerro Cordillera, una persona herida, atrapada - Derrumbe en Rocuant, muere un menor de 10 años - Derrumbe en cerro Los Placeres, casa 21 de Población Milagro - Derrumbe destruye una casa en Calle Matriz, población Montedónico - Derrumbe en Calle San Martín 115, en Playa Ancha - Derrumbe en Almirante Nef 194, deja una persona atrapada - Derrumbe en Teniente Merino 164 en cerro Mariposa afecta a dos familias - Derrumbe en Pedro de Oña 321 en cerro Mariposa - Deslizamiento de vivienda en Gustavo Julián 190 en cerro Florida. Recuento final indica 510 derrumbes de cerros sobre casas y 167 derrumbes de muros sobre casas.
 - iii. Cerros: Mariposa, Florida, Alegre, Cordillera, Toro, Los Placeres.
 - iv. Cauces y tranques: sin información específica.

v. Información de gastos y pérdidas: sólo en Valparaíso las pérdidas causadas por la emergencia superan US1.000.000. Ministro del Interior dice que Gobierno entregará \$60.000.000 para trabajos de limpieza del sistema de evacuación de aguas lluvias. El Gobierno Regional dispone de \$180.000.000 para ayudar a damnificados (dinero proviene del ítem 77 del GORE: fondo interno de \$300 millones para emergencias y catástrofes. Los recursos estarán disponibles en 24 horas, lo que en tramitación normal demoraría tres a cuatro meses).

5. **Impactos:**

- i. Personas afectadas no evacuadas: sin información específica.
- ii. Personas evacuadas: 1.920 personas, según recuento.
- iii. Heridos: 5 personas.
- iv. Muertos: 1 menor de edad y 1 adulto, ambos por derrumbes.
- v. Viviendas afectadas: 541 viviendas, según recuento.
- vi. Viviendas destruidas: 210 viviendas, según recuento.

6. **Servicios básicos:**

- i. Agua potable: cerro Las Delicias: 500 familias sin agua potable, debido a alud de barro que causó rotura de matriz a la altura de Santos Ossa.
- ii. Alcantarillado: sin información específica.
- iii. Energía eléctrica: sin información específica.
- iv. Medios de comunicación: sin información específica.
- v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
- vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
- vii. Transporte: sin información específica.
- viii. Actividad portuaria: puerto cerrado a embarcaciones menores, permitió la entrada a tres embarcaciones grandes para que realicen sus labores habituales. Posteriormente el puerto cerró a todo tipo de embarcaciones por dos días.
- ix. Industrias y comercio: sin información específica.
- x. Educación: 52 de las 57 escuelas que tiene la Corporación Municipal tienen daños de diversa naturaleza, sin que sea necesario suspender las clases. El día 30 de julio no fue contabilizado como escolar por el Ministerio de Educación. Total establecimientos educacionales = 52.

7. **Comentarios:** temporal incluye vientos de hasta 70 km/hr. Recuento indica que hay 30 árboles caídos sobre casas. Titular 31 julio: “Muerte y desolación. El temporal más destructivo de los últimos años”, las calles han resistido bien, pero hay muchos derrumbes. Tranques Francia y San Francisco debieron desarenarse, los demás se encuentran bajo vigilancia. El temporal afecta desde la IV hasta la XI región. Las pérdidas exceden la capacidad local: no hay fondos para reparar los daños, por lo que se pide

financiamiento al gobierno. Edición del 2 de agosto incluye inserto con 10 mandamientos de OREMI para evitar catástrofes.

Ficha: ID 25

1. **Fecha:** 24 al 27 de mayo de 2002.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (24 al 29 de mayo de 2002) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 4 días.
 - ii. Precipitación diaria: 24 mayo: 0,2 mm / 25 mayo: 117,2 mm / 26 mayo: 14,5 mm / 27 mayo: 1 mm.
 - iii. Precipitación total: 132,9 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: tradicionales anegamientos de calles centrales del Puerto, como Avenida España y otras - Emergencia en cerro Polanco por trabajos de Esvál que originan zanja que cortó una calle por 25 metros, provocando daños en cuatro casas.
 - ii. Deslizamientos: corte de vía en Av. Alemania, sector Rinconada en cerro Las Cañas - Desborde de tranque desarenador Jiménez en cerro San Juan de Dios provoca corte de Av. Alemania, desprendimiento de agua, tierra y basuras, atrapando vehículos (bus escolar incluido) y llegando el flujo de material hasta el plan, afectando las plazas Bismarck, Aníbal Pinto y calles como Bellavista frente a la Intendencia. Derrumbe e inundación en calle Victoria Cueto 101 del cerro Lecheros por colapso de matriz de agua potable; obras de Esvál estaban sin terminar, salida de agua socavó el terreno y ocurrió el derrumbe. Derrumbes en: Calle Santa Mónica en Rodelillo afecta a dos viviendas - Caudal de lodo que descendía por tranque San Luis, en sector La Cantera, destruye una vivienda.
 - iii. Cerros: Polanco, Lecheros, San Juan de Dios, Las Cañas.
 - iv. Cauces y tranques: tranques Jiménez y San Luis.
 - v. Información de gastos y pérdidas: Alcalde dispone de 28 millones de pesos para realizar limpieza de la ciudad “Segunda Operación Invierno”, corresponde a tres días de trabajo.
5. **Impactos:**
 - i. Personas afectadas no evacuadas: 158 familias (638 personas), según recuento
 - ii. Personas evacuadas: 500 familias, según recuento.
 - iii. Heridos: sin información específica.
 - iv. Muertos: sin información específica.

- v. Viviendas afectadas: 25 viviendas según recuento y detalle de diarios.
 - vi. Viviendas destruidas: 16 viviendas según recuento.
6. **Servicios básicos:**
- i. Agua potable: colapso de matriz de agua potable en cerro Lecheros.
 - ii. Alcantarillado: sin información específica.
 - iii. Energía eléctrica: sin información específica.
 - iv. Medios de comunicación: sin información específica.
 - v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
 - vii. Transporte:
 - Calles: Av. Alemania, El Sauce, Bellavista.
 - Rutas: sin información específica.
 - Ascensores: sin información específica.
 - viii. Actividad portuaria: cierre del puerto a todas las embarcaciones por dos días.
 - ix. Industrias y comercio: sin información específica.
 - x. Educación: sin información específica.
7. **Comentarios:** inauguración del Paseo Muelle Barón es suspendida dos veces por condiciones de mal tiempo. El frente afecta desde la Región de Coquimbo hasta la X Región. En Valparaíso vientos de hasta 40 km/hr, tormenta eléctrica y fuerte oleaje. En la Región hay 3708 damnificados. En la Provincia, 3675 afectados y 329 damnificados. El 90 % de los tranques se encuentra totalmente embancado. Los tranques que tienen su capacidad copada al 100 % son: San Francisco, Cañería Superior, Cañería Inferior, Capilla, Francia, Chilectra y Cousiño Superior, entre otros. Un afectado por el desborde del tranque Jiménez dice que no es primera vez que ocurre, y que se debe a que a pesar de que se hacen trabajos los vecinos no cooperan y lanzan toda clase de escombros al tranque.
-

Ficha: ID 26

1. **Fecha:** 31 de mayo al 05 de junio de 2002.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (31 de mayo al 05 de junio de 2002) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 6 días.
 - ii. Precipitación diaria: 31 mayo: 38,2 mm / 01 junio: 0,1 mm / 02 junio: 53,4 mm / 03 junio: 87,1 mm / 04 junio: 15,9 mm / 05 junio: 7,2 mm.

iii. Precipitación total: 201,9 mm.

4. **Efectos:**

- i. Inundación: leve inundación calle Condell.
- ii. Deslizamientos: Subida Washington, socavamiento del camino mantiene cerrada la vía - Caída de lodo y basuras desde una quebrada, también en Subida Washington. Derrumbes en: Calle Amelia n° 15, quebrada Jaime en cerro La Cruz (la quebrada marca el límite entre cerros La Cruz y Mariposa), mueren los padres de una familia, los cinco hijos se salvan y son albergados con familiares. Piensan que el problema se debió a pavimentación de calles cerro arriba, modificando curso de las aguas lluvias que bajaban - Cerro La Cruz, pasaje Batán 42, cede muro de contención y muere un hombre adulto - Subida Santa Elena, pasaje Los Pozos n° 3, un deslizamiento de tierra destruye una vivienda y deja dos heridos - Pasaje Loacán (o Laocan) cerro Merced, dos derrumbes afectan a tres viviendas que se destruyen - Deslizamiento de tierra calle Mariano Ugarte 630 cerro Ramaditas.
- iii. Cerros: La Cruz, Merced, Ramaditas.
- iv. Cauces y tranques: rebalse del tranque Chilectra por caída de árboles.
- v. Información de gastos y pérdidas: Alcalde solicita Maquinaria al Ministerio del Interior para llevar a cabo la tercera operación invierno, que cuesta \$40 millones. Suspensión de clases genera pérdidas diarias por \$450 millones en la Región de Valparaíso. Gobierno asigna recursos especiales, sin especificar el monto. La Municipalidad necesita de \$290 millones para paliar la emergencia producida por el último frente, se realizará una tercera operación invierno, se entregarán 140 mediaguas y se repararán establecimientos educacionales y consultorios. Municipalidad de Valparaíso al 06 de junio ya ha gastado \$280 millones del Fondo de Emergencia Municipal, solicitó \$270 millones más al Gobierno Regional para normalizar el estado de la ciudad.

5. **Impactos:**

- i. Personas afectadas no evacuadas: 1.946 personas, según recuento.
- ii. Personas evacuadas: 60 personas, según detalle de diarios.
- iii. Heridos: 2 personas en pasaje Los Pozos, 1 persona en derrumbe cerro La Cruz.
- iv. Muertos: 3 personas en derrumbes del cerro La Cruz.
- v. Viviendas afectadas: 18 viviendas, según recuento y detalles del diario.
- vi. Viviendas destruidas: 7 viviendas, según recuento y detalles del diario.

6. **Servicios básicos:**

- i. Agua potable: sin información específica.
- ii. Alcantarillado: sin información específica.
- iii. Energía eléctrica: sin información específica.

- iv. Medios de comunicación: sin información específica.
 - v. Hospitales y centros de salud: Consultorio de Especialidades en el Hospital Carlos van Buren se inundó en un 70 %. Tiene una falla estructural en su techo, cuya reparación implica una inversión mayor a los \$100 millones.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
 - vii. Transporte:
 - Calles: Subida Washington.
 - Rutas: varios caminos cortados en la Región, y varias localidades aisladas.
 - Ascensores: sin información específica.
 - viii. Actividad portuaria: puerto cerrado (desde 31 mayo hasta 04 junio).
 - ix. Industrias y comercio: sin información específica.
 - x. Educación: filtraciones en Escuela Barros Luco, en Liceo Computacional de Playa Ancha, Liceo B-26, Liceo Comercial, Liceo N° 2, Liceo N° 1 de Niñas y Escuela República de Bolivia de Valparaíso. El 04 junio: clases suspendidas para enseñanza básica y media en toda la Región, medida afecta a 300.000 alumnos. Hay 1080 establecimientos en la Región, y 140 con daños generales. Las universidades también paralizaron sus clases, pero mantienen abiertas bibliotecas y salas de estudio. La U. de Valparaíso, además, tiene abierto el comedor solidario, para los estudiantes con beca de alimentación. Las clases se reanudan el 06 de junio, a excepción de los establecimientos que funcionan como albergues, y de los que se necesitan reparaciones (Escuela Ramón Barros Luco y Escuela República Argentina aún están mojadas). No se adelantarán las vacaciones de invierno. Total establecimientos educacionales = 9.
7. **Comentarios:** Municipalidad de Valparaíso había gastado 230 millones de pesos en preparar a la ciudad para las lluvias, el Plan Invierno se realiza desde el verano e incluye limpieza de 18 tranques (aunque otras ediciones informan que son 32 y 34 tranques) de la ciudad y de los 20 cauces que reciben el caudal de los tranques. Descartan presencia del Fenómeno del Niño en este momento, pero la confirman para agosto y septiembre próximo. Las medidas para evitar las inundaciones exigen participación ciudadana: no sirven las inversiones en infraestructura si la gente no deja de tirar escombros y basuras a las quebradas, que colapsan acequias, colectores y tranques. Los daños en vialidad y viviendas de la V Región superarían los \$800 millones. Costo de reposición de infraestructura vial de la Región: \$650 millones según SEREMI del MOP. Existe un plan maestro de evacuación de aguas lluvias, que cuesta 13.500 millones de pesos para Valparaíso, incluyendo Placilla y Laguna Verde (20.000 millones incluyendo a Viña del Mar) concebido para cinco años más. En este plan se identifican 23 puntos conflictivos de inundaciones.
-

Ficha: ID 27

1. **Fecha:** 20 al 21 de mayo de 2003.
2. **Fuentes de información:** El Mercurio de Valparaíso (20 al 24 de mayo de 2003) y registro de precipitaciones diarias en Valparaíso, de la Dirección Meteorológica de Chile.
3. **Descripción de la Amenaza:**
 - i. Duración: 2 días.
 - ii. Precipitación diaria: 20 mayo: 117,7 mm / 21 mayo: 16,8 mm.
 - iii. Precipitación total: 134,5 mm.
4. **Efectos:**
 - i. Inundación: Subida Ecuador - Sector Pirámide, decenas de locales anegados, se suspende la atención de público - Anegamientos en calles Errázuriz, Pedro Montt y Blanco - Se registran 25 viviendas inundadas.
 - ii. Deslizamientos: lluvias provocan colapso de calzada en calle Los Chanos, sector Chalet Picante en cerro Cordillera: un bus de transporte público cae y muere su conductor - Aluviones de lodo y rocas en calle Clave que deja automóviles, lodo, agua y residuos en la plaza Echaurren (en medio de la calle Serrano) - En Las Heras con Colón arrastran vehículos, también en calle Lastra (que es continuación de Las Heras), una persona queda con hipotermia al ser arrastrada por la corriente - Avalanchas de lodo en Almirante Montt frente a plaza Aníbal Pinto (agua y desechos llegan a los locales comerciales del sector, clientes fueron evacuados) y Bellavista (todos los locatarios fueron perjudicados) - Desmoronamiento de rocas en Av. España entre cerros Barón y Yolanda, se suspende el tránsito - Otra caída de rocas en Av. España en mismo sector afectado año anterior - Bus es arrastrado por alud de agua, barro y rocas en sector Av. Francia en subida a cerro La Cruz. Recuento registra 4 derrumbes de cerro, 6 desplazamientos a interior de las casas y 8 caídas de muros.
 - iii. Cerros: Cordillera, Barón, Yolanda, La Cruz.
 - iv. Cauces y tranques: Cauce de calle Clave. Tranques colapsados provocan arrastre sedimentario: Kaiser, Vicuña Mackenna y San Francisco.
 - v. Información de gastos y pérdidas: sin información específica.
5. **Impactos:**
 - i. Personas afectadas no evacuadas: 196 familias, según recuento.
 - ii. Personas evacuadas: 59 personas, según recuento.
 - iii. Heridos: 1 persona con hipotermia al ser arrastrada por la corriente.
 - iv. Muertos: 1 adulto (cerro Cordillera).

