



DESASTRES ASOCIADOS AL CLIMA

en la agricultura y medio rural en Chile

Paulina Aldunce
Meliza González



DESASTRES ASOCIADOS AL CLIMA

en la agricultura y medio rural en Chile

PAULINA ALDUNCE
MELIZA GONZÁLEZ

2009

Paulina Aldunce, Meliza González

DESASTRES ASOCIADOS AL CLIMA EN LA AGRICULTURA Y MEDIO RURAL EN CHILE

Investigación y Edición

Paulina Aldunce, Meliza González

Corrección de Idioma: Oscar Aedo

Diseño Gráfico: Felipe Zegers

Fotografía de Portada: Rescate de ganado tras el desborde del estero Lampa, temporal de 1997. Fotografía de Hernán Briones, gentileza de El Mercurio.

Derechos Reservados

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida, siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

Inscripción N°: 177.888

del Registro de Propiedad Intelectual

ISBN: 978-956-19-0611-2

Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables

Facultad de Ciencias Agronómicas

Universidad de Chile

Av. Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile

Fundación para la Innovación Agraria, FIA

Ministerio de Agricultura

Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD

Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA

Edición: 200 ejemplares

Impreso por Gráfica Barclau

Santiago de Chile 2009

AGRADECIMIENTOS

La presente publicación aporta información respecto de las interrogantes relacionadas a la recurrencia de desastres de origen climático, su afectación a la agricultura en Chile y los daños producidos por estos. Este esfuerzo fue financiado por la Segunda Comunicación de Chile para la Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (CM-NUCC) y la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) del Ministerio de Agricultura.

En forma especial agradecemos a todos aquellos investigadores e instituciones que nos facilitaron la información que aquí se presenta. Las fuentes bibliográficas consultadas son parte fundamental de este documento y gracias a ellas se logró el éxito de esta publicación. También quisiéramos agradecer al Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, por su apoyo permanente durante la realización de la investigación.

Esta publicación es el resultado del esfuerzo de un grupo de personas, es así que agradecemos a Ricardo Palma y Patricia Bagladi, de El Mercurio, y a Mario Pérez, Jefe de Servicio de la Oficina Regional de Emergencias del Gobierno Regional de Coquimbo, por su cooperación en la búsqueda de imágenes para este trabajo; a Alejandro León y Luis Morales, quienes contribuyeron con valiosos comentarios, como también a Sebastián Soza, quien colaboró en la identificación de los documentos e información base. La revisión del idioma del texto estuvo a cargo de Oscar Aedo, y la edición y diseño del documento final fueron realizados por Felipe Zegers.

Esperamos que este trabajo constituya un documento base para las instituciones, tomadores de decisiones y actores sociales relacionados con la agricultura, el mundo rural y la gestión de riesgo de desastres.

Paulina Aldunce
Meliza González

ÍNDICE

ÍNDICE	4
PRÓLOGO	5
RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	8
METODOLOGÍA	9
CAPÍTULO 1: SÍNTESIS DEL CLIMA Y AGRICULTURA EN CHILE	11
CAPÍTULO 2: SEQUÍAS	14
2.1. Definiciones	14
2.2. Tipología y caracterización	15
2.3. Ocurrencia	16
2.4. Daños y efectos en la agricultura chilena	23
CAPÍTULO 3: LLUVIAS EXTREMAS	40
3.1. Definiciones	40
3.2. Tipología y caracterización	41
3.3. Ocurrencia	42
3.4. Daños y efectos en la agricultura chilena	58
CONSIDERACIONES FINALES	87
REFERENCIAS	89
ANEXOS	94
Anexo 1: Sequías	94
Anexo 2: Lluvias extremas	101
Anexo 3: Listado de acrónimos	115
Anexo 4: División política y administrativa del territorio chileno	116

PRÓLOGO

Según el cuarto reporte del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC -por sus siglas en inglés-, 2007), el cambio climático es un proceso inequívoco y de origen antropogénico. Es por esto que el Gobierno de Chile ha adoptado una actitud activa para enfrentar los desafíos que traerá a futuro este fenómeno, lo que se ha traducido en la formulación de una Estrategia Nacional de Cambio Climático, la cual fue aprobada en enero de 2006. Esta estrategia considera tres ejes principales: Mitigación, Adaptación y Desarrollo de Capacidades.

En marzo de 2007 se creó la Unidad de Cambio Climático en la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, ODEPA, la que participa en el Consejo Nacional Asesor de Cambio Climático, con el objetivo de representar al Ministerio de Agricultura en la definición del Plan de Acción derivado de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

En este contexto, la preocupación del Ministerio de Agricultura se ha enfocado en dos elementos fundamentales. El primero corresponde a las consecuencias socio-económicas que traerá consigo el Cambio Climático para el Sector Agropecuario, lo que se traduce en la necesidad de implementar un programa de adaptación al mismo. Asimismo, un segundo elemento de preocupación es la participación del sector en cuanto a emisiones de gases de efecto invernadero, lo que implica poseer un programa de mitigación, que conduzca a una reducción de emisiones de estos gases.

Según la información actualmente disponible, el cambio climático tendrá en el futuro efectos significativos en la productividad de la agricultura chilena. Este efecto repercutirá en la competitividad de los cultivos, en algunos casos provocando su desplazamiento geográfico y, en otros, limitando su sustentabilidad en el tiempo.

En la presente publicación se aborda la historia de los eventos climáticos extremos, lo que constituye un aporte fundamental para tomar conciencia de los desafíos que nos esperan a futuro como país. La sequía ha sido un problema recurrente en la agricultura chilena, y se espera que se intensifique a futuro. El entendimiento de la magnitud y frecuencia de las sequías y las lluvias extremas, a lo largo de la historia, es un importante paso para alcanzar las metas que nos hemos propuesto en materias de Cambio Climático.

ODEPA se complace en que este estudio se haya realizado con un alto nivel académico y expresa su reconocimiento a los profesionales e instituciones por el esfuerzo realizado que, sin duda, ha quedado grabado en las páginas de este documento.

André Laroze

Jefe Unidad de Cambio Climático
Oficina de Estudios y Políticas Agrarias
Ministerio de Agricultura

RESUMEN

Es de amplio consenso que el cambio climático es uno de los mayores problemas que deberá enfrentar la sociedad en el presente siglo. La reciente publicación del cuarto informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007) muestra evidencias de que los cambios en el clima están ocurriendo, y que, entre otros efectos, se producirá un aumento tanto en la frecuencia como en la intensidad de eventos extremos. Ello se traducirá en más y peores desastres socio-naturales. Sin embargo, los extremos meteorológicos como sequías y lluvias intensas han estado presentes desde larga data en la historia de Chile, causando daños en la agricultura y el medio rural. El entendimiento actual de la situación que genera un desastre se encuentra en cierta medida ligado al conocimiento de su historia, por lo que conocer los desastres y sus impactos en la agricultura es una forma de aprender, mejorar la preparación, y encontrar respuestas que ayuden a una toma de decisiones acertadas, de modo de aumentar la adaptación a estos impactos.

La presente investigación tuvo por objetivo realizar una recopilación de los desastres socio-naturales relacionados con los eventos extremos del clima (lluvias extremas y sequías) y sus impactos en la agricultura y medio rural. Se logró sistematizar la ocurrencia, daños y pérdidas asociadas a este tipo de desastres dentro de un marco temporal que se inicia en el siglo XVI (1540), con un primer recuento que data de 1555, y termina en el año 2005. Los resultados muestran que los desastres son recurrentes y que sus impactos han afectado el desarrollo económico del país, produciendo daños y sufrimiento en la población más vulnerable.

Se considera que el recuento histórico de desastres asociados al clima, principal resultado de la presente investigación, debe ser utilizado por los tomadores de decisiones y distintos actores sociales, ya que se trata de una herramienta útil cuando se busca disminuir la vulnerabilidad del sector agrícola frente a una amenaza creciente. Por último, se recomienda una etapa siguiente a esta investigación en la que se realice un análisis de la información aquí recopilada y sistematizada, con un enfoque en la gestión de riesgo de desastres.