- v. Viviendas afectadas: sin información específica.
 - vi. Viviendas destruidas: 6 viviendas, según detalle de diarios.
6. **Servicios básicos:**
- i. Agua potable: sin información específica.
 - ii. Alcantarillado: sin información específica.
 - iii. Energía eléctrica: sin información específica.
 - iv. Medios de comunicación: sin información específica.
 - v. Hospitales y centros de salud: sin información específica.
 - vi. Organismos de coordinación y emergencia: sin información específica.
 - vii. Transporte:
 - Calles: calle Los Chanos, Clave, Las Heras, Colón, Lastra, Av. Francia, Av. España.
 - Rutas: sin información específica.
 - Ascensores: sin información específica.
 - viii. Actividad portuaria: cierre del puerto por un día.
 - ix. Industrias y comercio: panadería de calle Clave con Castillo perdió mercadería y sacos de harina.
 Todos los locatarios de calle Bellavista perjudicados con el agua que bajó desde cauce de calle Clave.
 - x. Educación: sin información específica.
7. **Comentarios:** Alcalde manifiesta que lo ocurrido fue una saturación de los sistemas de drenaje. En edición del 22 de mayo, la Oficina Regional de Emergencia (OREMI) indicó que en 9 horas cayó el 50 % del agua registrada para un año normal, en palabras textuales del Director del Organismo “las lluvias comenzaron la segunda quincena de abril, haciendo que el terreno se vaya compactando de manera gradual. Lo que pasó anteriormente se debe a que corrió mucha cantidad de agua por primera vez y en menos de 24 horas, provocando que la tierra seca del verano se deslizara desde las partes altas junto con el agua”. Columna de un periodista al respecto del daño por el temporal, en edición del 22 mayo: “Fueron los más pobres quienes se vieron perjudicados con este primer frente climático... es casi lo mismo de todos los años y la ciudad sigue presentando fallos estructurales en cerros, calles y poblaciones que sólo demuestran la falta de estrategia que permita evitar que este tipo de siniestros no dejen un costo negativo para las familias y viviendas de material ligero”. A juicio del Director de OREMI, reforestar las partes altas de la ciudad es una medida que no dará resultados en lo inmediato.
-

Principales efectos e impactos

Con la información de los desastres recopilados en las fichas precedentes se elaboró el Cuadro 7, que reúne toda la información, y que se presenta en el Apéndice I. A continuación, en el Cuadro 5 se muestra un resumen de los valores máximos, mínimos y promedios de todas las variables recopiladas en la investigación.

Cuadro 5: Resumen de valores extremos y promedio de los efectos e impactos de los eventos de precipitación extrema.

Variable	Valor mínimo	Valor máximo	Promedio
Personas afectadas	0	2957	436
Personas evacuadas	35	2656	880
Heridos	0	20	2
Muertos	0	5	1
Viviendas afectadas	0	3000	187
Viviendas destruidas	1	444	99
Inundaciones	1	39	13
Deslizamientos	4	677	69
Cerros afectados	2	14	7
Pérdidas totales (en pesos \$)	0	2.000.000.000	248.224.846
Agua potable	0	9	0,8
Alcantarillado	0	3	0,2
Cauces y esteros	0	10	1
Tranques	0	5	0,6
Energía eléctrica	0	6	1
Medios de comunicación	0	4	0,6
Organismos de coordinación y emergencia (incluye subsector salud)	0	6	1
Subsector salud (detalle de Organismos de coordinación y emergencia)	0	6	0,7
Calles	0	9	2
Rutas	0	7	2
Ascensores	0	3	0,3
Cierre de Puerto (días)	0	6	2
Industrias y comercio	0	21	2
Educación	0	52	4

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro anterior se desprenden algunas observaciones de interés. La primera de ellas, es que todo valor mínimo mayor que cero, implicaría la idea de que el impacto o efecto en cuestión siempre ha estado presente en los eventos de precipitación extrema. Por ejemplo, en el caso de las personas evacuadas, el menor valor registrado fue de 35 personas, y en el caso de las viviendas destruidas, el menor número registrado en los eventos estudiados es de una vivienda. Eso puede llevar a pensar que, cuando hay un evento de precipitación de las magnitudes estudiadas, se espera que haya, al menos, una vivienda destruida y, al menos, 35

personas que perderán su vivienda y deberán ser reubicadas con familiares, vecinos, o en hogares transitorios o de emergencia. Similares suposiciones pueden hacerse para las inundaciones, los deslizamientos y los cerros afectados de alguna forma.

Los valores entregados para pérdidas son complejos de analizar, debido que la información es heterogénea, y también a que los valores de las pérdidas, daños e inversiones están expresados en moneda local y en épocas distintas, con la desvirtuación de lo que un peso vale el año 2008 versus el año 1950, y considerando además un período de tiempo en que la moneda nacional era el Escudo. Para tener una estimación de los valores actuales de estas cifras, se promediaron las pérdidas sólo para los eventos extremos del presente siglo, y el monto promedio asciende a más de 150 millones de pesos, cifra que si bien es menor a los más de 240 millones que expresa el Cuadro 5 (que considera los datos de todos los eventos con valores en pesos), no deja de ser un valor importante: \$150.000.000 de pesos en daños, pérdidas y reparaciones cada vez que hay un desastre por precipitaciones extremas en Valparaíso. Si se considera, según los datos de este estudio, que en Valparaíso habría un desastre de este tipo cada 1,8 años⁸, o aproximadamente cada 21 meses, ¿cuenta la ciudad con el presupuesto adecuado para afrontar esta magnitud de gastos?.

En el Apéndice II se muestran imágenes de los periódicos revisados que reflejan los efectos e impactos que se vivieron en la ciudad en distintos sectores y para distintos eventos.

Además del resumen de valores extremos presentado en el Cuadro 5, se ilustraron los efectos e impactos que se vivieron en la ciudad durante el tiempo estudiado, graficando algunas variables de interés en función de tres parámetros (por orden cronológico, según el orden de la precipitación total de cada evento extremo, y según el orden de la precipitación máxima en 24 horas de cada evento), para examinar su comportamiento en las tres diferentes situaciones. En el Cuadro 6 se muestra el comportamiento de dos variables de gran relevancia en la investigación: la cantidad de personas heridas y de personas muertas, ordenadas de forma cronológica, según la precipitación total de cada desastre y según la precipitación máxima en 24 horas de los eventos.

⁸ Resultado del cociente entre los 47 años analizados (1958 a 2005) y los 27 eventos identificados: $47/27=1,8$. Si un año tiene 12 meses, entonces 1,8 años corresponden a 21,6 meses.

Cuadro 6: Personas heridas y muertas en desastres por lluvias extremas.

Orden cronológico			Según precipitación total			Según precipitación máxima en 24 horas		
ID	Heridos	Muertos	Pp total	Heridos	Muertos	Max. 24	Heridos	Muertos
1	2	1	56,1	0	0	55,6	2	2
2	0	0	74,8	0	0	55,6	0	0
3	0	2	77,5	0	0	57,0	1	5
4	20	2	105,3	1	0	57,2	1	0
5	14	1	108,2	1	0	57,8	3	1
6	1	0	113,9	0	0	58,6	0	0
7	2	2	114,1	1	5	60,0	0	0
8	1	0	116,0	0	4	60,5	2	0
9	1	0	124,7	0	0	61,7	0	4
10	0	0	125,2	0	0	64,4	0	0
11	3	1	132,9	0	0	66,6	1	0
12	1	3	134,5	1	1	68,2	0	0
13	0	0	148,8	1	3	71,0	0	0
14	0	4	149,5	2	1	72,2	0	2
15	0	1	149,6	3	0	72,5	1	0
16	1	5	149,9	0	2	74,1	2	1
17	3	0	151,8	2	0	77,0	3	0
18	2	0	154,1	2	2	83,0	20	2
19	0	0	157,6	1	0	84,9	0	1
20	0	0	166,3	0	0	85,4	0	0
21	0	0	188,4	0	0	87,1	3	3
22	0	0	193,8	3	1	93,0	14	1
23	0	0	201,9	3	3	109,2	0	0
24	5	2	207,2	20	2	117,2	0	0
25	0	0	216,3	5	2	117,7	1	1
26	3	3	323,5	14	1	148,8	1	3
27	1	1	395,2	0	1	190,6	5	2

Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, los resultados muestran que todos los eventos sistematizados serían desastres pequeños, de acuerdo con lo que postula Vargas (2002), quien indica que un desastre pequeño es aquel que tiene entre 0 y 10 muertos por día, situación no menor, considerando que el mayor daño de los desastres en general no se produce sólo por los grandes eventos, sino por pequeños y medianos desastres que ocurren a diario. En general se observa una relación positiva tanto entre la cantidad de personas heridas y la precipitación total del evento extremo, como con la precipitación máxima en 24 horas, ya que los valores más altos de esta variable coinciden con los valores más altos de precipitación en ambos casos.

En cuanto a la evolución de personas heridas en el tiempo, en general los mayores valores se dieron en los años más antiguos, y hubo dos períodos importantes en que no se registraron

heridos (ID 13 a 15, e ID 19 a 23). El mayor número de heridos se dio en 1965 (ID 4), un evento extremo de cuatro días de duración, cuya precipitación total fue de 207,2 mm y la máxima en 24 horas fue de 83 mm. El comportamiento de las personas fallecidas no se relaciona claramente con los parámetros con que se contrastó la variable. Cronológicamente, se ven valores importantes aproximadamente a la mitad del período de estudio y hacia el final del mismo, de menor magnitud que la de los heridos. Las cifras más altas de personas muertas no están relacionadas en forma clara con la precipitación total, ni con la precipitación máxima en 24 horas registrada. El hecho de que las personas fallecidas sean poco numerosas hace más difícil identificar la existencia de un comportamiento claro entre las variables, ya que la diferencia entre datos es baja. La mayor cantidad de personas muertas se da en el evento ID 16, en 1986, una lluvia de tres días de duración, en donde la precipitación total fue de 114,1 mm, y la máxima en 24 horas, de 57 mm.

En la selección de eventos posteriores a 1992 (corresponde a eventos ID 21 a ID 27) se aplicaron los dos criterios definidos (igualar o superar los 55,6 mm de precipitación máxima en 24 horas, y los 114,1 mm de precipitación total) y se observa que menos de la mitad de estos tiene registro de personas heridas y muertas, por lo cual se podría dudar de que los criterios elegidos son los más apropiados para el estudio realizado. Sin embargo, respecto del criterio de precipitación total del frente, es posible observar (ver Cuadro 7, del Apéndice I) que en los eventos cuya precipitación total fue menor al valor criterio no hay registro de personas muertas, y los de personas heridas son muy bajos (sólo dos casos). Así, es posible suponer que éste fue un parámetro bien elegido, pues valores que no cumplen el criterio no tienen registro de fallecimientos. No puede hacerse el mismo análisis con el criterio de precipitación máxima en 24 horas, ya que todos los eventos debían cumplir este criterio por lo cual no hay eventos para contrastar qué sucede cuando la intensidad es menor. Es necesario hacer notar que en este caso se está realizando un supuesto de que con ciertos grados de precipitación, se desencadena la pérdida de vidas humanas, pero no se puede creer que es una fórmula exacta que se cumplirá como la precisión de una ecuación matemática, en primer lugar porque la vida de los seres humanos es de una resistencia sorprendente, siendo capaces como especie, de adecuarse y sobrevivir a situaciones sociales mucho más complejas que las aquí estudiadas, como guerras y torturas, y debido también, a que los impactos de un desastre sobre la vida humana dependen más de sus niveles de vulnerabilidad ante un evento físico extremo, más que del evento físico en sí mismo. Si el evento físico fuera lo único determinante en un desastre, todas las zonas de la ciudad se verían afectadas, habiendo heridos y muertos en todo nivel, ya sea social, económico, etario, o de ubicación en la ciudad, por nombrar algunas variables, y sin embargo, esto no es así. Es más acertado pensar que ante ciertos niveles de precipitación, hay zonas de mayor vulnerabilidad que no logran resistir los efectos del evento físico extremo, y es allí donde se produce el daño a la vida, llegando incluso a su pérdida.

En los gráficos que se muestran a continuación (Figura 6) se observan dos variables interesantes de relacionar: la cantidad total de personas damnificadas (suma de personas afectadas y personas evacuadas) versus la cantidad total de viviendas afectadas (suma de viviendas afectadas y viviendas destruidas)

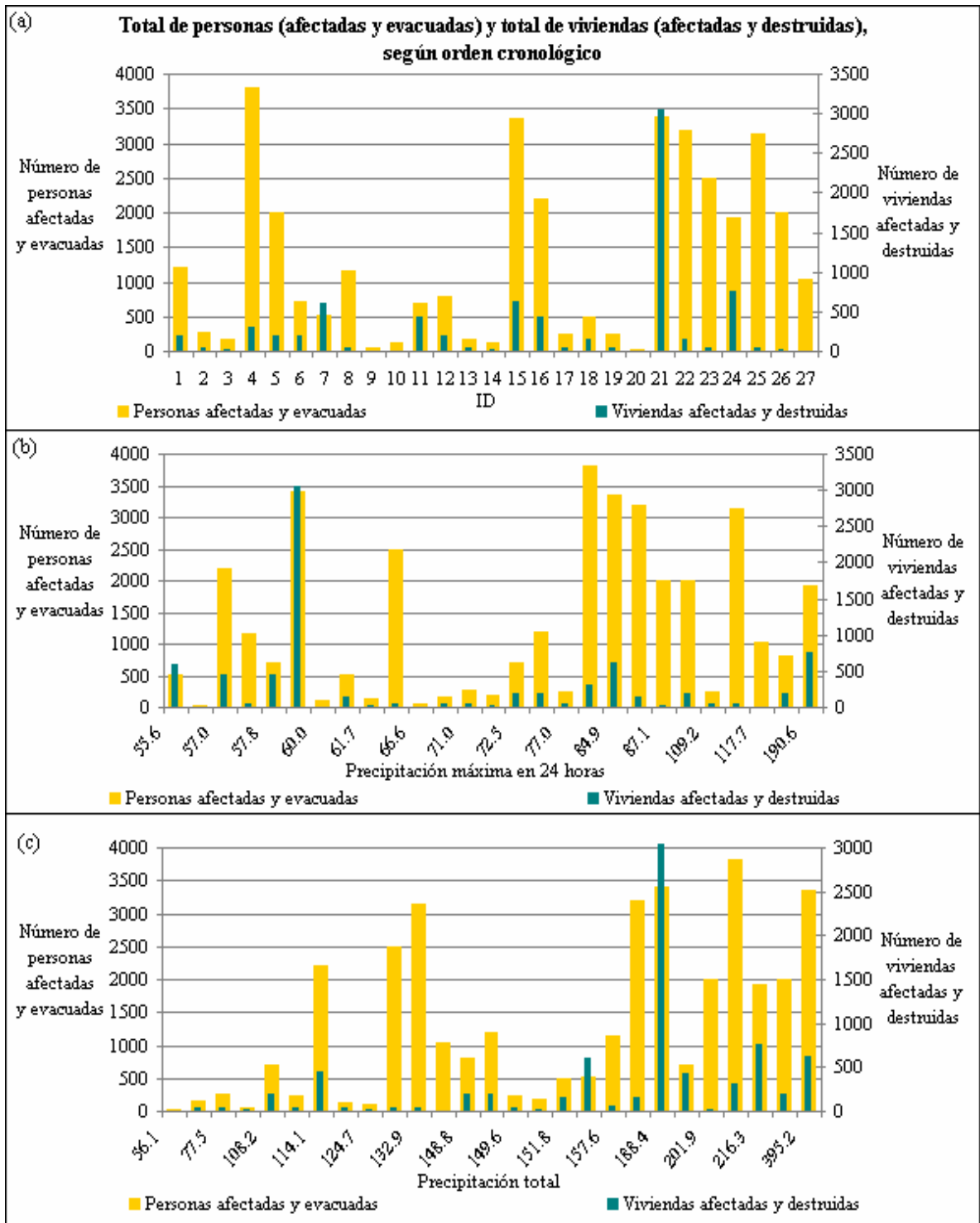


Figura 6: Personas y viviendas totales afectadas, (a) según orden cronológico; (b) según precipitación máxima en 24 horas; (c) según precipitación total.

Fuente: Elaboración propia.

Las tres variaciones de la Figura anterior muestran comportamientos y tendencias diferentes de las mismas variables al ordenarlas según distintos parámetros. Es posible observar en la Figura 6(a), que los valores altos de personas afectadas se presentan con mayor frecuencia en los eventos más recientes. El evento extremo en que coinciden los mayores valores de ambas variables es el ID 22 (agosto de 1997), una lluvia de cuatro días de duración, donde el total de agua caída en el evento fue de 166,3 mm y la máxima en 24 horas fue de 85,4 mm. Así mismo, en la Figura 6(c) se ve con claridad que las personas afectadas son mayores a medida que la precipitación total del evento extremo aumenta, y que, además de aumentar los valores altos, los valores mínimos cada vez se alejan más del cero. Por último, al contrastar la cantidad de personas afectadas con la precipitación máxima en 24 horas de los eventos extremos -Figura 6(b)-, es posible ver que al igual que lo anterior, los valores máximos se presentan con mayor frecuencia cuando la precipitación máxima en 24 horas va aumentando.

Respecto de las viviendas totales afectadas, de acuerdo con la Figura 6(a) el valor más alto se da en los últimos años del período estudiado (ID 22, del año 1997). Sobre su relación con la precipitación total del evento extremo, la relación que muestra la Figura 6(c) es de un comportamiento similar a la de las personas afectadas: las viviendas afectadas aumentan a medida que aumenta la precipitación total del frente, y sus valores mínimos comienzan a separarse del valor cero. Finalmente, no es evidente apreciar algún tipo de relación entre las viviendas afectadas y la precipitación máxima en 24 horas, lo que se ve en la Figura 6(b).

Otras tres variables de interés se graficaron juntas: los deslizamientos ocurridos, las viviendas destruidas y el número de personas evacuadas, en las Figura 7 que se muestra a continuación.

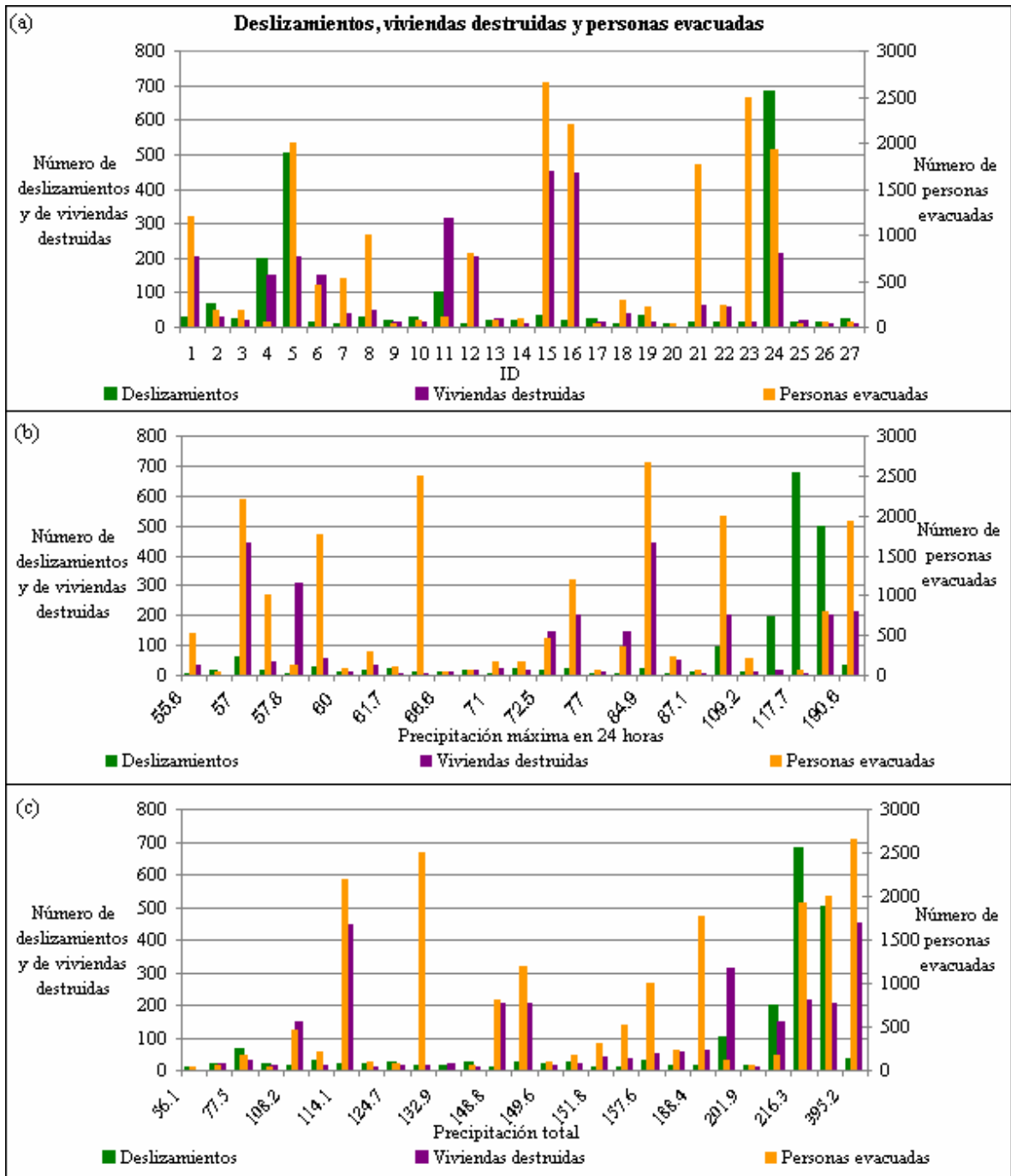


Figura 7: Deslizamientos, viviendas destruidas y personas evacuadas, (a) según orden cronológico; (b) según precipitación máxima en 24 horas; (c) según precipitación total. Fuente: Elaboración propia.

Al observar juntas las variables deslizamientos, viviendas destruidas, y personas evacuadas en orden cronológico -Figura 7(a)- se aprecia que, en general, las fechas con más

deslizamientos también tienen los mayores valores de viviendas destruidas. No se ve ninguna tendencia clara en el tiempo en cuanto a la cantidad de personas evacuadas. Sólo se puede indicar que el evento con más deslizamientos se da en uno de los años más recientes. No así, las viviendas destruidas tienen sus mayores valores más frecuentemente acumulados hacia la mitad del período estudiado, entre los años 1977 y 1987 -Figura 7(a)-. Al graficar las mismas variables en función de la precipitación total del evento, los deslizamientos responden de forma positiva al aumento de la precipitación total: aumentan con las lluvias de mayor cuantía. Las viviendas destruidas, a excepción de algunos *peaks* intermedios, también muestran un comportamiento similar, en tanto que la cantidad de personas evacuadas no pareciera tener una dependencia con la precipitación total, no obstante los valores mínimos comienzan a aumentar a medida que aumenta la precipitación total -Figura 7(c)-. Al comparar las variables con la intensidad de la lluvia, nuevamente los deslizamientos aumentan cuando la precipitación máxima en 24 horas es mayor. Las viviendas destruidas, en cambio, tienen un comportamiento más irregular que no pareciera tener relación con la intensidad, al igual que las personas evacuadas -Figura 7(b)-. Los periódicos revisados muestran que hay una relación positiva, declarada por los organismos oficiales, entre la persistencia de las lluvias y el aumento de deslizamientos en los cerros por reblandecimiento del terreno. Moscoso (2007) postula que “los deslizamientos de sedimentos son comunes en quebradas y en sectores de pendientes pronunciadas, como es el caso de la Av. Francia en Valparaíso”, e indica que el proceso de urbanización, además de modificar la cobertura natural del suelo, modifica la red de drenaje simplificando su forma, transformando las líneas de escurrimiento, originalmente curvas, en líneas rectas, produciendo un aumento de los sedimentos.

Para analizar las distintas relaciones entre las inundaciones, y los problemas en cauces, esteros y tranques, se muestra la Figura 8 a continuación.

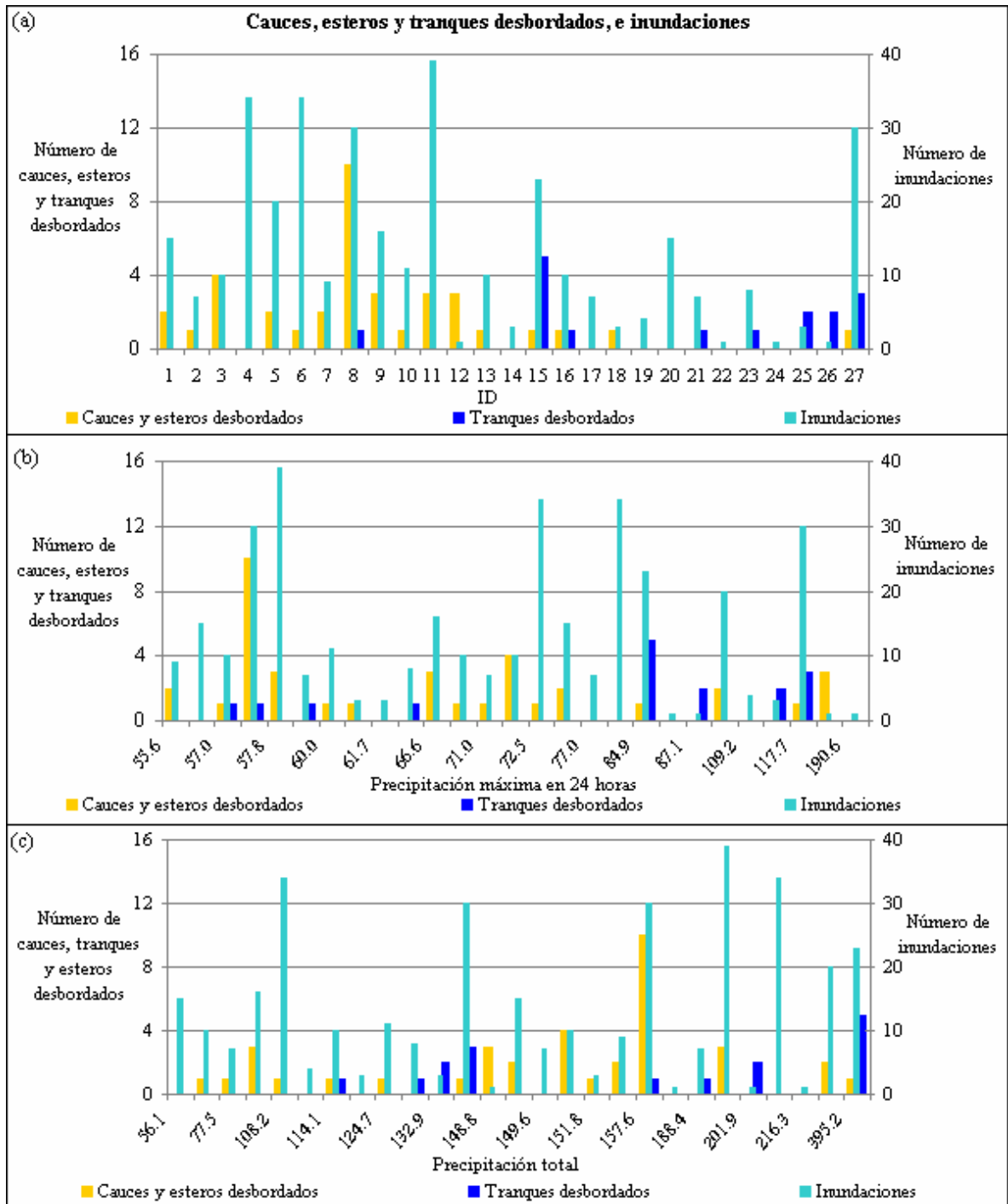


Figura 8: Inundaciones; cauces, esteros y tranques desbordados, (a) según orden cronológico; (b) según precipitación máxima en 24 horas; (c) según precipitación total. Fuente: Elaboración propia.

Sobre las tendencias que pudieran tener estas variables en el tiempo, en general, las inundaciones han disminuido, puesto que tanto la frecuencia como la cantidad de lugares

inundados se presenta concentrada en la primera mitad de los eventos estudiados, los que corresponde aproximadamente al período comprendido entre 1958 y 1981. De una forma no tan clara, el número de cauces, tranques y esteros desbordados también ha ido disminuyendo con el tiempo -Figura 8(a)-. Respecto de la precipitación total, las variables comparadas se presentan con mayor frecuencia y en mayor número al aumentar la lluvia total caída sobre la ciudad -Figura 8(c)-. Finalmente, al mirar las inundaciones y el sistema de evacuación de aguas lluvias contrastado con la precipitación máxima en 24 horas, hay una mayor frecuencia de inundaciones al aumentar la intensidad de las lluvias, aunque el comportamiento de los cauces, tranques y esteros no parece tener una relación clara con la intensidad de la precipitación -Figura 8(b)-. Aquí cabe destacar que cuando se habla de eventos de precipitación extrema, la cantidad de agua caída no es lo único que la población y la ciudad experimentan. Frecuentemente las tormentas van acompañados de fuertes vientos, los cuales son determinantes en la existencia de marejadas, cierre del puerto, y en inundaciones de las viviendas que pierden sus techos. En el caso de las marejadas, cuando éstas se producen con mucha intensidad, son capaces de invertir el flujo normal de evacuación de aguas lluvias hacia el mar, y el agua que no es evacuada se acumula en el Plan de la ciudad, especialmente en el barrio del puerto, que concentra una alta actividad económica. Así lo registra más adelante el mapa de puntos críticos por inundaciones (ver Figura 15). Además, los diarios también señalan que cuando las precipitaciones son muy intensas, se produce un rápido colapso del sistema de evacuación de aguas lluvias con la consecuente inundación de las zonas más bajas. Esta situación, sin embargo, suele regularizarse con poca intervención humana, ya que las inundaciones suelen desaparecer si la precipitación se detiene o su intensidad disminuye; en este momento entra en trabajo el personal municipal encargado del despeje de los sedimentos y escombros de las vías de evacuación y alcantarillas.

Existen estudios en ciudades del país donde se demuestra que el avance de la urbanización está ligado a la impermeabilización de las cuencas, y por ende, presenta efectos sobre el ciclo hidrológico (Romero *et al.* 2004a y Romero *et al.* 2004b). En consecuencia, el emplazamiento de áreas verdes y procesos de reforestación implican la mitigación de los efectos de la urbanización sobre dicho ciclo (Moscoso, 2007). Desde 1975 las ciudades de Valparaíso y Viña del Mar han aumentado su superficie a diferentes tasas de crecimiento; el año 2004, la superficie urbanizada de ambas ciudades había duplicado a la de 1975. El crecimiento de las ciudades disminuyó hacia la década de 1990 por agotamiento de los terrenos disponibles, con lo cual la expansión urbana se dirigió especialmente a las comunas de Quilpue, Villa Alemana y Concón. No obstante, aunque disminuyó la población de Valparaíso de acuerdo con los dos últimos censos de población⁹, la superficie de la ciudad sigue expandiéndose, en parte por la ejecución de proyectos inmobiliarios, y especialmente por la urbanización de los cerros y quebradas, donde este proceso es más evidente. La adaptación de estos espacios implica una disminución de la cobertura de vegetación natural de las quebradas (Moscoso, 2007), y estas variables, sumadas a un plan de evacuación de aguas lluvias que no estaría actualizado a la realidad de los últimos 50 años de la ciudad, y a

⁹ La población urbana comunal disminuyó en un 0,25 % entre los años 1992 y 2002 (Observatorio Urbano, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2008)

la aparente indiferencia de los pobladores por cuidar sus quebradas, ayuda a entender que cuando se producen las mayores precipitaciones totales -Figura 8(c)- y/o máxima en 24 horas -Figura 8(b)-, los desbordes de tranques y esteros aumenten, y así mismo, las inundaciones en la ciudad. Moscoso (2007) también postula que se han producido abovedamientos subterráneos de los cauces naturales, cuyas implicancias en el reblandecimiento de los terrenos es incierta.