INTRODUCCIÓN

En América Latina, producto del Cambio Climático, se espera una disminución de la producción agrícola para varios tipos de cultivos de diferentes países. Uno de los efectos del Cambio Climático que más perjudicará a la agricultura es el aumento en la ocurrencia y magnitud de fenómenos extremos como sequías y lluvias extremas (IPCC, 2007). Estos fenómenos no son nuevos en Chile. El contar con información histórica de los desastres permite un mejor entendimiento de la evolución de ellos y su relación con el tiempo presente. Si se cuenta con un registro sistemático de cuáles, qué, cómo y cuándo ocurrieron los desastres permite determinar tendencias, frecuencias, daños e impactos producidos (García *et al.*, 2003). Lo anterior sólo podrá ser logrado si cuenta con una base documental y de registros de desastres, no obstante, la falta de registros sistemáticos y homogéneos, ha favorecido que los miles de desastres que ocurren esparcidos en los países de regiones como América Latina y el Caribe, Asia y África, sean invisibles (La Red, 2003). Esto último deja en evidencia la importancia de disponer de documentación adecuada para aplicaciones actuales y futuras en la gestión de riesgos de desastres socio-naturales, y de esta manera contar con información que nos pueda ayudar a enfrentar de la mejor manera posible los efectos a los que estaremos expuestos por el Cambio Climático.

Dada la importancia de la agricultura en la sociedad y economía de Chile, como también que los desastres socio-naturales relacionados con el clima, que afectan a la agricultura, son parte de su historia, y por último, que se espera un aumento en la recurrencia de eventos extremos debido al Cambio Climático, es necesario contar con registros de su ocurrencia, así como conocer los daños y pérdidas asociados. El objetivo de la presente investigación fue realizar una recopilación y caracterizar los desastres socio-naturales de origen climático (específicamente sequías y lluvias extremas) que afectan a la agricultura chilena, así como los daños que producen.

METODOLOGÍA

Para la elaboración de esta investigación se realizó una recopilación de información sobre eventos de sequías y lluvias extremas ocurridos en Chile entre los años 1541 y 2005 y sus efectos en la agricultura chilena y la zona rural. Posteriormente se realizó una compilación, sistematización y análisis de la información.

Debido a que en la presente investigación la metodología utilizada es revisión bibliográfica, es de suma importancia detallar las fuentes utilizadas para cada tema. Es así que para definir los eventos extremos estudiados, y realizar la tipología y caracterización de sequías y lluvias extremas en Chile se utilizaron las publicaciones de Astaburuaga (2003), Badilla y Cuadrado (1977), Campillo (2003), Casanova (2006), Curihuinca y Piuze (2004) la Dirección Meteorológica de Chile -DMC- (2008), Donoso *et al.* (1999), Fernández *et al.* (1999), el Instituto Nacional de Estadísticas -INE- (2005), La Red (2003), Molina (2000), el IPCC (2007), la Oficina Nacional de Emergencia -ONEMI- (1995), Ossandón *et al.* (1983), Rein (1997), Rutllant (2004), Salas (1978), Salgado (1976), Santibáñez y Uribe (1999), y la Unidad de Emergencias Agrícolas -UEA¹- (2003).

En lo que respecta a ocurrencia de sequías y lluvias extremas se llevó a cabo una revisión de informes de investigación, libros, base de datos, reportes, resúmenes, entre otros documentos. Las fuentes utilizadas fueron las siguientes: Bonilla (1999), INE (2004, 2005), INE y CONAMA -Comisión Nacional de Medio Ambiente- (2002), La Red (2001), Salgado (1976), UEA (2003), Santibáñez y Uribe (1999), Toro (1971) y Urrutia y Lanza (1993). Primero se elaboraron cuadros resúmenes con los parámetros utilizados por los autores para categorizar un evento como sequía o lluvia extrema. Luego se listaron los eventos encontrados por fecha, autor, zona afectada y si declara la existencia de registro de impactos en la agricultura. Complementariamente se realizó una compilación con el total de años por evento y

¹ La Unidad de Emergencias Agrícolas se transformó en el Sistema Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión del Riesgo Agroclimático, a partir de los desastres que afectaron a la agricultura los años 2007 y 2008, y de la Unidad Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión del Riesgo Agroclimático, UNEA. La importancia de este cambio es pasar de una gestión de crisis a una gestión del riesgo (Ministerio de Agricultura -MINAGRI-, sin año).

número de años con registro de impacto en la agricultura. Debido a lo extenso del período estudiado (1541 a 2005), y para facilitar la comprensión de la información, se elaboraron gráficos de frecuencia divididos en períodos de 29 años.

En lo que se refiere a daños en la agricultura producto de las sequías y lluvias extremas, se realizó una búsqueda bibliográfica seleccionando a las siguientes fuentes como documentos bases: Badilla y Cuadrado (1977), Bonilla (1999), Casanova (2006), Curihuinca y Piuuzzi (2004), Donoso *et al.* (1999), la Comisión Nacional de Sequía y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA- (1998), La Red (2001), Molina (2000), ONEMI (1995), Ossandón *et al.* (1983), Ramírez (2005), Salgado (1976), la Sociedad Nacional de Agricultura -SNA- (1998), Toro (1971), UEA (2003 y 2004) y Urrutia y Lanza (1993). En este capítulo se presentan en forma sistematizada por evento, información referente a daños y efectos económicos, sociales y ambientales, causados por este tipo de desastres, en la actividad agropecuaria y el mundo rural en las distintas zonas del país.

Finalmente, para ejemplificar los daños producidos en Chile producto de estos fenómenos, se presenta con mayor detalle una serie de análisis realizado por distintos autores para eventos específicos.

De las fuentes consultadas, el trabajo de Urrutia y Lanza (1993) es el contiene la mayor cantidad de recopilación de desastres ocurridos en Chile, desde el año 1541 hasta 1992. Estos autores reportan respecto de desastres asociados a distinto tipo de amenazas que han afectado tanto al ámbito rural como urbano, por lo cual de este documento se extrajo sólo lo que es de importancia para el presente trabajo, es decir sequías y lluvias extremas con afectación en la agricultura y zona rural. Esta investigación se basó en crónicas, textos, cartas, periódicos, mapas y documentos oficiales de gobierno, fuentes directas y contemporáneas. Por ser la fuente que abarca un mayor número de años fue seleccionada como base de esta investigación, tanto en la ocurrencia de lluvias y sequías, como en los efectos que estas provocan en la agricultura. Para completar y complementar la información se incluyeron a otras fuentes.

CAPÍTULO 1: SÍNTESIS DEL CLIMA Y AGRICULTURA EN CHILE

En el país, dos factores determinan la circulación atmosférica que define el clima: “el anticiclón subtropical del Pacífico suroriental y el cinturón de bajas presiones subpolares. El primero corresponde a un área de altas presiones semipermanentes que afecta la zona norte y central del país, con fluctuaciones norte-sur en la ubicación de su borde sur durante el invierno (30° a 35° de latitud) y en verano (35° a 40° de latitud). El segundo factor es el cinturón de bajas presiones que se localiza entre los 45° y 55° de latitud sur, cuyos desplazamientos hacia latitudes menores ocurren con frecuencia en invierno, originando el desarrollo de sistemas frontales incursionan regularmente entre La Serena y Concepción” (DMC, 2008).

El clima de la zona agrícola, que se desarrolla especialmente entre las Regiones IV y X², es de tipo mediterráneo, generalmente positivo para esta actividad, aunque en algunos periodos es perturbado por eventos climáticos que producen efectos e impactos negativos en la actividad agropecuaria, en forma transversal se diferencian cuatro áreas agroclimáticas: secano costero, secano interior, valle central y precordillera andina. Tanto las características del territorio, como las climáticas determinan la agricultura de cada zona. Es así que en el norte se cultivan las hortalizas y frutales. En el centro, cereales, frutales, hortalizas y leguminosas. En tanto en el sur predominan cereales, leguminosas, ganadería y forestal, de acuerdo con el Comité de Seguro Agrícola, COMSA (2008b). Al ver un detalle por zonas, se observa que en el extremo norte, el principal rubro productivo es la ganadería de camélidos. En el Norte Chico, donde hay escasas lluvias con temperaturas favorables, la actividad pisquera, la ganadería caprina y la hortofruticultura son las más importantes. Entre las regiones V, VI y Metropolitana se presenta un mayor nivel de lluvias, lo que permite todo tipo de cultivos con riego y de secano; aquí las actividades más desarrolladas

² La división político administrativa utilizada en la presente publicación corresponde a la definida por el Decreto Ley N° 575 de 1974, anterior a la reforma del año 2007 que incluye la XV Región de Arica y Parinacota (Ley N° 20.175) y la XIV Región de Los Ríos (Ley N° 20.174), debido a que así se hace referencia al territorio chileno en los documentos base. Ver Anexo 4 sobre división política y administrativa del territorio chileno.

son la hortofruticultura, la ganadería caprina, el cultivo de flores, cereales, y la actividad apícola y avícola. Entre las regiones VII y VIII, los rubros más importantes son el hortofrutícola, la ganadería caprina y bovina, la vitivinicultura, la actividad forestal, y la producción de semillas, forraje y cereales. Más al sur el clima se vuelve más lluvioso, así, en la IX Región hay mayor preponderancia de la actividad forestal, seguida de la ganadería bovina, y los cultivos anuales, de chacras, de cereales y forraje. En la X Región destaca principalmente la actividad ganadera de carne y leche, especialmente la bovina, y la producción de forraje y otros cultivos. Finalmente, en las regiones XI y XII, la principal actividad agropecuaria que se realiza es la ganadería de ovinos (INE, 1997).