Como la ocupación de quebradas y terrenos de fuertes pendientes es uno de los factores de riesgo para las personas, es necesario observar cuánto se ven afectados los cerros de Valparaíso, puesto que, además, la expansión urbana se realizará sólo en dichos lugares ya que no hay espacio disponible en el Plan. Para esto, se graficó la información sobre cantidad de cerros afectados en orden cronológico, y según las precipitaciones totales y máximas en 24 horas, Figura 9, que se presentan a continuación:

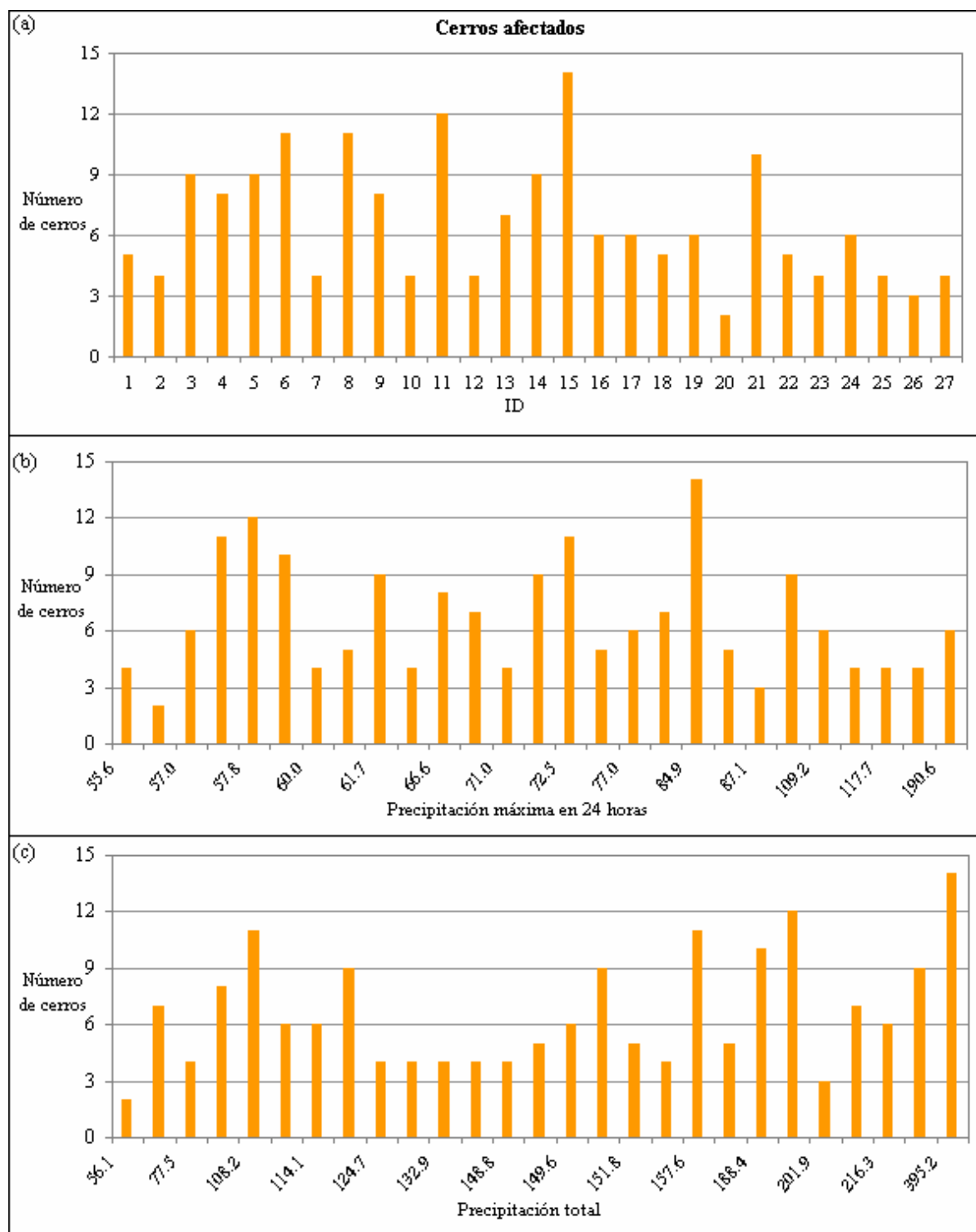


Figura 9: Cerros afectados, (a) según orden cronológico; (b) según precipitación máxima en 24 horas; (c) según precipitación total.

Fuente: Elaboración propia.

En general, se observa que la cantidad de cerros afectados tiende a disminuir en el tiempo, siendo sus menores valores los que se presentan en los años más recientes (Figura 9(a)). Respecto de la precipitación máxima en 24 horas, no se observa ninguna relación directa entre una mayor o menor intensidad y la afectación de los cerros. En cambio, los más altos registros de cerros afectados coinciden con los valores más altos de precipitación total, por lo cual se puede suponer que hay una relación más directa. De los más de 40 cerros de Valparaíso, los afectados con mayor recurrencia son, en orden: Cordillera (19 de 27 veces), Barón (16 de 27 veces), Los Placeres (13 de 27 veces) y Las Cañas (11 de 27 veces). La ubicación aproximada de estos cerros se muestra en la Figura 10. Esta información es importante porque en Valparaíso se da la situación de que la mayoría de las personas trabaja en el Plan, y vive en los cerros.

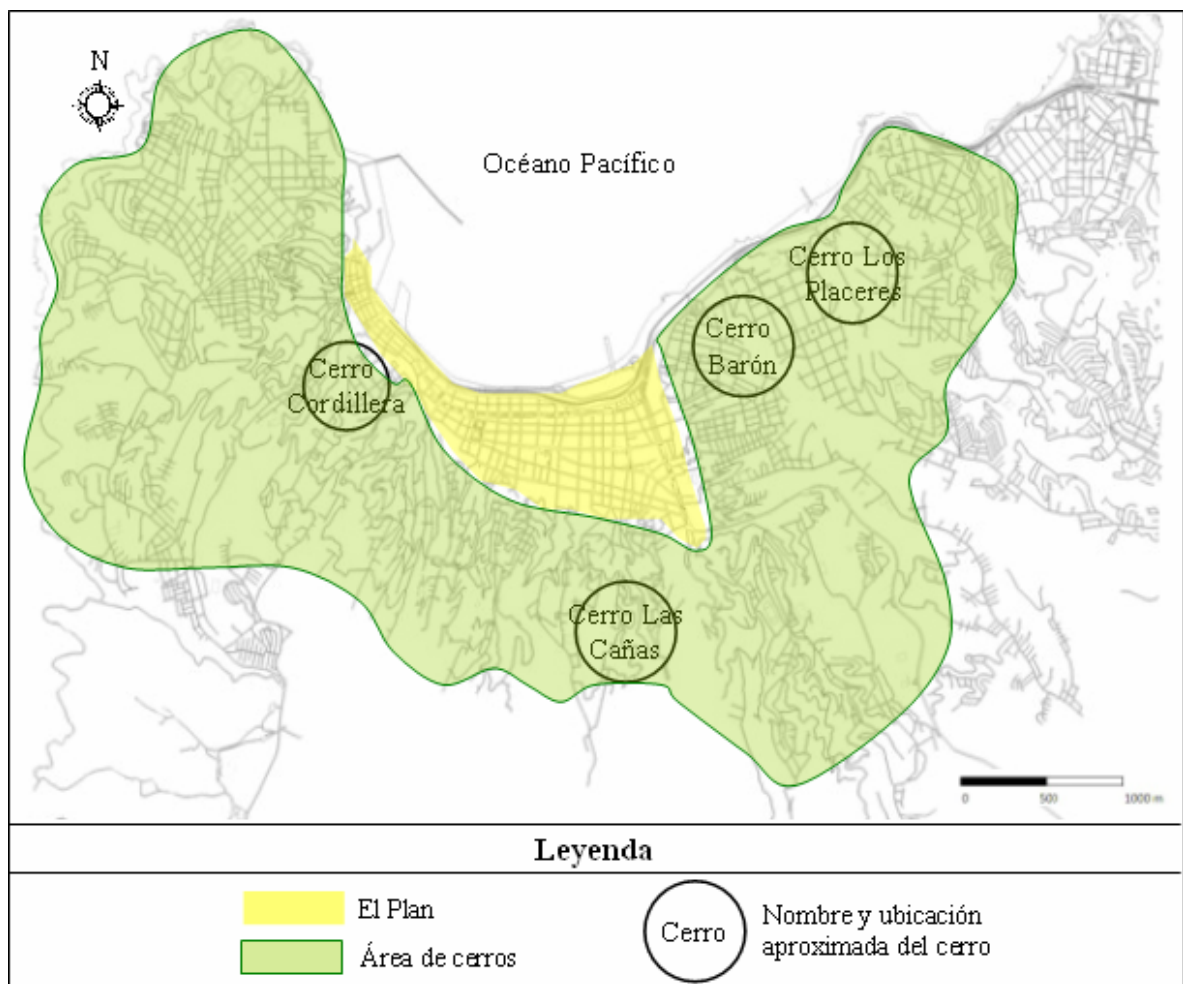


Figura 10: Ubicación aproximada de los principales cerros afectados.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto de los servicios básicos afectados, los datos sistematizados se encuentran en las Figuras 11, 12 y 13, que se presentan a continuación.

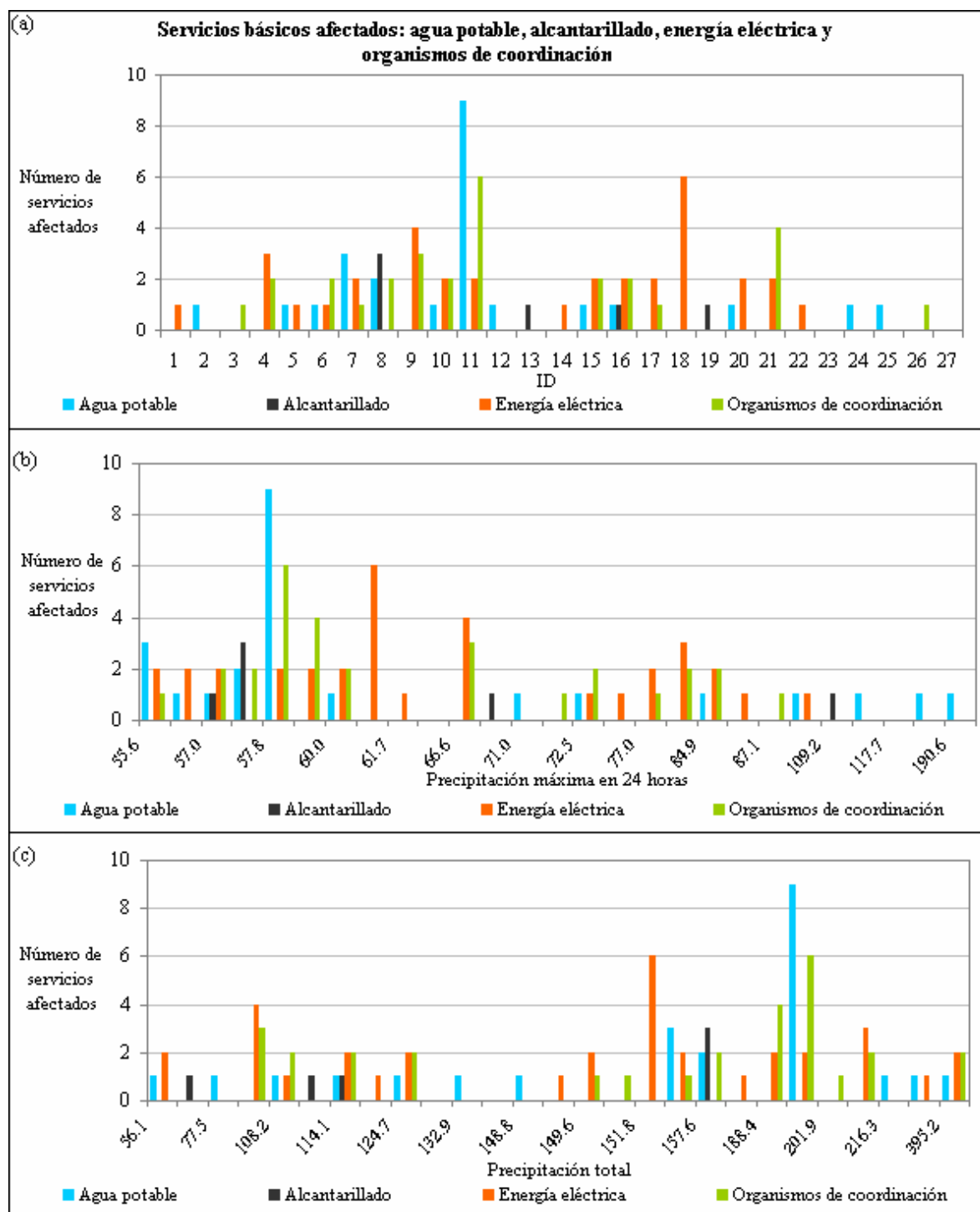


Figura 11: Servicios básicos afectados: agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y organismos de coordinación, (a) según orden cronológico; (b) según precipitación máxima en 24 horas; (c) según precipitación total.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 11 es posible ver que los problemas con el abastecimiento de agua potable hasta la primera mitad del período estudiado son más numerosos que en los registros más actuales, y los mayores registros están relacionados con el aumento de la precipitación total del frente, aunque también estos sucesos de mayores valores ocurrieron cuando la precipitación máxima en 24 horas tuvo los menores valores registrados. Los problemas con el alcantarillado no parecen tener una relación evidente ni en el tiempo, ni con los montos de precipitación total y máxima en 24 horas. Los problemas en la energía eléctrica tienen una incidencia levemente mayor hacia los primeros años de período estudiado. En general, los mayores registros de problemas con servicios básicos se dieron con mayor frecuencia al aumentar la precipitación total de los eventos y no parecen tener relación con la precipitación máxima en 24 horas. Los problemas registrados en los organismos de coordinación, donde se incluye el sector de salud, tienen los máximos registros en los años más antiguos, y es visible un incremento en los problemas al aumentar la precipitación total de los eventos. Por el contrario, ante una mayor intensidad de precipitación, la incidencia en los organismos de coordinación tiene a disminuir.

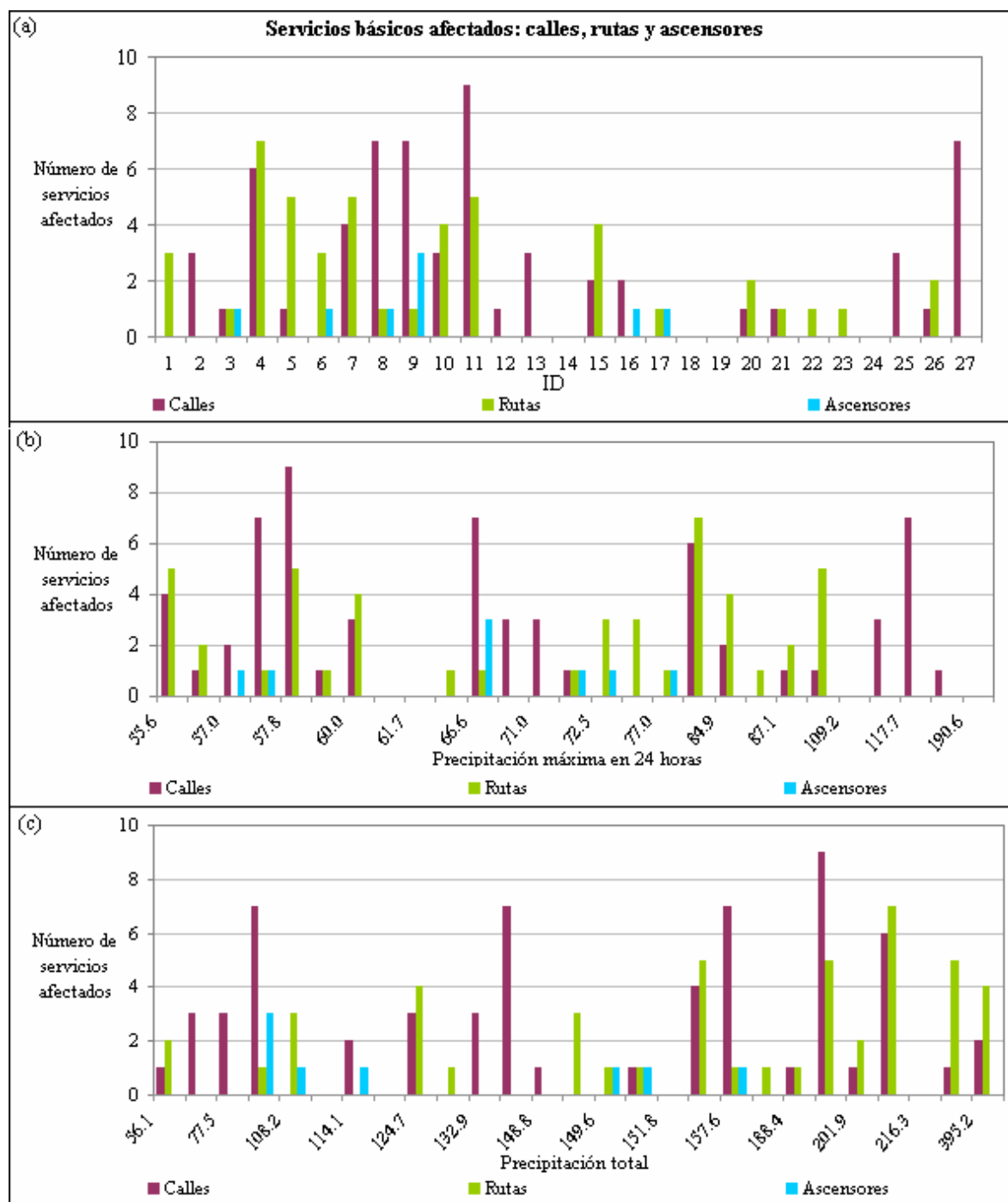


Figura 12: Servicios básicos afectados: calles, rutas y ascensores, (a) según orden cronológico; (b) según precipitación máxima en 24 horas; (c) según precipitación total. Fuente: Elaboración propia.

Sobre la información de la Figura 12 para las calles y rutas afectadas el registro de problemas en ambas tiende a ir disminuyendo en el tiempo. Para ambas variables, no se registra una relación con la precipitación total de los eventos, pero sí con la precipitación

máxima en 24 horas: al aumentar la intensidad de los eventos, hay mayores registros de problemas en el transporte de la ciudad. Para el caso de los ascensores, los registros son bastante bajos, mayoritariamente en cero, y sin un comportamiento atribuible al paso del tiempo o a los registros de precipitación con los que fue contrastado.

En la Figura 13, que se muestra a continuación, se ve la información recopilada sobre el comercio y las industrias afectadas, donde el mayor registro se da en el evento ID 16 de 1986 (que coincide con el evento extremo donde hubo mayor cantidad de personas muertas), y los siguientes valores más altos se dan con mayor frecuencia en años anteriores a 1981. Sobre la precipitación total del evento, no se ve una relación clara de aumento o disminución de efectos en el comercio y la actividad industrial respecto a estos montos, no así con la precipitación máxima en 24 donde, a excepción del evento ID 16, los valores más altos se dan con mayor frecuencia en donde hubo mayor intensidad de agua caída. Finalmente, los establecimientos educacionales se han visto más afectados en el último tiempo (el valor más alto se da hacia el final del período, en el ID 24, del año 2001). En general los registros altos de establecimientos afectados se presentan con mayor frecuencia en los años más cercanos al presente, y, aunque no hay una tendencia clara de aumento o disminución de los problemas con la precipitación total del evento, hay que destacar que el número más alto de establecimientos afectados coincide con el monto más alto de precipitación máxima en 24 horas, y con el tercero más alto de precipitación máxima en total.

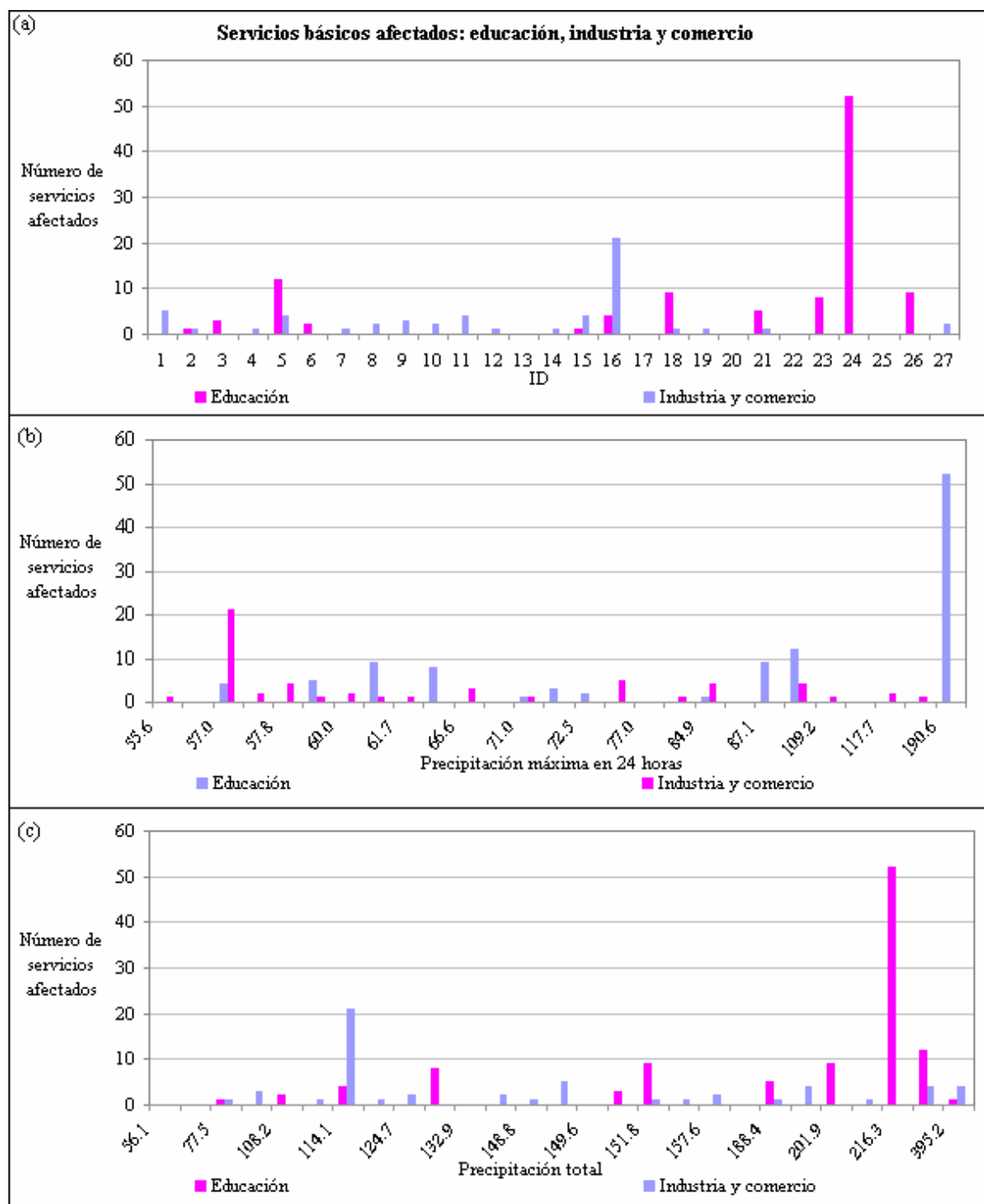


Figura 13: Servicios básicos afectados: educación, industria y comercio, (a) según orden cronológico; (b) según precipitación máxima en 24 horas; (c) según precipitación total. Fuente: Elaboración propia.

La preparación para el período invernal en la ciudad comienza en el verano, consiste principalmente en un plan de limpieza y despeje de los cauces, esteros y quebradas: se eliminan escombros, basuras y arenas, se realiza un drenaje y limpieza de los tranques decantadores para optimizar su capacidad de embalse, y se solicita la colaboración de los habitantes para que no tapen las quebradas de basuras y desechos. Este plan puede llegar a costar 230 millones de pesos (El Mercurio de Valparaíso, 2002). Cada vez que este plan debe repetirse durante el invierno su costo asciende a los 40 millones de pesos, y demora al menos dos semanas en realizarse completamente. Existe un plan maestro de evacuación de aguas lluvias para Valparaíso realizado por una consultora privada, que por su alto costo (13.500 millones de pesos para Valparaíso incluyendo las localidades de Placilla y Laguna Verde, y 20.000 millones incluyendo a Viña del Mar) se determinó que se implementaría de forma gradual, comenzando cinco años después de su publicación en el Diario Oficial (El Mercurio de Valparaíso, 2002; Diario Oficial, 2003) de acuerdo con el Decreto 1901 del 2002 del Ministerio de Obras Públicas. Dicho plan maestro, al igual que esta investigación, determina la existencia de puntos recurrentes de inundaciones, los que son reconocidos por los habitantes de la ciudad. El plan identifica más de veinte puntos conflictivos derivados generalmente de desbordes.

Tanto los vecinos como las autoridades locales coinciden en dos situaciones que repercuten directamente en los desastres por lluvias extremas. La primera, enfatizada por los vecinos desde hace más de 30 años, es que es urgente la reforestación de las quebradas y zonas altas de la ciudad, para evitar la erosión y disminuir el escurrimiento superficial cuando se producen las lluvias (El Mercurio de Valparaíso, 1978). Moscoso (2007) indica que la generación de áreas verdes y la recuperación de zonas degradadas permiten un control sobre las variaciones de la escorrentía en suelos urbanos. La segunda situación, destacada por las autoridades, es la responsabilidad de los vecinos en la limpieza de la ciudad y de los sistemas de evacuación de aguas lluvias. Indican que si los pobladores no utilizaran las quebradas como repositorios de áridos, basuras y desechos de gran tamaño, la evacuación de las aguas lluvias sería mucho mejor, así como también si no hubiera tanta basura que se bota directamente al suelo y que tapa las bocatomas del sistema de alcantarillado. Recientemente el Municipio ha puesto en marcha una campaña por una ciudad más limpia (especialmente en la zona comercial del Plan) a través de carteles invitando a depositar la basura en los recipientes habilitados para ello, y aumentando la cantidad de basureros públicos en las calles.

El aumento de la escorrentía, al menos en dos microcuentas de la ciudad¹⁰ (Moscoso, 2007), estaría relacionado con la urbanización de alta densidad en zonas de fuertes pendientes, en que la mayoría del uso del suelo es residencial, seguido de uso comercial y vial. La ocupación de zonas con pendientes pronunciadas no es un caso aislado en Chile, como se muestra en un estudio realizado en la ciudad de Concepción (Levín *et al.*, 2006). La escorrentía superficial seguirá aumentando en la medida que se continúen impermeabilizando

¹⁰ El estudio se realizó en Viña del Mar para Miraflores, y en Valparaíso para la Avenida Francia y la Subida Yolanda.

las quebradas y los sectores de mayores pendientes. El aumento de la escorrentía en el Plan, en cambio, se debe exclusivamente a la modificación de los sectores altos que desembocan en esta zona. A pesar de que es lógica la relación entre impermeabilización del terreno y aumento de la escorrentía, y entre ésta última y la ocurrencia de deslizamientos, la tendencia a urbanizar superficies de fuertes pendientes no parece detenerse en la ciudad.

La riqueza histórica de la ciudad proporcionada por la inmigración, junto a su patrimonio portuario y naval, y a la diversidad de soluciones arquitectónicas existentes (como sus quince ascensores), hizo que el casco histórico de Valparaíso fuera incluido en la Lista de Patrimonio Mundial el año 2003 (Consejo de Monumentos Nacionales, 2006). La ocurrencia de desastres en esta ciudad patrimonial evidencia que su crecimiento no ha sido bien controlado. En Valparaíso los desastres por lluvias extremas, más frecuentes de lo deseado, siempre dejan algún efecto o impacto que evidencia la vulnerabilidad de la población más pobre, aquella que no vive en la zona protegida por UNESCO, sino en los “patios traseros” de los hermosos cerros Alegre y Concepción. De acuerdo con Vargas (2002), la rehabilitación de una zona afectada por un desastre debería concentrar los mayores esfuerzos para reducir la vulnerabilidad de la ciudad ante los riesgos estudiados, sin embargo, los periódicos revisados mostraron lo contrario: poblaciones que se crean y definen como “de emergencia” albergaron a familias damnificadas por más de tres años, sin que sus espacios hubiesen sido habilitados con agua potable ni alcantarillado (es el caso de la población La Isla de San Roque); los recursos económicos administrados por los gobiernos (desde comunal hasta nacional) se enfocan en paliar los problemas inmediatos de la crisis y en la rehabilitación del sistema de limpieza de la ciudad, y no en apostar a soluciones definitivas para el problema, o al menos no a plazos más largos. La belleza y cuidados de la zona protegida contrastan con las zonas más afectadas, evidenciando la desigualdad con que la ciudad enfrenta a las precipitaciones extremas.

Es lamentable presenciar que en el período estudiado, en general las zonas de inundaciones y daños son las mismas. En más de 40 años de historia, con mayor o menor magnitud, y a lo largo de administraciones públicas muy distintas, el problema prevalece, se mantiene, no se soluciona. Sólo en uno de los casos estudiados (ID 6, de 1972), el gobierno puso a disposición de los pobladores, un equipo de técnicos en construcción que asesoraran a los pobladores en la reconstrucción de sus viviendas, eligiendo mejores terrenos y cambiando las estructuras anteriores por otras más seguras. Este trabajo conjunto de los ciudadanos con los profesionales que debieran estar siempre al servicio del país podría darse mucho más a menudo, pero se necesita de un organismo central que sea capaz de coordinar esta tarea y de disponer de los recursos que se necesiten. La vulnerabilidad en un medio urbano, postula Lavell (2000), está determinada por contextos particulares, algunos de los cuales son la concentración, densidad y centralización de la población, la complejidad de la ciudad y su grado de interconectividad, la población pobre o destituida en las tierras urbanas de menor valor, espacios más inseguros desde la perspectiva ambiental, y la vulnerabilidad política e institucional, que genera un tratamiento de los problemas de la ciudad de forma desmembrada, donde una de las acciones más graves es la institucionalización del riesgo al dotar de servicios urbanos a la población ubicada en zonas de riesgo. Así mismo, señala que

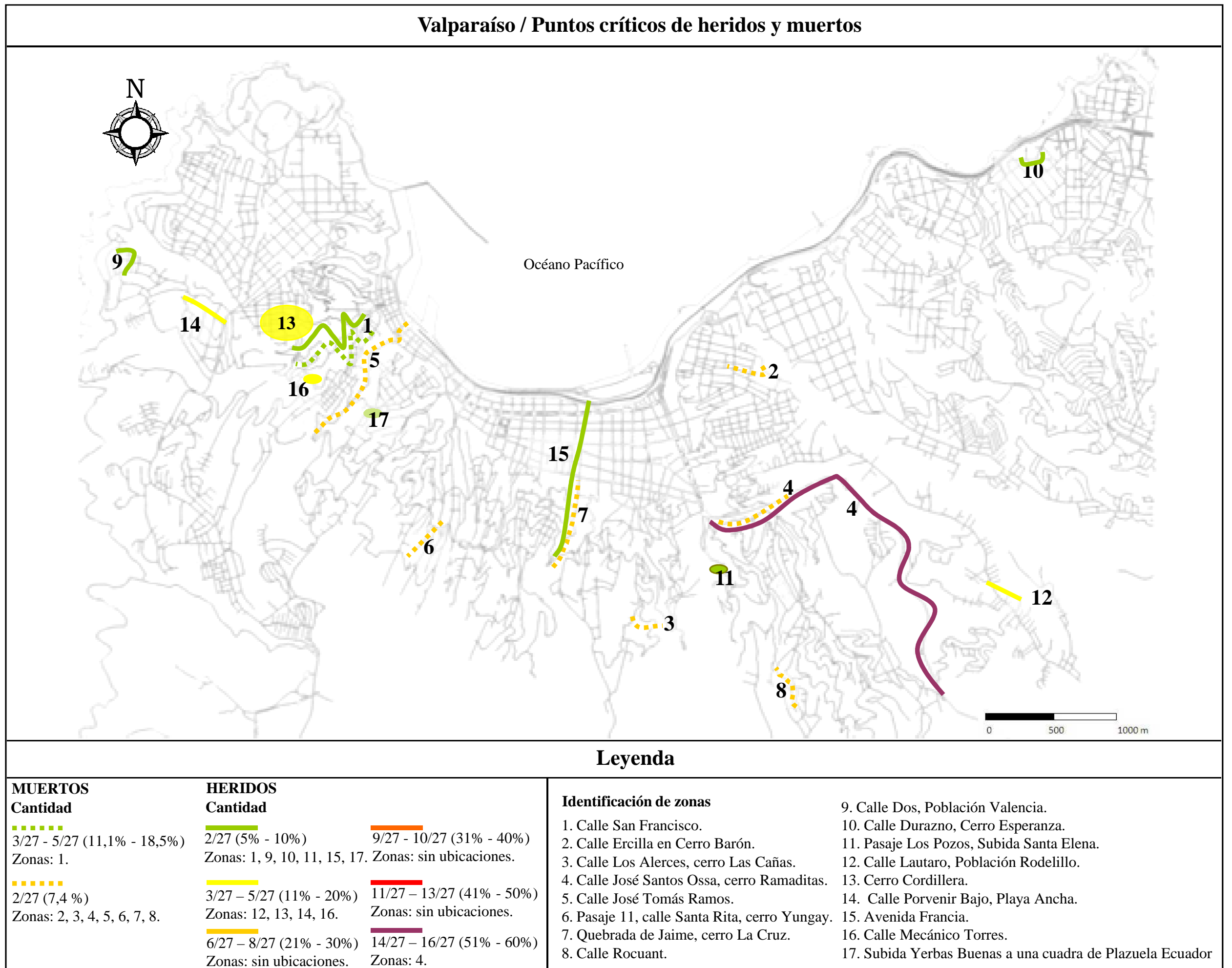


Figura 14: Mapa de puntos críticos de heridos y muertos.