En el país, la actividad agrícola es desarrollada por productores con predios de distintos tamaños, entre los cuales se encuentran los de subsistencia, pequeños productores comerciales, medianos y grandes agricultores. Los pequeños productores son los más numerosos (COMSA, 2008b). Según ODEPA (2005), el menor número de explotaciones está en manos de productores grandes (2,9%), que ocupan alrededor del 55% de la superficie agrícola utilizable. En tanto, la mayor participación de agricultores se concentra en explotaciones de subsistencia y pequeños empresarios (84,6%), los cuales ocupan un bajo porcentaje de la superficie agrícola utilizable (22,6%).

Entre los riesgos climáticos que afectan a la agricultura se encuentran heladas, lluvias extremas, sequías, vientos, granizos o nieve, los cuales dependiendo de sus características pueden provocar daños en los cultivos y pérdidas económicas. Las consecuencias que estos eventos traen consigo son, por ejemplo, la merma total o parcial de su capital de trabajo, contraer deudas que sobre pasen su capacidad de pago, barreras que les impiden invertir, riesgo de perder su actividad productiva, e incluso pueden llegar a perder sus bienes y terrenos (COMSA, 2008a).

Los grandes desastres producto de la ocurrencia de eventos extremos (como lluvias extremas y períodos de sequías) están generalmente ligados a ciclos de precipitaciones sobre lo normal, a los que siguen amplios períodos secos. Estos ciclos se relacionan con el fenómeno 'El Niño', que se presenta aproximadamente cada dos a siete años, con una duración anual o bienal; por su parte 'La Niña' que es el fenómeno inverso a 'El Niño', provoca sequías extremas y prolongadas sequías (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -FAO-, 2008). La Red (2003) define al fenómeno de El Niño como un "fenómeno que genera anomalías globales o regionales en el clima, tales como sequías, olas de calor, epidemias pero también lluvias, inundaciones y aluviones, así como epidemias y heladas entre otros", efectos que dependen de la zona que se vea afectada, y define a La Niña como un fenómeno simétrico a El Niño. En Chile entre las regiones III y VII, producto

del fenómeno de El Niño, se experimentan aumentos en las lluvias, tanto en cuantía como intensidad, en cambio, La Niña es la responsable de una disminución de las precipitaciones en la zona central del país (V a VIII regiones) que pueden llegar a un 79% de déficit (DMC, 2008). Ambos fenómenos ejercen influencia sobre la zona en donde se desarrolla en mayor proporción la agricultura en Chile, por lo que necesariamente, los cambios en las temperaturas y en la distribución espacial y temporal de las precipitaciones tienen efecto en la agricultura chilena.

CAPÍTULO 2: SEQUÍAS

2.1. Definiciones

El término sequía no posee una única definición. Debido a ello, a continuación se presenta qué entienden por sequía distintos autores. Para Campillo (2003), sequía se relaciona con la escasez del agua, por lo que no sólo hay que considerar oferta sino que también la demanda. Por su parte, Fernández *et al.* (1999) la define como “un evento en que la demanda supera a la oferta de agua, generándose un déficit que tiene asociado un daño; si no hay daño, no se habla de sequía, aun cuando haya déficit”. Varios autores coinciden con la definición de sequía utilizada por Salas (1978): “una condición de déficit del recurso agua, suficiente para tener efectos adversos sobre la vegetación, los animales o el hombre y su actividad en una determinada región”.

Para Casanova (2006), las sequías se determinan en función de la media anual de las precipitaciones, pero también dependen de la demanda de agua de la zona. Es así que niveles de precipitación inferiores a la media pueden no representar necesariamente a una sequía. Por ejemplo en zonas de lluvias abundantes, una disminución del 50% tiene el potencial de afectar fuertemente el caudal de los ríos, pero apenas afectar la producción agrícola. Para este autor, la sequía climatológica se basa en pautas geográficas y estadísticas complejas. En cambio la sequía agrícola se produce cuando la disponibilidad de agua no logra satisfacer las necesidades tanto del ganado, como de los cultivos. Por su parte Badiella y Cuadrado (1977) hablan de sequía si “la situación que se presenta cuando la disponibilidad de recursos hídricos en una zona determinada, no son suficientes para satisfacer los requerimientos normales del consumo humano, animal, vegetal e industrial”, situación que puede deberse a lluvias de cuantía deficiente o por una distribución de las precipitaciones que no se ajusta a lo usual. Finalmente, La Red (2003) define sequía como “una temporada anormalmente seca, sin lluvias o con déficit de lluvias. En general se trata de períodos prolongados (meses, años, incluso decenios), que pueden ocurrir en áreas continentales restringidas o a escalas regionales”.

2.2. Tipología y caracterización

La UEA identifica como principal causa de la ocurrencia de sequías en Chile al Fenómeno de La Niña (UEA, 2003). “En presencia de un evento La Niña, el anticiclón subtropical del Pacífico suroriental, se intensifica aún más, aumentando su área de acción más al sur de lo normal e impidiendo el normal desplazamiento de los sistemas frontales que provienen de la región oeste del Pacífico. Esta condición atmosférica disminuye la frecuencia de bandas nubosas frontales hacia la zona central y norte y además inhibe el normal desarrollo de la nubosidad de los frentes, que son imprescindibles para la generación de la precipitación” (DMC, 2008). Astaburuaga (2003) coincide con la idea de que la causa más importante de sequías en el país se vincula directamente con los desplazamientos temporales del anticiclón del Pacífico, el que generalmente se vincula a fenómenos como El Niño y La Niña. Santibáñez y Uribe (1999) señalan que, generalmente, los años secos coinciden con temperaturas más frías del mar, dado que el efecto del anticiclón del Pacífico se intensifica, bloqueando los frentes de mal tiempo que habitualmente ingresan en invierno al territorio chileno.

En cuanto a los tipos de sequía, se han definido básicamente tres:

- **Sequía meteorológica**, cuando escasean las precipitaciones (Molina, 2000). La Dirección Meteorológica de Chile usa la definición de UEA como oficial para el país: “se da esta situación cuando las precipitaciones alcanzan a un 60% o menos de la normal anual (promedio de los últimos 30 años), durante dos años consecutivos o más, en el 50% de la extensión espacial de la región” (UEA, 2003).
- **Sequía hidrológica**, cuando hay escasez de caudales. “Existe un déficit continuo en la escorrentía de superficie y alcanza ésta un nivel inferior a las condiciones normales, o cuando disminuye el nivel de las aguas subterráneas”, lo que se convierte en sequedad de los suelos y napas subterráneas, aminorando la cantidad de agua artificialmente embalsada, así como los caudales de cuerpos superficiales hasta un punto en que no logran satisfacer las demandas del riego (Rein, 1997).
- **Sequía agrícola**, cuando “la disponibilidad de agua a escala agrícola es menor a las necesidades de los cultivos” (Molina, 2000). Según la UEA (2003), en una sequía agrícola “la cantidad de precipitaciones y su distribución, las reservas de agua y las pérdidas debido a la evaporación del suelo y uso por consumo de las plantas se combinan para causar disminuciones significativas en el rendimiento y/o pérdidas totales de los cultivos, además pueden causar disminución de peso y en casos extremos causar la muerte del ganado. La disponibilidad de agua para el consumo humano de la ruralidad es mínimo o sencillamente se agota”.