Fuente: Elaboración propia.

Mapa de puntos críticos por inundaciones

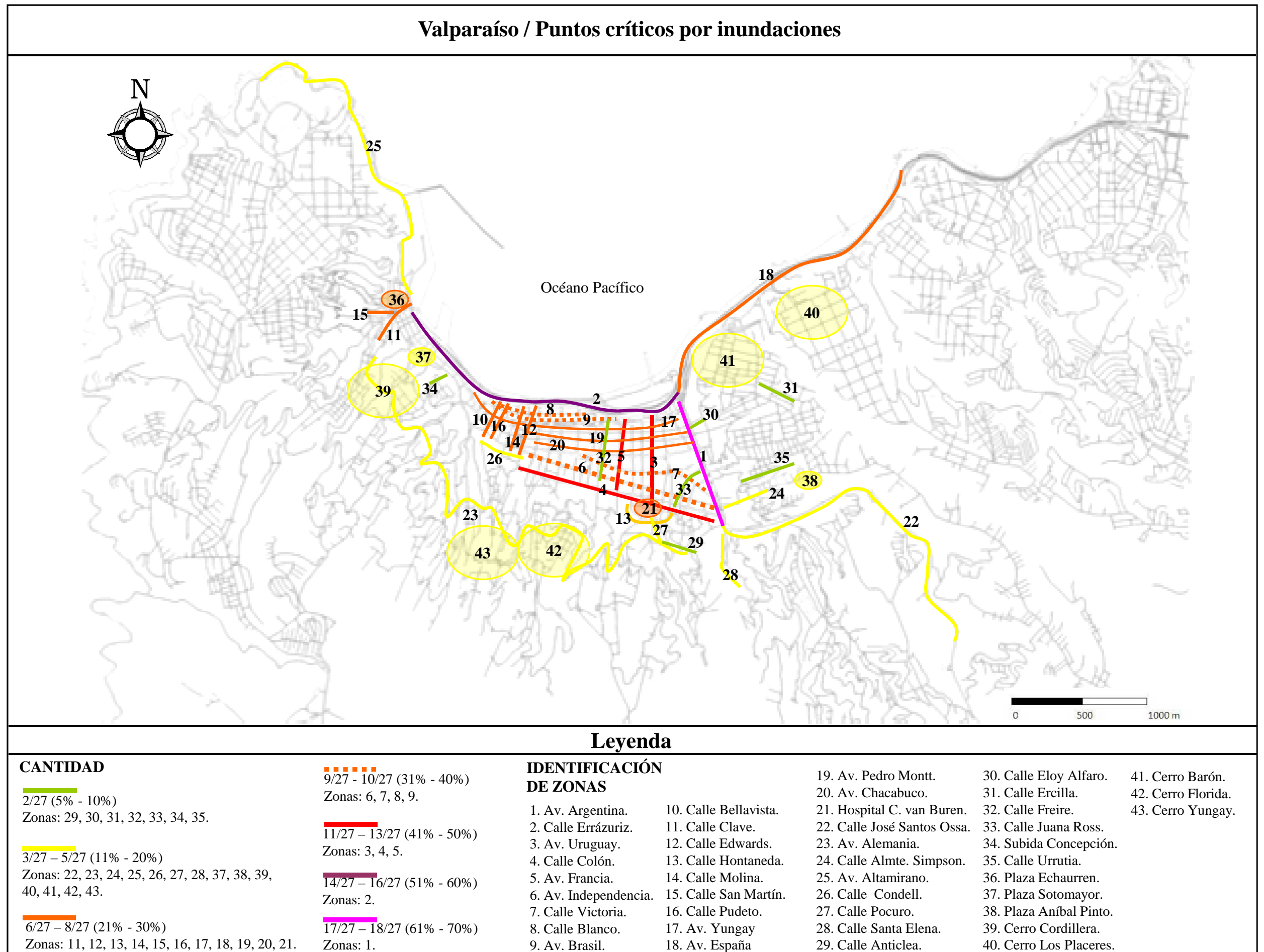


Figura 15: Mapa de puntos críticos por inundaciones.
Fuente: Elaboración propia.

Mapa de puntos críticos por deslizamientos

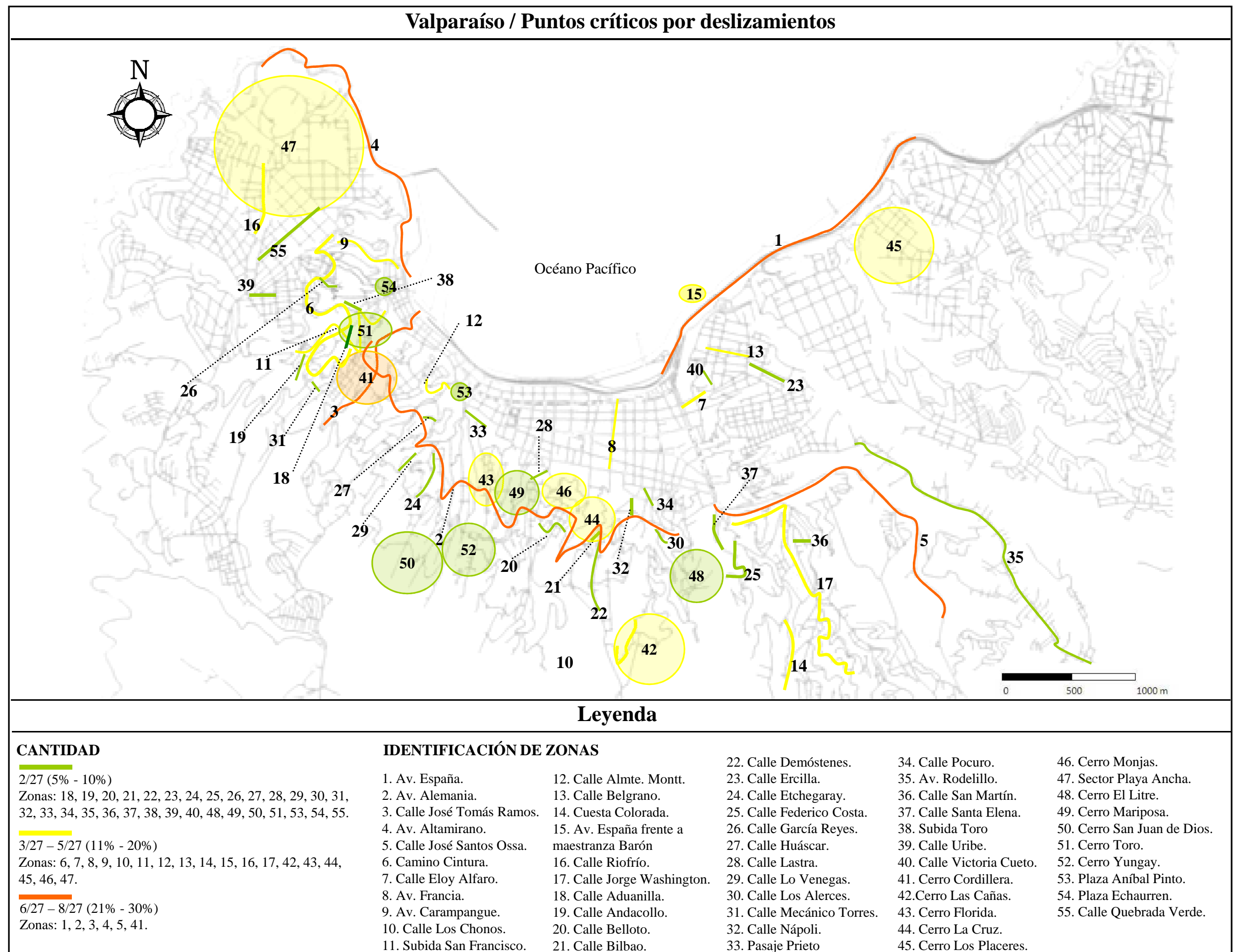


Figura 16: Mapa de puntos críticos por deslizamientos.

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Esta investigación corresponde a la primera compilación realizada en su tipo en Valparaíso. Marca un precedente en el estudio de los desastres socio-naturales al sistematizar detalladamente los efectos e impactos ocurridos en la ciudad. Se han tomado datos que han sido poco intervenidos y desde ellos ha sido posible realizar interpretaciones de los hechos. Para futuras investigaciones se recomienda ampliar el período estudiado, lo que permitiría realizar más análisis y obtener más resultados y conclusiones.

Conocer la historia de un lugar, y de sus desastres, es fundamental para tomar las decisiones que se orienten a mejorar la preparación y respuestas de la población ante los eventos extremos, para prevenir y minimizar los daños potenciales. Un estudio histórico de los desastres debe considerar que los fenómenos naturales no son solamente los agentes activos que provocan un desastre, y que en su estudio es necesario analizar cada evento por separado y también su imagen conjunta, la que permite visualizar la realidad histórica en su proceso de cambio, así como las características de la población afectada y las instituciones relacionadas a la gestión de desastres.

Los mapas de puntos críticos fueron una herramienta que simplificó la visualización espacial de los lugares afectados con mayor recurrencia, ayudando a sintetizar la información más relevante de los más de doscientos periódicos revisados. En Valparaíso, las inundaciones son el efecto de mayor recurrencia, seguidos de los deslizamientos de terreno, los cuales están ligados mayoritariamente con los datos de personas que pierden la vida y resultan heridas. Las inundaciones se concentran en el Plan de la ciudad, mientras que los deslizamientos, heridos y muertos, en los cerros de la ciudad. Al respecto se puede concluir en cuanto a los deslizamientos, y en concordancia con los estudios internacionales, que las personas más vulnerables son quienes habitan las zonas más pobres de la ciudad, en condiciones de hacinamiento, en terrenos inseguros, y que no poseen los recursos para recuperarse adecuadamente después del desastre ni para construir posteriormente una situación de menor vulnerabilidad. No ocurre así con las inundaciones, donde el mayor problema no es la ubicación de los segmentos más pobres de la sociedad, sino el sistema de evacuación de lluvias que desemboca todos los flujos en el Plan, y que es insuficientes ante precipitaciones extremas.

Los organismos públicos, dependientes o no del gobierno nacional, no han logrado concretar una planificación de la ciudad desde el punto de vista de los desastres, y si bien se ha visto en el tiempo una disminución del número de personas heridas y muertas en eventos de precipitación, no se aprecia una disminución del riesgo de forma generalizada, pues los mismos lugares van siendo afectados por casi cincuenta años, como se pudo observar en los

periódicos revisados. El plan de desarrollo comunal no incluye a la reducción de este tipo de riesgos, ni hay registro de ello por parte de la ciudadanía, lo cual induce a pensar que las personas no perciben las lluvias como parte de un riesgo de desastres, o que aceptan como normales los impactos y efectos que se generan y que se han registrado en este trabajo.

En este trabajo, definir un evento de precipitación como extremo fue la mayor dificultad metodológica enfrentada, y se destaca la incorporación de un parámetro de carácter social para ello, diferenciándose de las definiciones clásicas de eventos pluviométricos extremos, generalmente basadas sólo en datos físicos y estadísticos. Se valida lo propuesto por La Red sobre las fuentes de información, la hemerografía es útil para realizar estudios retrospectivos de desastres, gracias a su imparcialidad y a la amplia cobertura temporal de los hechos, sin embargo, la presencia de información difusa y el proceso de interpretación de los datos que realizan los periodistas, obliga al investigador a tener extremo cuidado con los datos que no se pueden describir o cuantificar con exactitud.

Además de los datos concretos utilizados para la sistematización de la información que pueden extraerse de los periódicos cuando son leídos, se produce una inevitable integración de las reflexiones que plasman los periodistas al cubrir una historia, sus opiniones y comentarios y aquellos de las personas afectadas, de los habitantes de la ciudad y de sus autoridades, lo cual entrega una imagen del problema que es tan valiosa como las cifras concretas de daño registradas. De esta imagen se desprende que en el colapso de la ciudad en condiciones de precipitación extrema, existe responsabilidad tanto de las instituciones públicas como de los propios habitantes de la ciudad. Por una parte, las instituciones se han preparado para enfrentar cada invierno como una situación aislada, lo cual probablemente se debe a que la inversión necesaria para solucionar de forma definitiva el problema de evacuación de aguas lluvias tiene un costo muy superior al que pueden optar, así como también podría deberse a que la administración municipal tiene una duración menor de la que implica la implementación de un plan maestro de evacuación de aguas lluvias. En la otra cara de la moneda, los ciudadanos son los principales responsables del estado de obstrucción en que se encuentran las calles, quebradas y redes de evacuación de aguas lluvias, permanentemente tapadas por basura, siendo un problema grave en las quebradas donde se depositan sistemáticamente desechos de gran volumen. Por lo anterior, se recomienda especialmente que ambos sectores, gobierno y gobernados, fortalezcan el trabajo conjunto en la preparación de la temporada de invierno, para lo cual se necesita una fuerte campaña social y educacional dirigida especialmente a los habitantes de cerros y quebradas, sobre la imposibilidad de controlar la evacuación de aguas lluvias si se continúa con la disposición de basuras en las partes altas. Además, se recomienda que las autoridades continúen desarrollando y presentando soluciones al problema de generación y disposición de este tipo de desechos, fomentar la reforestación de las quebradas erosionadas con especies vegetales que controlen la erosión y exigir estudios de riesgo por deslizamientos, erosión, escurrimiento superficial y otros parámetros físicos relacionados con las precipitaciones cuando se tramitan autorizaciones de construcción en la ciudad.

Actualmente, los planes reguladores de Valparaíso no contemplan zonas de riesgos naturales por deslizamientos o inundaciones, y aunque la población de la ciudad ha disminuido, la superficie construida continúa incrementándose. Los organismos públicos, en coordinación con ministerios, debieran resolver los problemas que se han generado al permitir la urbanización de sectores de riesgo, y aquellos generados por poblaciones que se ubican de forma espontánea en este tipo de terrenos, que están erosionados, deforestados, cercanos a quebradas y a tranques de decantación, donde las viviendas se han instalado sin apoyo técnico ni arquitectónico, permitiendo que los habitantes solucionen sus problemas habitacionales sin un criterio de seguridad para ellos mismos ni para el resto de la ciudad. Si bien las medidas recomendadas ayudarían en el manejo de los desastres ocurridos por lluvias extremas, es necesario recalcar que se debe rediseñar o adecuar el sistema de evacuación de aguas lluvias, para lo cual probablemente la mejor solución sea que tanto las autoridades como los habitantes demanden la implementación del plan maestro diseñado ya aprobado.

Valparaíso es considerado patrimonio de la humanidad. Los lugares así declarados fueron construidos principalmente por inmigrantes, y no tienen problemas cuando ocurren lluvias extremas. Son zonas de baja recurrencia por inundación, donde no se registran deslizamientos ni accidentes, lo que se debe a su correcta construcción y al cuidado que se le brinda al sector, tanto por la municipalidad como por quienes se benefician con el turismo generado en el área. Este mismo cuidado debiera ser llevado a las zonas más pobres y vulnerables de la ciudad, que albergan a la mayoría de la población. Al adentrarse en la ciudad desviándose sólo un poco de los paseos turísticos, el buen funcionamiento del área patrimonial resalta la desigualdad social con que la ciudad y sus habitantes conviven día a día.

Es de esperar que la información que acá se presenta contribuya a solucionar uno de los problemas de fondo en este tipo de eventos, que es minimizar los efectos de las precipitaciones extremas. Es necesario entender que un desastre no debe ser necesariamente un gran terremoto donde se pierdan muchas vidas humanas. Un desastre puede ser pequeño, mediano o grande, y en todos los casos es necesario mirarlo desde la perspectiva del riesgo, sin caer en el error de aceptar que un problema recurrente es una situación normal. Todos los desastres modifican las condiciones de vida de los afectados, y por menores que sean estos cambios, nunca dejan de ser importantes, ni deben tratarse como situaciones aisladas. Los problemas que se generan con las precipitaciones extremas en Valparaíso no son situaciones puntuales, ni aisladas, sino un gran problema histórico, recurrente, que debe abordarse con la altura de miras que los avances técnicos permiten, y que indudablemente se merecen esta hermosa ciudad y las personas que le dan vida.

BIBLIOGRAFÍA

Agüero, I. y F. Villagrán. 2008. El diario de Agustín. Dirigido por Ignacio Agüero. Escrita y Producida por Fernando Villagrán e Ignacio Agüero, basado en el trabajo de seis tesis de titulación de la Escuela de Periodismo de la Universidad de Chile. Documental presentado en el 12º Festival Internacional de Documentales, FIDOCS 2008, en Santiago.

Aldunce, P. y M. González. 2009. Desastres asociados al clima en la agricultura y medio rural en Chile. En imprenta.

Aldunce, P. y C. Neri. 2008. Capítulo 1: Métodos y conceptos para el estudio de la variabilidad y cambio climático. *In*: Aldunce. P., C. Neri y C. Szlafsztein (Eds.). Hacia la evaluación de prácticas de adaptación ante la variabilidad y el cambio climático. Editorial Biblioteca do Núcleo de Meio Ambiente, UFPA, Belém, Pará, Brasil. 105p.

Aldunce, P. y P. Debels. 2008. Capítulo 7: Diseño y descripción del Índice de Utilidad de Prácticas de Adaptación. p 73-86. *In*: Aldunce. P., C. Neri y C. Szlafsztein (Eds.). Hacia la evaluación de prácticas de adaptación ante la variabilidad y el cambio climático. Editorial Biblioteca do Núcleo de Meio Ambiente, UFPA, Belém, Pará, Brasil. 105p.

Aldunce, P., A. León, Y. Carvajal, C. Neri, M. Quinteros y S. Soza. 2008a. Sistematización de las políticas y estrategias de adaptación nacional e internacional al cambio climático del sector silvoagropecuario y de los recursos hídricos y edáficos. Fundación para la Innovación Agraria, FIA, Chile. 157p.

Aldunce, P., C. Neri y P. Debels. 2008b. Capítulo 8: Adaptación del Índice de Utilidad de Prácticas de Adaptación en la evaluación de dos casos de estudio en América Latina. p. 87-105. *In*: Aldunce. P., C. Neri y C. Szlafsztein (Eds.). Hacia la evaluación de prácticas de adaptación ante la variabilidad y el cambio climático. Editorial Biblioteca do Núcleo de Meio Ambiente, UFPA, Belém, Pará, Brasil. 105p.

Armada de Chile, División de Climatología, Centro Meteorológico de Valparaíso. 2007. Pluviometría histórica de Valparaíso. Disponible en: <http://www.directemar.cl/meteo> Leído el 16 de agosto de 2007.

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. 2007. Región de Valparaíso. Disponible en <http://www.bcn.cl/siit/regiones/region5/region.htm> Leído el 05 de agosto de 2007.

Calderón, A. y M. Schlotfeldt, 1986. Memorial de Valparaíso. Ediciones Universidad de Valparaíso, Universidad Católica de Valparaíso, Chile. 491p.

Cameron, J. 2007. Ascensores de Valparaíso. Tercera edición. RIL Editores, Santiago. 158p.

Cardona, O. 2003. La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión. Versión actualizada al año 2003. Disponible en: http://www.desenredando.org/public/articulos/2003/rmhcvr/rmhcvr_may-08-2003.pdf Leído el 4 de septiembre de 2007.

Carvajal, A. 2006. Teoría y práctica de la sistematización de experiencias. Segunda Edición. Facultad de Humanidades, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia. 173p.

Consejo de Monumentos Nacionales, Chile. 2006. Patrimonio mundial en Chile. Disponible en: <http://www.monumentos.cl/valpo.htm> Leído el 20 de agosto de 2006.

Consejo de Monumentos Nacionales, Chile e Ilustre Municipalidad de Valparaíso. 2001. Postulación de Valparaíso como Sitio del Patrimonio Mundial / UNESCO. Disponible en: <http://www.monumentos.cl/pdf/valparaiso.pdf> . Leído el 20 de agosto de 2006.

Consultores en Gestión Pública (GCP). 2005. Plan de desarrollo comunal de Valparaíso. Etapa I: Diagnóstico comunal. Disponible en: <http://www.municipalidaddevalparaiso.cl/area.php?id=14> Leído el 4 de marzo de 2007.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), Chile. 2008. Reserva nacional lago Peñuelas. Disponible en: http://www.conaf.cl/?seccion_id=eca02a56b4eb817bea6c46b90719bed6&unidad=2 Leído el 2 de mayo de 2008.

Debels, P., C. Szlafsztein, P. Aldunce, C. Neri, Y. Carvajal, A. Celis, A. Bezanilla y D. Martínez. 2008. IUPA: A proposal o fan index for the evaluation of the general Usefulness of Practices for adaptation to climate change and variability. Natural Hazards. Disponible en: <http://www.springerlink.com/content/xk46r58546p11763/fulltext.pdf?page=1> Leído el 12 de enero de 2009.

Diario Oficial de Chile. 2003. Edición de Febrero de 2003.

Dirección Meteorológica de Chile. 2006. Climatología de Ciudades. Valparaíso. Disponible en: http://www.meteochile.cl/climas/climas_localidades.html#valparaiso Leído el 12 de septiembre de 2006.

Dirección Meteorológica de Chile. 2008. Fenómeno de El Niño. Disponible en: http://www.meteochile.cl/nino_nina/nino_nina_descripcion_nino.html Leído el 2 de septiembre de 2008.

El Mercurio de Valparaíso. 2002. Edición del 3 de junio.

El Mercurio de Valparaíso. 1997. Edición del 24 de junio.

El Mercurio de Valparaíso. 1978. Edición del 24 de julio.

Frías, F. 1999. Manual de Historia de Chile. 19° Edición. Editorial Zig-Zag S.A., Santiago de Chile. 507p.

Fuster, R. 2002. Elaboración de un modelo de simulación de la distribución espacial de precipitaciones en la cuenca del río Maipo. Memoria Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. 33p.

García, V. (Ed.). 1996. Historia y desastres en América Latina. Volumen I. La Red, CIESAS, Colombia. 290p.

García, V. 1993. Enfoques teóricos para el estudio histórico de los desastres naturales. *In*: Maskrey, A. (Ed.). Los desastres no son naturales. La Red. 137p.

Gobierno Regional de Valparaíso. 2004. Clima. Disponible en: http://www.gorevalparaiso.cl/modules.php?name=contenido_estatico&seccion=territorio_clima Leído el 17 de mayo de 2006.

Ilustre Municipalidad de Valparaíso. 2004. Patrimonio: reseña histórica. Disponible en: <http://www.municipalidaddevalparaiso.cl/menu.php?id=23> Leído el 17 de mayo de 2006.

Ilustre Municipalidad de Valparaíso. 2005. Ordenanza local Plan Regulador Valparaíso refundida. Disponible en: <http://www.municipalidaddevalparaiso.cl/area.php?id=23> Leído el 16 de septiembre de 2007.

Ilustre Municipalidad de Valparaíso. 2006. Economía. Disponible en: <http://www.municipalidaddevalparaiso.cl/area.php?id=5> Leído el 05 Agosto de 2007.

Instituto Geográfico Militar de Chile (IGM). 1996. Geografía V Región. Primera Edición. Editorial IGM, Santiago de Chile. 324p.

Instituto Geográfico Militar de Chile (IGM). 2008. Historia de la regionalización chilena. Disponible en: <http://www.igm.cl/37.Regionalizacion.htm> Leído el 20 de junio de 2008.

Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Chile. 2006. Consulta Nacional. Cuadro 1.1 Población total por sexo e índice de masculinidad, según región y área urbana-rural. Disponible en: <http://www.ine.cl/cd2002/index.php> Leído el 26 de junio de 2006.

Jara, O. 2001. Dilemas y desafíos de la sistematización de Cochabamba, Bolivia. Presentación en el Seminario ASOCAM: Agricultura Sostenible Campesina de Montaña, organizado por Intercooperation. Disponible en:

http://www.impactalliance.org/ev02.php?ID=37529_201&ID2=DO_TOPIC Leído el 9 de septiembre de 2008.

La Red. 2003. Guía metodológica de Desinventar. Disponible en: <http://www.desinventar.org/sp/metodologia/Desinventar-MethodologicalGuide-Spanish.pdf> Leído el 20 de noviembre de 2006.

La Red. 2006. ¿Qué es Desinventar?. Disponible en: <http://www.desinventar.org/sp/index.html> Leído el 18 de noviembre de 2006.

Lavell, A. 2000. Desastre urbanos: una visión global. Publicado por La Red en línea. Disponible en: http://www.desenredando.org/public/articulos/2000/duuvvg/DUUVG_mar-1-2002.pdf Leído el 11 de julio de 2006.

Lavell, A. (Ed.). 2003. La gestión local del riesgo. Nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (Programa Regional para la Gestión del Riesgo en América Central, CEPREDENAC-PNUD). 101 p.

Lavell, A. 2004. Antecedentes, formación y contribución al desarrollo de los conceptos, estudios y la práctica en el tema de los riesgos y desastres en América Latina: 1989-2004. La Red. Disponible en: http://www.desenredando.org/public/varios/2004/LARED-AFCDCEPTRDAM/LARED-AFCDCEPTRDAM_nov-26-2004.pdf Leído el 19 de julio de 2008.

Levín, V. 2007. Gestión de desastres socio-naturales causados por lluvias extremas en Chile. Estudios de casos: comuna de Concepción, junio 2005. Memoria Ing. en Recursos Naturales Renovables, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. 69p.

Levín, V., P. Aldunce y A. León. 2006. Gestión de desastres socio-naturales causados por lluvias extremas en Chile, estudios de casos: comuna de Concepción, junio 2005. p 101-107. In: Ponvert-Delisle, D.R. y P. Aldunce (Eds.). Tecnologías espaciales, desastres y agricultura en Iberoamérica (I). UNAH, Cuba. 166p.

León, A. y P. Aldunce, 2003. Mapa de puntos críticos: una herramienta para mejorar la gestión de desastres asociados al exceso de precipitaciones extremas en una zona semiárida. Libro de resúmenes del Tercer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas, 8-13 junio 2003, Arequipa, Perú. 430p.

Lukas, 1995. Apuntes Porteños. Segunda edición, editado por Fundación Renzo Pecchenino, Lukas. Valparaíso. Sin numeración.

Maldonado, J. 2007. Propuesta para la zonificación de vulnerabilidad socio-natural de la microcuenca Quebrada La Resbalosa. República Bolivariana de Venezuela, Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior. 57p.

Maskrey, A. (Ed). 1993. Los desastres no son naturales. La Red. 137p.

Ministerio de Planificación (MIDEPLAN), Chile. 2004. Pobreza y distribución en las regiones: Región de Valparaíso. Serie CASEN 2003, Volumen 2. Disponible en: http://www.mideplan.cl/admin/docdescargas/centrodoc/centrodoc_130.pdf Leído el 26 de junio de 2006.

Ministerio de Planificación (MIDEPLAN), Chile. 2008. Mapas territoriales de vulnerabilidad. Mapas de unidades territoriales. Disponible en: <http://mtv.mideplan.cl/> Leído el 20 de octubre de 2008.

Moscoso, C. 2007. Cambios en los usos y coberturas de suelo y sus efectos sobre la escorrentía urbana; Valparaíso y Viña del Mar, período 1980-2005. Memoria Geógrafo, Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. 129p.

Paz, M. y A. Murillo-Camberos. 2002. Identificación de territorios críticos en salud materna mediante indicadores. Revista Panamericana de Salud Pública, 12(1):5-10.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Programa de Preparación ante Desastres (DIPECHO). 2005a. Metodología. Sistematización de buenas prácticas en preparación de desastres y gestión local del riesgo en la Región Andina. PNUD, Ciudad de Panamá. 32p.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Programa de Preparación ante Desastres (DIPECHO). 2005b. Sistematización de buenas prácticas en preparativos de desastres y gestión local del riesgo en el Caribe. Inventario de experiencias. Disponible en: http://www.reddesastres.org/fileadmin/documentos/Experiencias_Compiladas_Caribe/Jamaica/CRSM-Jamaica.pdf Leído el 13 de octubre de 2008.

Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior, Chile (ONEMI). 2001. Informe consolidado. Temporales zona centro-sur. Julio de 2001. Departamento de Protección Civil, Oficina Nacional de Emergencia, Ministerio del Interior. No numerado.

Observatorio Urbano, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Chile. 2008. Consulta realizada para la comuna de Valparaíso en el indicador: Población urbana comunal, tasa anual de variación 1992-2002. Disponible en: <http://www.observatoriourbano.cl> Leído el 15 de septiembre de 2008.

Quevedo, F., 2000. Valparaíso navega en el tiempo. Editorial Planeta Chilena S.A., Santiago de Chile. 222p.

Romero, H., F. Órdenes y A. Vásquez. 2004a. Ordenamiento territorial y desarrollo sustentable a escala regional, ciudad de Santiago y ciudades intermedias. CAPTURA, Repositorio Académico de la Universidad de Chile. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2250/5238> Leído el 20 de septiembre de 2008.

Romero, H., F. Órdenes, V. Apablaza, C. Reyes y A. Vásquez. 2004b. Evaluación ambiental de las cuencas urbanas del piedemonte andino de Santiago de Chile. <http://hdl.handle.net/2250/5231> Leído el 21 de septiembre de 2008

Ruta Valparaíso. 2007. Mapa Interactivo. Disponible en: <http://www.rutavalparaiso.cl> . Leído el 18 de julio de 2007.

Servicio Meteorológico de la Armada de Chile, 2007. Pluviometría histórica de Valparaíso, Faro Punta de Ángeles, años 1900 al 2004. Disponible en: <http://www.directemar.cl/meteo/> Leído el 16 de agosto de 2007.

Sistema de Indicadores Municipales (SINIM) Chile. 2007. Ficha Comunal. Valparaíso. Disponible en: <http://www.sinim.cl> Leído el 19 de julio de 2007.

Teutsch, C., P. Aldunce y A. León. 2006. Metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad a los desastres de la variabilidad y el cambio climático. p 69-7. *In*: Ponvert-Delisle, D.R. y P. Aldunce (Eds.). Tecnologías espaciales, desastres y agricultura en Iberoamérica (I). UNAH, Cuba.166p.

Universidad de Chile. 2007. Proyecto Atmósfera. Climatología. Regiones climáticas del mundo. Disponible en: <http://www.atmosfera.cl> Leído el 10 de junio de 2007.

Urrutia, R. y C. Lanza. 1993. Catástrofes en Chile: 1541-1992. Editorial La Noria, Santiago de Chile. 440p.

Vargas, J. 2002. Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales. Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 50. CEPAL, Santiago de Chile. 87p.

UNFCCC, 2008. Bali Action Plan. Advance unedited version. Disponible en: http://unfccc.int/files/meetings/cop_13/application/pdf/cop_bali_action.pdf Leído el 11 de octubre de 2008.

World Resources Institute. 2008. Vulnerability & adaptation database. Disponible en: <http://projects.wri.org/adaptation-database> Leído el 12 de octubre de 2008.

APÉNDICES

Apéndice I: Resumen de efectos e impactos de los desastres sistematizados

Apéndice II: Imágenes de El Mercurio de Valparaíso

Figura 17: Noticia de damnificados por temporal, 1965.

Fuente: El Mercurio de Valparaíso, 24 de julio de 1965 (ID 4).

Muerte, destrucción y miles de damnificados.-

El temporal es una verdadera tragedia

Figura 18: Noticia de portada, 1965.

Fuente: El Mercurio de Valparaíso, 25 de julio de 1965 (ID 4).