Las sequías meteorológicas o hidrológicas se caracterizan en base a la duración de estas, su área de influencia y la magnitud del déficit. Las sequías meteorológicas resultan en sequías hidrológicas, pero se comportan de forma distinta. Estas últimas son predecibles, debido al retardo entre ambas, el cual es característico en cada cuenca. En general, las sequías hidrológicas son más prolongadas, menos intensas y extensas en superficie que las sequías meteorológicas (Donoso *et al.*, 1999).

La relación entre la sequía hidrológica y meteorológica con la sequía agrícola está ligada a la demanda y requerimientos de agua por parte de la agricultura, es decir, una sequía agrícola en una zona de secano se relaciona directamente a una sequía meteorológica. En tanto, una sequía agrícola en una zona de riego, está sujeta a una sequía hidrológica, la que a su vez está determinada por la sequía meteorológica (Molina, 2000).

Se ha evidenciado que los años con escasas precipitaciones han aumentado, así como que en la actualidad un año seco produce más daños que en décadas pasadas (Campillo, 2003). Sumado a esto, se espera un aumento en frecuencia e intensidad de las sequías y periodos cálidos u olas de calor, producto del Cambio Climático (IPCC, 2007).

Campillo (2003) indica que sequías presentadas en décadas distintas, pero comparables en cuanto a cantidad de precipitaciones, no resultan en el mismo nivel de impactos y daños. Por ejemplo las sequías del 68 y del 96, aunque casi no difieren en la cantidad de precipitaciones, si lo hacen en los daños producidos, esto sucede debido principalmente a que la demanda de agua se ha incrementado con el tiempo, como resultado del aumento en la población y superficie cultivada. Al incrementarse los requerimientos de agua (la demanda), la escasez de agua será una característica recurrente en Chile.

2.3. Ocurrencia

Para construir la historia de los desastres en la agricultura debido a sequías se utilizaron documentos bases de Bonilla (1999), La Red (2001), la Unidad de Emergencia Agrícola (2003) y Urrutia y Lanza (1993). Previo a presentar los datos relacionados a la ocurrencia de sequías es necesario detallar los parámetros utilizados por cada autor incluido en este estudio para categorizar un evento como sequía. A continuación se muestra un cuadro que contiene los parámetros definidos en cada trabajo para definir un evento de sequía, el período estudiado por cada uno de ellos y la zona abarcada en cada estudio (ver Tabla N° 1). Se recurrió a este grupo de autores debido a que entregan información complementaria en cuanto a los períodos de tiempo estudiados, logrando abarcar desde el año 1540 hasta el 2003.

Tabla N° 1: Parámetros para la determinación de años secos

Autor	Parámetro	Período estudiado	Zona abarcada
Bonilla (1999)	Antecedentes históricos basados en efectos negativos sobre las actividades humanas, pérdidas económicas y desbalances hídricos en las áreas afectadas.	Ejemplos de sequía entre 1540 y 1997	Chile
La Red (2001)	Temporada anormalmente seca, sin lluvias, o con déficit de lluvias. En general se trata de períodos prolongados (meses, años, incluso decenios), que pueden ocurrir en áreas continentales restringidas o a escalas regionales. Realizado en base a fuentes periodísticas (La Red 2003).	1970 – 2000	Chile
Unidad de Emergencia Agrícola, UEA (2003)	Sequía meteorológica: cuando hay déficit de precipitación respecto de un año normal por dos o más años consecutivos. Sequía agrícola: cuando la disponibilidad de agua disminuye al punto de causar disminuciones significativas en el rendimiento de cultivos, pérdida de peso y muerte de ganado, y disponibilidad mínima o nula para el consumo en zonas rurales.	1998 – 2003	Chile*
Urrutia y Lanza (1993)	Recopilación bibliográfica y de prensa (hemerografía), un trabajo netamente histórico.	1541 – 1992	Chile

Fuente: Elaboración propia.

* El informe de UEA no contempla información de la III Región.

El principal resultado de la presente investigación es la recopilación y sistematización de información de desastres ocurridos por sequías y por lluvias extremas, y un registro de sus impactos en la agricultura de Chile, lo que se presenta en las Tablas N° 2 y N° 4 (para sequías), y N° 10 y N° 11 (para lluvias extremas). A pesar que se obtuvo una gran cantidad de registros, finalmente se logró presentar la información en forma resumida y de fácil comprensión, convirtiéndose en un valioso compendio para ser utilizado por ejemplo, como texto de consulta y herramienta para el apoyo en la toma de decisiones.

En los párrafos siguientes se detalla lo encontrado respecto a la ocurrencia de sequías según cada autor, la sistematización de esta información en cuadros resúmenes y la distribución de su frecuencia. En la Tabla N° 2 se presenta el total de eventos de sequía identificados por todos los autores de los documentos base utilizados, donde además se detalla la fuente de información de cada registro, la zona afectada y la existencia de registro de impacto en la agricultura y el medio rural.

Tabla Nº 2: Años catalogados como secos o de sequías, autor del documento base, territorio chileno afectado³, y registro de existencia de impactos en la agricultura y zona rural.

Año	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura y medio rural
1555	Urrutia y Lanza (1993)	Río Maule a Valdivia	Sí
1556	Urrutia y Lanza (1993)	Río Maule a Valdivia	Sí
1606	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1618	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
1619	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
1637	Bonilla (1999)	Santiago	Sí
1638	Bonilla (1999)	Santiago	Sí
1639	Bonilla (1999)	Santiago	Sí
1656	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	Sí
1660	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	Sí
1675	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	No
1705	Bonilla (1999)	Santiago	No
1717	Bonilla (1999)	Santiago	No
1726	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
1729	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	Sí
1733	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
1740	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1741	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1742	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1757	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	Sí
1772	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	Sí
1781	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
1787	Urrutia y Lanza (1993)	Región de Copiapó	Sí
1790	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1799	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
1814	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
1831	Urrutia y Lanza (1993)	Provincias del norte	No
1863	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
1872	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
1892	Urrutia y Lanza (1993)	Illapel al sur	Sí
1908	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico	Sí
1909	Urrutia y Lanza (1993)	La Serena, Ovalle, Puerto Oscuro	No
1911	Urrutia y Lanza (1993)	Gran parte del territorio, especialmente Santiago y Valparaíso	No
1912	Urrutia y Lanza (1993)	Gran parte del territorio, especialmente Santiago y Valparaíso	No
1924	Urrutia y Lanza (1993)	Coquimbo a Maule	Sí
1933	Urrutia y Lanza (1993)	Atacama a Coquimbo	Sí
1943	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Sur	Sí
1944	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Sur	Sí
1946	Urrutia y Lanza (1993)	Provincias de Atacama y Coquimbo	Sí
1955	Urrutia y Lanza (1993)	Coquimbo a Malleco	Sí
1960	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico	Sí
1961	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico	Sí
1962	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico	Sí
1964	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico y Valparaíso	Sí

³ Ver Anexo 4 sobre división política y administrativa del territorio chileno.

Año	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura y medio rural
1967	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico y Zona Central	Sí
1968	Bonilla (1999)	Copiapó a Concepción	Sí
	Urrutia y Lanza (1993)	Provincias de Atacama a Llanquihue	Sí
1969	Bonilla (1999)	Copiapó a Concepción	Sí
	Urrutia y Lanza (1993)	Provincias de Atacama a Llanquihue	Sí
1970	La Red (2001)	II a Metropolitana, VIII y IX	Sí
	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico	Sí
1971	La Red (2001)	IV, V y VI Región	Sí
	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico	Sí
1972	La Red (2001)	II a VIII, y X Región	Sí
1973	La Red (2001)	Región Metropolitana, VII y VIII	Sí
1974	La Red (2001)	Comuna de Río Negro, X Región	Sí
1975	La Red (2001)	VIII a XI Región	Sí
	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico	Sí
1976	La Red (2001)	Regiones I, II y IV a IX	Sí
1977	La Red (2001)	Regiones V y Metropolitana	Sí
1978	La Red (2001)	Regiones I, V, Metropolitana, VII, VIII, IX, X, XII	Sí
1979	La Red (2001)	Regiones I, IV, Metropolitana, VI, IX, X, XI y XII	Sí
	Urrutia y Lanza (1993)	Bío Bío a Chiloé	Sí
1980	La Red (2001)	IV y X Región	No
1981	La Red (2001)	Provincia de Arica	No
1983	La Red (2001)	VIII a X Región	Sí
1984	La Red (2001)	Provincia de Osorno	Sí
1985	Bonilla (1999)	Río Choapa a Talca	Sí
	La Red (2001)	IV y VI Región	Sí
1986	Bonilla (1999)	IX Región	Sí
	Urrutia y Lanza (1993)	IV Región	Sí
1987	La Red (2001)	IX Región	No
1988	La Red (2001)	V, VII y XII Región	Sí
1989	La Red (2001)	II a V y VI a XII Región	Sí
1990	La Red (2001)	Regiones I, III, IV, V, Metropolitana, VI y VIII	Sí
	Urrutia y Lanza (1993)	II a VIII Región	Sí
1991	La Red (2001)	III a VIII Región	Sí
	Urrutia y Lanza (1993)	III a VIII Región	Sí
1992	La Red (2001)	I Región	Sí
1994	La Red (2001)	III, IV y X Región	Sí
1995	La Red (2001)	IV y V Región	Sí
1996	Bonilla (1999)	III a VI Región, y VIII a X Región	Sí
	La Red (2001)	Regiones I, V, Metropolitana y VII a X Región	Sí
1997	Bonilla (1999)	III a VI Región, y VIII a X Región	Sí
	La Red (2001)	Regiones IV, Metropolitana, VI, VIII y IX	Sí

Año	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura y medio rural
1998	La Red (2001)	II a X Región	Sí
	UEA (2003)	Regiones V a VII, y algunas comunas de la IX Región	No
1999	UEA (2003)	IV Región, regiones Metropolitana a X, y algunas comunas de la V Región.	No
2000	La Red (2001)	VII Región	No
2002	UEA (2003)	IX y X Región	No
2003	UEA (2003)	Regiones I, II, VI y VII	Sí

Nota: Cuando la columna ‘Registro de impactos en la agricultura’ dice ‘No’ significa que los autores consultados no entregan información sobre impactos de la sequía en la agricultura, pero no significa necesariamente que no se hayan producido dichos impactos.

De los documentos base utilizados, Bonilla (1999) abarca el período más extenso, desde 1540 hasta 1997, entregando información sólo de algunas sequías, especialmente en el inicio y final de dicho período. El trabajo de Urrutia y Lanza (1993) considera un lapso de tiempo levemente menor (1541 a 1992), pero que contiene el registro más extenso y detallado de ocurrencia de sequías en Chile y de sus efectos (ver detalle en Tabla Nº 1 del Anexo 1, que contiene la fecha y zona afectada en cada sequía según Urrutia y Lanza), así como de otros desastres.

Bonilla (1999) indica en su registro que “al menos en el período comprendido entre 1540 y 1986 han existido 51 años secos y 52 años muy secos, es decir, el 23% de los últimos 450 años han presentado algún grado de sequía”, aunque sin especificarlos. Los registros que sí detalla se basan, para el comienzo del período de estudio, en textos que datan de la época de la conquista española en Chile. Durante el siglo XVII, el autor indica que no se hace referencia a la falta de agua en la zona central del país, sino por el contrario los documentos de la época se refieren a los beneficios del clima del territorio, debido a que éste no fue causante de grandes daños a la escasa población existente en ese tiempo. No obstante, describe que “los primeros antecedentes escritos se remontan al año 1640, cuando Tomás de Santiago, deán del Cabildo y cobrador de la Inquisición, en una carta dirigida a Juan de Mañosca, Inquisidor Mayor del Santo Tribunal de Lima, se lamenta por las sequías en los campos y la pobreza de sus numerosos deudores insolventes, indicándole que *...en estos tres años (1637, 38 y 39) no se ha cobrado blanca por la seca...*”. Luego, el siglo XVIII comenzaría con sequías de larga duración y consecuencias negativas. Los años 1705 y 1717 la “esterilidad de las lluvias” fue tratada en el Cabildo de Santiago, antecedentes que hacen suponer que “la escasez de lluvias se prolongó por un número considerable

de años". Estos antecedentes no coinciden con los datos manejados por Urrutia y Lanza (1993), quienes mencionan cinco años de sequías antes del año 1640 (ver Tabla N° 2), en las que no se mencionan los eventos de 1637, 1638 y 1639 informados por Bonilla (1999), ni tampoco identifican a los años 1705 ni 1717 como años secos o de sequías. El detalle de las sequías identificadas por Bonilla (1999), junto a la información de la zona afectada y la condición del año, se presentan en la Tabla N° 2 del Anexo 1.

Por su parte, de la base de datos Desinventar de La Red (2001) se obtuvieron los años y lugares afectados por sequías entre 1970 y 2000 (ver Tabla N° 3 del Anexo 1). En esta fuente aparecen registros de años que no siempre coinciden con otros autores en cuanto a años catalogados como secos o de sequía, ya que la metodología con que se creó esta base de datos está especialmente enfocada en registrar los desastres que, por su pequeña magnitud o duración, son menos conocidos que aquellos grandes desastres donde mucha gente es afectada. Por ello, se observa que los registros de La Red no siempre coinciden con los demás autores estudiados (ver Tabla N° 2) debido a que esta metodología incluye desde las sequías nacionales, hasta aquellas situaciones de escasez de agua que hubieren afectado sólo a algunas comunas de una sola Región. En los Informes de Gestión de la UEA (2003) es posible encontrar aquellas regiones que se vieron afectadas por la ocurrencia de sequías, en el período 1998 – 2003 (ver Tabla N° 4 del Anexo 1). Complementariamente al análisis presentado en la Tabla N° 2, se muestran los datos del estudio realizado por Toro (1971), quien determinó los años catalogados como secos, muy secos y extremadamente secos, desde 1540 a 1970 para la ciudad de Santiago (ver Tabla N° 5 del Anexo 1), en tanto que de la publicación de Santibáñez y Uribe (1999) se obtuvo una lista de los años catalogados como secos, muy secos y extremadamente secos entre 1866 y 1998 en Santiago (ver Tabla N° 6 del Anexo 1). Tanto los datos presentados por Toro (1971) como Santibáñez y Uribe (1999) no se incluyeron en la Tabla N° 2, ya que no contaban con todas las variables descritas en ella, sin embargo se consideró que son una fuente valiosa de información ya que contienen registros de sequías que abarcan un período amplio, motivo por el cual fueron incorporados sólo en el Anexo 1.

En la Tabla N° 2 se aprecia el total de años en que se registraron sequías de acuerdo con la información entregada por todos los autores consultados. Basado en esta tabla se elaboró un gráfico de distribución de frecuencias dividido en periodos de 29 años, desde 1541 a 2005 (ver Figura N° 1, y Tabla N° 7 en Anexo 1).

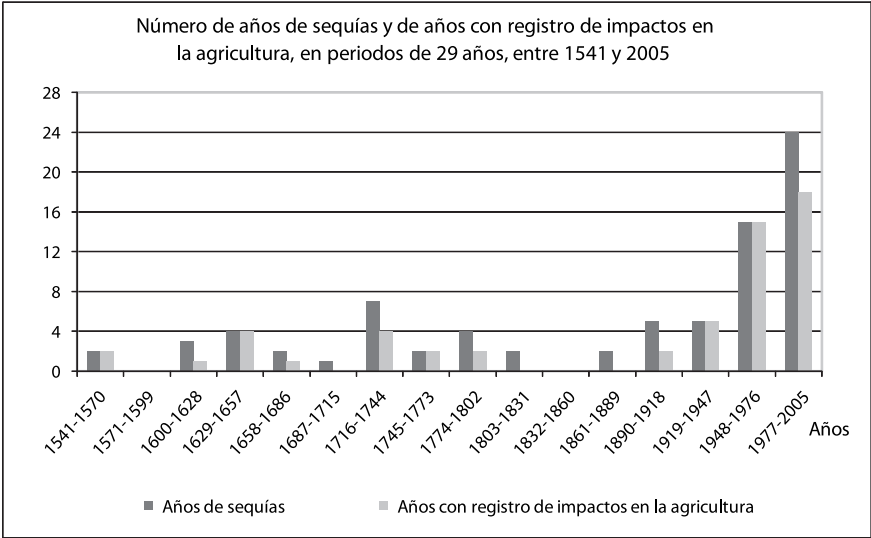


Figura N°1: Distribución de frecuencias de años de sequías que presentaron registro de impactos en la agricultura, dividido en periodo de 29 años.