Chocaron tres vehículos; hay 11 heridos.-

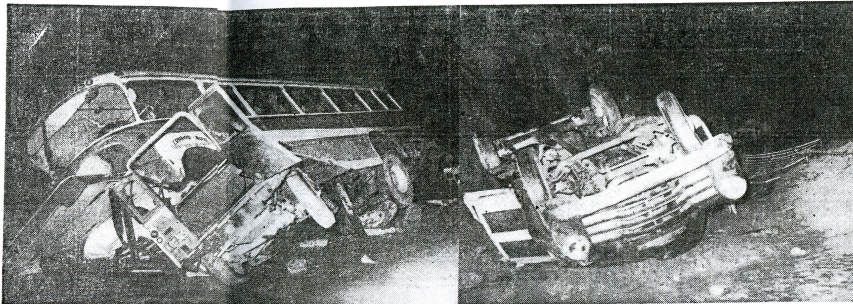
Derrumbe causó espectacular accidente

En accidente de graves consecuencias, y a los cuales tres vehículos quedaron prácticamente destrozados unos contra otros, ocurrió anoche en la variante José Santos Ossa, a la altura del kilómetro 11. El hecho lo determinó un gigantesco derrumbe que se produjo a las 23.55 horas y que obligó a salir contra el jeep OK 365, que se hallaba estacionado en el lugar, por estar obstruida la ruta. Segundos después, el station wagon SH 614, que dirigía hacia Valparaíso, se estrelló contra el jeep de la locomoción colectiva, que ya estaba tendido sobre la ladera derecha del cerro. Como consecuencia de lo mismo, los tres vehículos quedaron casi totalmente destrozados y quedaron en un verdadero hacinamiento de fierro.

La Prefectura General de Carabineros, informó las primeras noticias se obtuvieron luego de ocurrido el espectacular suceso, principalmente a que los automóviles que pasan hasta esta ciudad, y que podían informar lo sucedido, se vieron en la obligación de ir para bajar hacia el plan por la Variante del Mar.

Según dicha repartición policial que en el lugar se hallaban aproximadamente 45 personas, a las cuales sólo algunas pocas recibieron lesiones, que se estima un caso verdaderamente dramático, si se considera que el hecho en sí, dos segundos instantes evidenció trágicos caracteres. Inmediatamente se informó que los heridos fueron trasladados a la Asistencia Pública, donde recibieron primeros auxilios.

El accidente era conducido por Miguel Avila, en tanto que el jeep lo manejaba el cabo (SIGUE EN LA ULT. PAG.)



La fotografía, captada a los pocos minutos después de haberse producido el espectacular suceso en la

Variante José Santos Ossa, muestra la forma cómo quedaron los tres vehículos que chocaron entre sí,

a raíz de la gigantesca avalancha de tierra y piedras que obstruyó la vía.

Figura 19: Accidente por derrumbe, 1965.

Fuente: El Mercurio de Valparaíso, 26 de julio de 1965 (ID 4).



Derrumbe en Cerro Mariposa

En forma milagrosa salvaron el jueves en la noche los moradores del inmueble ubicado en calle Lastra 1866 del cerro Mariposa, al caer una muralla de contención de 5 metros de largo por 2 de alto. La mole de cemento destruyó tres habitaciones arrasando, como se aprecia en la fotografía, techumbre y mobiliario interior.

Figura 20: Derrumbe en el cerro Mariposa, 1977.

Fuente: El Mercurio de Valparaíso, 2 de julio de 1977 (ID 9).



En la Avenida Argentina

El grabado muestra el caudal de agua que cubría la Avenida Argentina en la mañana de ayer al rebasar el cauce de esa arteria debido a la intensa lluvia, que en sólo dos horas

descargó 18 milímetros de agua sobre Valparaíso. Otros sectores de la ciudad también resultaron anegados, impidiendo la circulación de vehículos y peatones.

Figura 21: Inundación en la Avenida Argentina, 1977.

Fuente: El Mercurio de Valparaíso, 3 de julio de 1977 (ID 9).



Aguas se llevaron la calle.

En el Cerro Cordillera, las lluvias reblandecieron el terreno en tal forma, que hicieron perder la base a un colector, partiéndose los tubos receptores y comenzando a formarse un orificio que, poco a poco, cortó la calle Los Chanos, como se advierte en la fotografía, dejando en evidente peligro las casas de los costados en donde sus moradores no pueden efectuar ninguna clase de trabajos por lo blando del terreno.

Figura 22: Derrumbe en el cerro Cordillera, 1977.

Fuente: El Mercurio de Valparaíso, 24 de julio de 1977 (ID 10).

Opinan afectados:

"Sólo una reforestación de cerros evitaría barriales"

Barro, arena y charcos de agua son las muestras evidentes de un período de casi 8 días de mal tiempo caído sobre la zona, que cobran mayor evidencia en la ciudad por el sinnúmero de inconvenientes que, pasadas las lluvias, quedan latentes creando problemas a la ciudadanía.

Un recorrido efectuado ayer por los principales sectores de Valparaíso, en el plan, desde Avenida Argentina hasta Plaza Sotomayor entregó un cuadro hasta cierto punto desolador por la forma como deben procurar salvar los charcos y el barro quienes desean cruzar cualquier calle o vereda.

TODOS LOS AÑOS

Mario Valcarce Pabst, vecino del sector avenida Francia hacia el cerro Monjas, expresó a este diario que "la fuerza de la costumbre ya nos tiene curtidos. Todos los años es lo mismo y creo que no hay forma de solucionar este problema. La única posibilidad de que no sucedan estas inundaciones es que realmente nos toque un año seco..."

"Estamos tan acostumbrados que casi se nos ha olvidado reclamar. Cuando terminan las lluvias debemos buscar la mejor solución para pasar de una vereda a otra. Muchas ve-

ces tenemos que vadear enormes distancias... parece un chiste, pero así es".

VEHICULOS Y ORGANIZACION

Para Vicente Fuentes Cortés quien vive en calle Garibaldi, el problema de salir de su casa al centro es ya difícil, pero también confiesa que "son tantos los años que llevamos haciendo lo mismo que hasta podría decir que no nos damos cuenta y lo tomamos como algo natural. Sin embargo, pensando un poco en este caso, vale la pena decir que es conveniente que los automovilistas reflexionen y con un tanto de buena voluntad no aumenten las dificultades de estos días. Me refiero a la manera como cruzan la calzada sin importarles lo que ocurre a los peatones".

Más adelante, haciendo un análisis de la forma como se ha encarado la extracción de arena y barro de la ciudad, señaló: "Pienso que en estos casos, la Municipalidad debiera adoptar medidas enérgicas y rápidas. He sido testigo que en los primeros días mandaron a grupos de trabajadores del Empleo Mínimo, quienes en todos los días que han estado en estas labores, se han empeñado en "ver" como otros tra-

bajan y sacan arena de un lado para amontonarla en otro. Así no se gana nada."

PRIMERA VEZ

Un negocio de avenida Francia, como muchos otros que tienen bodega subterránea, que se dedica a la fabricación de empanadas, sufrió inundación de sus dependencias.

Su dueño, José Pascual Dalmau, dijo: "Antes mi domicilio estaba más cerca del negocio y cuando llovía con intensidad podía venir a colocar sacos para que no se entrara el agua; ahora, no puedo hacerlo y las consecuencias tuve que soportarlas recientemente. Se inundó la bodega y fábrica, pero felizmente no tuve daños de consideración..."

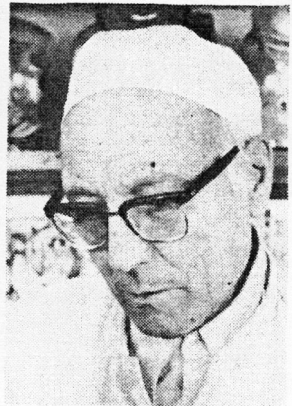
"Sabe Ud., cual sería la única solución para que Valparaíso no sufra de este problema todos los años... Es quizá irrealizable, pero es el único medio. Que no se construya más en las quebradas y faldas de cerros, para que no echen tierras a las canales. Tras esa medida debiera obligarse a una reforestación completa de los cerros. Sólo así se podrá terminar con las inundaciones y con los arrastres de arenas, tierra y barros hasta el centro de la ciudad".



Mario Valcarce Pabst



Vicente Fuentes Cortés



José Pascual Dalmau

Figura 23: Opiniones de habitantes de Valparaíso, 1978.

Fuente: El Mercurio de Valparaíso, 24 de julio de 1978 (ID 11)



LODO EN VALPARAISO.— Impresionantes montañas de barro deben ser retiradas de las calles céntricas. Esta es Avenida Francia.

Figura 24: Montañas de lodo en Avenida Francia, 1978.
Fuente: El Mercurio de Valparaíso, 23 de julio de 1978 (ID 11)



1914.— Las intensas lluvias formaron una laguna que se mantuvo por algunos días en la calle Condell y según reza la información de la revista "Sucesos", el bote debió reemplazar al tranvía. También se aprecia que el caballo, en estas emergencias, sigue siendo un excelente medio de transporte.

Figura 25: Inundación en calle Condell en 1914 (retrospectiva), 1984.
Fuente: El Mercurio de Valparaíso, 15 de julio de 1984 (ID 15).

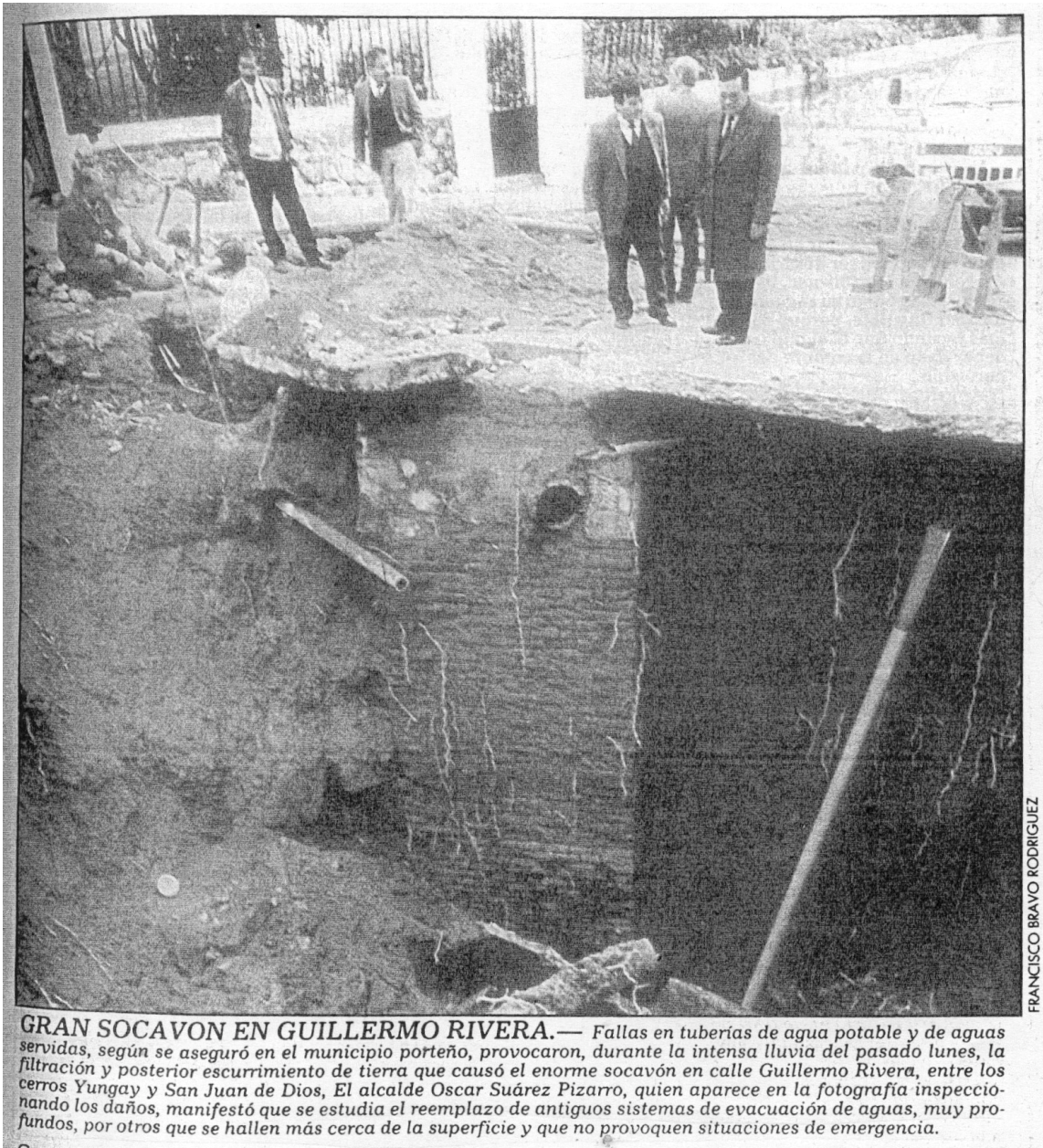


Figura 26: Socavón en calle Guillermo Rivera, 1992.

Fuente: El Mercurio de Valparaíso, 27 de mayo de 1992 (ID 20).

Oremi entrega datos prácticos

“10 mandamientos” para evitar catástrofes

Para muchas autoridades del Gobierno Regional este frente de mal tiempo tuvo consecuencias “hipócritas”. Es decir, la fuerza de la naturaleza no se dejó caer en el centro de la ciudad que en cerros y laderas más expuestas a los deslizamientos de tierra que provocó el reciente frente de mal tiempo que afectó a la Quinta Región.

Es así como luego de conocer en terreno el estado de calles, unidades vecinales y pobladores que quedaron sin casa, el director regional de la Oficina Regional de Emergencia, Guillermo de La Maza, ideó una suerte de decálogo que debe ser aplicado cada vez que la región sea azotada por un frente climático.

“NO AUTOCONSTRUIRAS”

Emulando a los Diez Mandamientos, de La Maza parte con la primera obligación que todo poblador debe conocer. Es decir, “no autoconstruirás en tu propia vivienda”. En este sentido, el director de la Oremi es enfático y recaló que existe una conducta habitual en gran parte de los sectores habitacionales que conforman el Gran Valparaíso que es el de la autoconstrucción o ampliación de viviendas sin el consentimiento técnico de los municipios, “sobre todo cuando las condiciones topográficas de nuestra ciudad así lo exigen”, agregó.

Una segunda obligación es la creación de una inteligente habilitación de pasos de agua al interior de las poblaciones de los distintos cerros de Valparaíso. “Debe haber mayor comunicación entre los vecinos para que las bajadas de agua no me provoquen daños ni a mí ni a mis vecinos de más abajo”.

Innumerables son los muros de contención habilitados en Valparaíso, que cuentan con una larga data. Sin embargo, no se tiene un conocimiento claro de la capacidad de resistencia de ese muro. “La idea será desviar las aguas que acumulen estos muros con el propósito de evitar derrumbes o lesiones a familias que viven cerca de estas barreras de cemento”.

ESTADO DE CIMIENTOS

De La Maza recomendó también co-

nocer el estado de los cimientos de las habitaciones, sobre todo aquellas que están emplazadas sobre vigas. “Muy importante es que la población conozca el estado de nuestro entorno. Saber cómo se comportan nuestras laderas, cómo se comportan los cortes que les hemos hecho a los cerros”.

Para la autoridad es preciso que exista un estado de conciencia de todos quienes construyen su vivienda en una zona no apta para la vivienda. Es decir, quien lo haga, “asume su propio riesgo de ser un futuro damnificado. Frente a este tema hay una actitud de irresponsabilidad”, dijo.

Mantener las obras. Este “mandamiento” resulta trascendental, sobre todo a la hora en las alcantarillas y ductos se tapan producto de los desechos y basuras que arrastran generalmente los aludes de agua y barro que circulan por quebradas y calles tanto de Valparaíso como de Viña del Mar.

Cultura de la basura. El personero enfatizó una cultura de mayor limpieza que debe tener la comunidad. Denunció que en diversos sectores de mayor pobreza de Valparaíso se “acumulan” desechos que finalmente son arrastrados por las corrientes provocadas por las lluvias. “Si los municipios habilitan depósitos de basura y estos desperdicios son retirados permanentemente, no hay por qué seguir tirando basura a las quebradas”.

36 horas de lluvia

Impresionado y sorprendido estaba Guillermo De La Maza luego de concluir junto a expertos que luego de 36 horas casi ininterrumpidas de lluvia entre Valparaíso y Viña del Mar cayeron alrededor de 220 milímetros de agua. “Es decir, estamos hablando que en un día cayeron dos de los tres tercios de agua lluvia que cae en un año normal. Es decir, si lo analizamos fríamente —dijo— aquí pudo ocurrir una catástrofe de proporciones”.

Figura 27: Diez mandamientos para evitar catástrofes, 2001.
Fuente: El Mercurio de Valparaíso, 2 de agosto de 2001 (ID 24).