Fuente: Elaboración propia.

Como es posible de observar en el gráfico de frecuencia (Figura N° 1, y Tabla N° 7 de Anexo 1) existe un aumento de la recurrencia de sequías, así como también de los impactos en la agricultura registrados a través del tiempo, lo que puede explicarse, por una parte, debido a que mientras más se acerque al presente, hay mayor número de registros disponibles y las fuentes son más específicas en el estudio de estos fenómenos, resultando esto en información más detallada y completa. Por otro lado, puede atribuirse a un aumento en el uso del territorio utilizado para la agricultura y una mayor cantidad de población vulnerable expuesta.

2.4. Daños y efectos en la agricultura chilena

Una sequía puede abarcar desde un área local hasta niveles nacionales e incluso mundiales (Molina, 2000). Los impactos derivados de las sequías han aumentado en el tiempo ya que dependen del desarrollo económico. En este sentido, en distintas áreas en donde la producción agrícola representa una gran proporción de las transacciones internacionales de alimentos, la ocurrencia de sequías puede producir impactos mundiales de tipo económico, sociales y ambientales (Donoso *et al.*, 1999). La sequía agrícola es una situación compleja, es por ello que tanto para la evaluación de sus efectos, como para realizar planificación agrícola, es necesario tener en cuenta los factores meteorológicos, datos sobre tipo de cultivo y los suelos, y el contexto económico. Las sequías son frecuentes en una gran cantidad de países, es por ello que la mitigación de sus impactos es fundamental para alcanzar seguridad alimentaria y desarrollo sostenible (Casanova, 2006).

Los recursos hídricos son de vital importancia para el desarrollo de la actividad productiva del país, el desarrollo socioeconómico de la nación está relacionado con las demandas de agua de distintos usuarios, y su déficit puede poner importantes barreras al crecimiento. Las sequías pueden provocar un impacto socioeconómico tanto a nivel regional como nacional, debido a que afecta las actividades productivas y puede generar conflictos de uso (Donoso *et al.*, 1999). Al producirse una sequía, la agricultura chilena se ve enfrentada a un enorme daño.

Los efectos de la sequía en el sector silvoagropecuario son variados, dependiendo de la localidad, rubro de producción y la severidad de la sequía observada. Las consecuencias sobre los rendimientos de los cultivos estarán en función del momento en el que el déficit se produzca y de su duración. La UEA (2004) identifica distintos efectos e impactos de la sequía en la agricultura chilena, tales como mengua de la productividad agrícola, problemas en el ganado como pérdida de peso, aborto y muerte, y disminución de las cotas de agua en los embalses.

La estación de otoño en Chile va de marzo a junio, en estos meses es cuando se siembran los cultivos de invierno, por lo que la presencia de lluvias es vital para lograr la germinación de los cultivos, recuperar la humedad del suelo y restablecer los niveles de agua en los embalses (Molina, 2000). La primavera en Chile (septiembre a diciembre) "corresponde a la época de floración de muchas especies, la cosecha de los cultivos de invierno y la siembra de cultivos de primavera y verano". Una sequía en esta época impactará el rendimiento de lo cultivado, generará problemas de germinación, aumentará la necesidad de agua para los cultivos, y afectará la acumulación de agua (Molina, 2000).

Para la agricultura, especialmente aquella que depende de las precipitaciones, como la de secano, la distribución de las lluvias es más decisiva que la cantidad de agua precipitada, ya que un año que presenta disminución estadística del agua precipitada puede ser beneficioso si la distribución de esta precipitación coincide con los distintos momentos de demanda de agua de los cultivos. La irregularidad de las precipitaciones, tanto en su distribución como en la cantidad total de precipitaciones, es más problemática en las zonas árida (Badilla y Cuadrado, 1977). En la agricultura de secano el impacto de las sequías es directo e inmediato, sobre todo en aquellos cultivos estacionales o de ciclo corto. La falta de lluvias y combinada con el aumento de la evapotranspiración implican un intenso estrés hídrico para la actividad agrícola (Molina, 2000). En Chile las zonas de cultivos de secano son las primeras en experimentar los cambios que se producen por una sequía, limitando la posibilidad de sembrar o provocando la pérdida de cultivos. Los efectos de la reducción de las lluvias en secano disminuyen gradualmente hacia el sur del país, y pierden su importancia desde la ciudad de Concepción (36° 47' de latitud sur) al sur (Badilla y Cuadrado, 1977).

En la agricultura de riego, es posible manejar el recurso hídrico en tiempo y cantidad, realizando un uso del agua en el momento y cantidades necesarios, para lo cual se utilizan los embalses como principal infraestructura de reserva de agua. Así, es posible planificar la actividad agrícola otorgándole estabilidad a este rubro. Sin embargo, el impacto de las sequías en la agricultura de riego puede presentarse con un efecto difuso en el tiempo. Lo anterior sucede debido al carácter interanual de los embalses, es decir el primer año en que se presenta una sequía normalmente no producirá efectos negativos. Sin embargo, si la sequía se mantiene por un período mayor, puede producir una situación de agotamiento del recurso hídrico, al no existir una recuperación en los embalses (Molina, 2000). Donoso *et al.* (1999) expresan que las sequías en Chile afectan negativamente las cosechas, ganadería, industrias producción hidroenergética, entre otras actividades, lo cual deriva en un incremento de los precios y disminución de las actividades económicas. A los efectos anteriores se suman los llamados efectos secundarios de índole ambiental, como por ejemplo incendios forestales, deterioro de la calidad visual del paisaje, incremento en la concentración de contaminantes y su consecuente degradación de la calidad del agua. En la Tabla N° 3 se presenta un listado de los impactos producidos por las sequías, elaborada por los mismos autores, clasificados según sean de tipo económico, social o ambiental.

Tabla N° 3: Identificación de impactos producidos por las sequías

Económicos	Sociales	Ambientales
Impactos en la productividad agrícola y forestal.	Impactos en la higiene y salud personal y pública.	Erosión de suelos.
Impactos en la productividad ganadera.	Incremento de tasas de desempleo.	Incendios forestales.
Impactos en la producción hidroenergética.	Deterioro o pérdida de espacios para recreación.	Degradación de la calidad del agua debido a concentración de contaminantes.
Impactos en los costos de tratamiento y provisión de agua potable.	Incremento de los índices de morbilidad y mortalidad.	Deterioro de la calidad visual del paisaje.
Impactos en las actividades industriales y comercial.		Efecto sobre la flora y fauna autóctona.
		Proceso de desertificación.
		Disminución de los caudales bajo los mínimos ecológicos.

Fuente: Donoso *et al.* (1999).

Las sequías intensifican la pobreza de las zonas rurales. Según Molina (2000), el sector de la agricultura que más se ve afectado es el del pequeño productor agrícola, debido a la limitada posibilidad de reconversión a otras actividades y de acceso a créditos. Si la sequía es duradera, su impacto negativo alcanza a las industrias relacionadas con el sector. Es así que disminuyen las ventas de insumos como semillas, fertilizantes, productos químicos y otros. Adicionalmente se restringe la generación de empleos, agudizando la situación de la economía si la zona es eminentemente agrícola. Si esta condición persiste, afecta la economía nacional debido a la disminución en la disponibilidad de productos específicos, y a menos que exista una reserva de excedentes de éstos, al perdurar la sequía se producirán aumentos en los valores de las materias primas, incidiendo en el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y las tasas de inflación. También, será necesario importar algunos los productos, lo que se traduce en deterioro de la balanza de pagos, influyendo negativamente en la tasa de crecimiento económico anual (Molina, 2000).

Luego de haber descrito en forma general los daños e impactos producidos en la agricultura debido a las sequías, se presenta a continuación el registro de los efectos, impactos y daños en la agricultura y medio rural producto de las sequías en el territorio chileno, en la Tabla N° 4. Aquí se detalla información de la fecha de ocurrencia del evento, el lugar afectado, la descripción de las principales características y daños, y las fuentes de información, es decir, autor o autores que describen cada uno de estos eventos. La información contenida en esta tabla se construyó con la información presentada por los autores de los documentos bases utilizados en esta recopilación (ver Tabla N° 1), complementado con información de evaluaciones de sequías puntuales que se presentan desde la página 35.

Tabla N° 4: Impacto de las sequías en Chile, 1541-2003

1555 -1556, Río Maule a Valdivia
Se perdieron los cultivos, acarreado gran mortalidad, especialmente indígenas que murieron de hambre. Del maíz y papas sembrados, sólo lograron recoger una mínima cantidad y muchos perdieron todas las siembras (Urrutia y Lanza, 1993).
1606, Santiago
La sequía se unió a una plaga de langostas. Santiago quedó sin agua para uso doméstico ni para regar las chacras y las sementeras (Urrutia y Lanza, 1993).
1637 a 1639, Zona Central
Las sequías del campo y la pobreza de los deudores es comunicada por el deán del cabildo y cobrador de la Inquisición (Bonilla, 1999).
1656, Zona Central
“Falta de lluvias para las siembras y yerbas del campo” (Urrutia y Lanza, 1993).
1660, Zona Central
Encarecimiento de los productos alimenticios imposibilita sembrar para alimentar al ejército (Urrutia y Lanza, 1993).
1729, Zona Central
“Se acordó racionar la escasa cantidad de agua que llevaba el río Mapocho, para abastecer en forma pareja a los parceleros del sector oriente y del sector poniente de Santiago”. Vigilantes controlan la extracción de agua, y se planteó la necesidad de extraer agua de las vertientes de Ramón, ya que éstas eran limpias, para el suministro de la población (Urrutia y Lanza, 1993).
1740 a 1742, Santiago
Perjuicio en los frutos y en el ganado mayor y menor. El río Mapocho quedó casi seco. Gran mortandad de ganado por falta de agua. A los hacendados de Chuchunco y Renca no les alcanza el agua necesaria para beber. Dada la magnitud que ha tomado la sequía, se temen muchas desgracias y muertes. Se insiste sobre el proyecto de abrir un canal desde el río Maipo a Santiago, la bocatoma se haría por Los Morros (Urrutia y Lanza, 1993).

1757, Zona Central
“El tráfico a Mendoza por el camino de Aconcagua se hizo imposible”, pues las cabalgaduras no tenían pastos para alimentarse (Urrutia y Lanza, 1993).
1772, Zona Central
No se pueden regar con normalidad las viñas y sementeras con el río Mapocho, como era habitual en la capital. El problema nuevamente plantea el proyecto de sacar agua del río Maipo a través de un canal. Estas obras comenzaron en 1772, denominándose Canal San Carlos (Urrutia y Lanza, 1993).
1787, Región de Copiapó
“Se prohibió, por tres años, la plantación de árboles y viñas en la Región de Copiapó, debido a la falta de lluvias; la escasa agua que llevaba el río se destinó al regadío del trigo y frijoles para el alimento de los habitantes” (Urrutia y Lanza, 1993).
1790, Santiago
Falta de lluvias hace escasear el agua del río Mapocho para regar las chacras de Santiago. Gobierno dispone de turnos para administrar su extracción (Urrutia y Lanza, 1993).
1892, Illapel al sur
“Casi no hubo nieve en la cordillera de la zona central; hubo escasez de pastos, en noviembre las sementeras de la zona de Illapel se secaron, ya que no cayó ni una gota de agua en el invierno. Problemas más o menos similares se registraron en Quillota, Melipilla, Casablanca, San Carlos y Puerto Montt” (Urrutia y Lanza, 1993).
1908, Norte Chico
Hay carencia de productos, pérdida de las sementeras y malas cosechas. Los campesinos se encontraban en una situación de hambre y cesantía. Comités de ayuda y fondos de gobierno ayudan a los afectados, pues se dijo que hubo incluso personas que murieron de hambre (Urrutia y Lanza, 1993).
1924, Coquimbo a Maule
“Entre Coquimbo y el Maule se produjeron, por lo menos, un millón de quintales menos de trigo. Se calculó que sólo en la provincia de Coquimbo las pérdidas de trigo alcanzaron a ciento treinta quintales métricos y en el resto de la zona afectada se estimó que las pérdidas fueron de un setenta por ciento de la producción normal en terrenos de secano y un veinte por ciento en los terrenos regados. En la provincia de Coquimbo se calculó que desaparecieron doscientos mil ovejunos, doscientos cincuenta mil caprinos y veinte mil vacunos. El resto, entre Coquimbo y el Maule, quedó en situación bastante precaria”. Ferrocarriles rebajó el costo de flete de animales. “En el norte no se pudieron sembrar barbechos, el pasto natural no se desarrolló y los pastos no crecieron, por lo que en definitiva, no hubo pasto para los animales”. No nevó en la cordillera, los ríos llevaron un caudal insuficiente para regar los cultivos, por lo cual se resintieron las arboledas y no pudieron prepararse los terrenos para chacras. Las provincias de Coquimbo, Aconcagua, Santiago, O’Higgins, Colchagua y parte de Curicó vivieron una devastación completa de las áreas de pastoreo del ganado y en los cultivos de cereales, que significaron pérdidas de varios millones de pesos a la economía nacional. Los campos quedaron con menos de la cuarta parte del ganado mayor y menor. Hubo una progresiva desaparición de los animales que habitaban los cerros y las llanuras de los sectores alcanzados por la sequía. Los arbustos y hierbas de los cerros se secaron, dejando a las cabras sin alimentos. Sin las cabras (su principal fuente de ingresos), ni las siembras del fondo de los valles, los habitantes de las zonas afectadas, especialmente de la Región de Coquimbo, no tuvieron alimentos y se produjo el éxodo hacia Illapel, Combarbalá y Ovalle (Urrutia y Lanza, 1993).

1933, Atacama a Coquimbo
“Cientos de animales en los valles interiores murieron a consecuencias de la falta de agua y de hierbas. El río Elqui se secó perjudicando la producción de higueras, duraznos y perales”. Problemas serios en Ovalle, Atacama, Talhuén y otras localidades. “La construcción del tranque Cogotí estaba paralizada y era imperioso sacar el ganado de la zona, para evitar su muerte. Se dispuso de rebajas y facilidades en el transporte, enviándose al centro y sur del país más de ciento cincuenta mil cabezas de vacunos y ovejunos” (Urrutia y Lanza, 1993).
1943 – 1944, Zona Sur
Se produjeron grandes incendios forestales. Se secaron cultivos de avena, trigo y pastos, de modo que se prohibieron los roces a fuego en Temuco por el peligro de causar mayores incendios. Se perdieron las chacras en la localidad de Perquenco, y las cosechas de papas; “los trigales y avenas se ‘arrebataron’ por lo que se chuparon y tuvieron polvillo. Los pequeños agricultores sufrieron problemas de todo tipo, principalmente por la falta de recursos, no pudiendo efectuar las labores agrícolas con oportunidad”. Las temperaturas cercanas a cuarenta grados en Chillán y la prolongada sequía produjeron cuantiosas pérdidas a la agricultura. “En Ñuble algunos agricultores perdieron sus siembras de arroz por la falta de agua. Se resintieron la chacarería y la ganadería por la falta de pastos. Lo mismo sucedió en Bulnes y en Chillán Viejo, donde escaseó hasta la verdura”. En Cunco, cerca de Temuco, la sequía y los incendios de bosques devastaron y llevaron a la ruina a una extensa zona. “En marzo de 1944 los esteros estaban secos y sólo quedaban seis pozos con agua, para una población de tres mil quinientos habitantes; la otra fuente del vital elemento era el río Negro a doce kilómetros de distancia [...] la escasez de agua y la falta de pasto afectó al ganado en la engorda, bajando la producción lechera entre Concepción y Arauco. A su vez, en Osorno se estimó que sólo se produjo la tercera parte de la cantidad habitual de leche”. La falta de agua en Temuco repercutió en el abastecimiento de la empresa de agua potable; “el estero Chivilcán y el canal Gibbs quedaron casi secos, lo que acarrió perjuicios en la salubridad pública, en la ganadería y en la agricultura” (Urrutia y Lanza, 1993).
1946, Provincias de Atacama y Coquimbo
“Se perdieron los cultivos de catorce mil hectáreas de terrenos de secano, de noventa a cien mil quintales métricos de trigo, cebada y otros. El aprovisionamiento de agua fue tan escaso que más del doble de las hectáreas regadas tampoco dieron frutos, perdiéndose las semillas. Se calculó oficialmente que cuatrocientas mil cabras perdieron su parición y otras murieron de hambre; que a más de cincuenta mil ovejas les ocurrió lo mismo”. Mil familias (unas tres mil quinientas personas) abandonaron sus tierras; sacrificaron los pocos animales que les habían quedado, para matar el hambre y vendieron a precios ridículos sus herramientas, y a pie se fueron a las provincias de más al norte. El Gobierno entregó créditos, víveres, construyó viviendas de emergencia para los damnificados. Muchas familias emigraron a Argentina (Urrutia y Lanza, 1993).
1955, Coquimbo a Malleco
La mitad del Chile agrícola sufrió los efectos de una desastrosa sequía, Se perdió el setenta por ciento de la producción de limones, lo que correspondía a una pérdida de doscientos setenta y cinco millones de pesos, poniendo en peligro el mercado consumidor de Europa. También se perdió el treinta por ciento de los árboles de naranjas, que correspondía a un daño por setenta y ocho millones pesos. Las pérdidas en trigo se estimaron en tres millones de quintales. “La falta de pasto y la falta de agua estaban desolando los campos de Coquimbo y Atacama, por lo que las cabras y ovejas estaban muriendo de hambre y sed. Los animales no podían ser llevados a la cordillera, porque el estado de debilidad los dejaba muertos en el camino; en muchas ocasiones, los ganaderos mataban a las crías para salvar a las madres, lo que en la práctica se traduciría en disminución de leche, quesos, carne y pieles” (Urrutia y Lanza, 1993).

1960 a 1962, Norte Chico

En 1960 la superficie regada en los departamentos⁴ de La Serena, Coquimbo y Elqui de la provincia de Coquimbo se redujo a más de la mitad, pues se regó con el cuarenta por ciento de la dotación de los ríos Elqui y Limarí. “La menor producción de trigo llegó al sesenta por ciento y en maíz al setenta y cinco por ciento. En cuanto a la ganadería, en los mismos departamentos, en años normales era de diecisiete mil cabezas de vacunos; en noviembre de 1960 se habían evacuado a la zona sur más del quince por ciento. De los quinientos mil caprinos, en noviembre habían muerto del orden de los ciento cincuenta mil” (Urrutia y Lanza, 1993). Registro de pérdidas de trigo y cebada del orden de las 14.000 hectáreas, y 3.000 cabezas de caprinos en periódicos de octubre de 1960 (Donoso *et al.*, 1999). La Sociedad Agrícola del Norte estimó que las pérdidas para los pequeños crianceros (por la muerte de crías y adultos, baja en precios y ventas de cueros y pérdidas de siembras de secano), eran cercanas a los dos mil seiscientos cincuenta millones de pesos o dos millones seiscientos cincuenta mil escudos⁵. “La exportación de queso de cabra quedó reducida casi a cero, en Ovalle se llegaron a exportar cuarenta mil cajas de este queso y en 1961 apenas llegaron a mil”. Los tranques disminuyeron su volumen en un ochenta por ciento. En localidades como Canela y Canela Alto no había agua para beber, el ganado murió de hambre, el trigo no brotó y sus habitantes emigraron. Los terrenos cultivados de la provincia de Coquimbo eran un millón novecientas mil hectáreas de secano y ciento veintiún mil hectáreas de cultivos en terrenos de riego. En estos últimos terrenos se producía forraje de ganado vacuno, ovino y caprino, cultivos anuales de trigo, cebada, morrón, maíz, linaza, hortalizas, cultivos frutales, tomates, papas, frutas y hortalizas que se producían y vendían cuando aún no maduraban en otras regiones del país. En 1961 las pérdidas en el Norte Chico por la sequía se estimaban superiores a los diez millones de pesos. Los comuneros o pequeños agricultores (dedicados a la crianza de ganado menor, o sembradores en terreno de rulo, dependientes de las lluvias) fueron el grupo más afectado por la sequía, migraron junto a sus familias, cambiaron de ocupación y más de una persona murió de hambre. Algunas familias no migraron, pero el jefe de hogar se desplazó a trabajar a otros lados, pues si abandonaban la tierra perdían todo derecho sobre su propiedad (Urrutia y Lanza, 1993).

1964, Norte Chico y Valparaíso

“En la provincia de Coquimbo, de las veinticinco mil hectáreas regadas, se aprovecharon sólo once mil novecientos veinte, regándose con el cuarenta por ciento del agua que llevaba el río Elqui ese año. Esto significó el sesenta por ciento menos de la cosecha de trigo, el diez por ciento menos de cebada y el sesenta y cinco por ciento menos de maíz. La situación también fue desastrosa para Ovalle: el tranque Recoleta tenía menos del cuarenta por ciento de sus reservas y el tranque Cogotí, menos del ochenta y tres por ciento. Las reservas del río Limarí disminuyeron en un treinta por ciento, por lo que las hectáreas regadas bajaron a un ochenta por ciento” (Urrutia y Lanza, 1993). Pérdida del 50 % de la cosecha de chacarería, trigo, maíz, cebada y frejoles, y un 80 % de hectáreas de hortalizas que no fueron sembradas, de acuerdo con los registros de la prensa de octubre de este año (Donoso *et al.*, 1999). La situación de los comuneros seguía siendo la más grave, unas cuarenta mil personas tenían quinientas noventa mil hectáreas de secano y mil quinientas hectáreas regadas, que en tiempos normales aprovechaban en siembras de trigo, cebada y comino. Debido a la sequía de este año no lograron cosechar y los animales murieron de hambre. “Las comunidades agrícolas del Norte Chico registraban en esa fecha la más alta tasa de mortalidad infantil, con veintidós por ciento”. Estas circunstancias obligaron a los hombres a volver a trabajar a las minas. Unos sesenta mil comuneros se vieron afectados (Donoso *et al.*, 1999), estimándose que “los pequeños comuneros perdieron ese año catorce mil hectáreas de cebada y trigo y ciento cincuenta mil animales de las

⁴ Antes de la división administrativa del territorio chileno en comunas, provincias y regiones (ver Anexo 4), había otras unidades de territoriales de administración, tales como los departamentos.

⁵ En Chile la moneda oficial es el Peso chileno, vigente desde 1975. Entre 1959 y 1975 se utilizó el Escudo como moneda oficial, y antes de esa época, fue el Peso. La razón de cambio en 1959 fue de E° 1 = \$1000, y en 1975, el cambio fue de \$1 = E° 1000. (Banco Central de Chile, 2008).

quinientas mil cabezas de ganado caprino que poseían". Se estimó que los pequeños comuneros perdieron ese año catorce mil hectáreas de cebada y trigo y ciento cincuenta mil animales de las quinientas mil cabezas de ganado caprino que poseían. Las autoridades declararon 'Zona de Emergencia' al Norte Chico. En Valparaíso y Aconcagua, el río del mismo nombre llevaba un caudal mínimo, lo que se tradujo en falta de agua en los pozos de riego y para consumo. Hubo pérdidas en el cultivo de chirimoyas, paltas y hortalizas. Hubo problemas sanitarios en el interior de la Provincia de Valparaíso por unas cuarenta mil viviendas sin disposición de excretas, las que iban a acequias y canales de regadío, contaminando el agua de regadío (Urrutia y Lanza, 1993). Entre Atacama y Coquimbo, las pérdidas superaban los diez millones de escudos (Donoso *et al.*, 1999).

1967, Norte Chico y Zona Central

"La falta de agua en julio de 1967 significó problemas con las siembras de raps en la zona central y retraso en la germinación de los cereales [...] se estimaron pérdidas del treinta por ciento en la producción de apios, del veintisiete por ciento en las lechugas, del veintitrés por ciento en ajos, del tres por ciento en arvejas y del noventa por ciento en coliflores. El Gobierno declaró 'Zona de Emergencia' de Coquimbo a Colchagua, disponiendo normas de resguardo para los productores y defensa para los consumidores, interviniendo las vegas; decretando precios oficiales para determinados productos y estableciendo vedas de vacunos" (Urrutia y Lanza, 1993).

1968 – 1969, Provincias de Atacama a Llanquihue

La falta de agua afectó prácticamente a todos los rubros del quehacer nacional: el agro, ganadería, electricidad, alimentación, industria y minería. En 1968 no hubo precipitaciones en forma de lluvia ni de nieve. Las pérdidas entre Copiapó, donde el déficit alcanzó al cien por ciento, y Llanquihue, fueron cuantiosas (Urrutia y Lanza, 1993). Las provincias más afectadas fueron Coquimbo, Aconcagua, Valparaíso, Santiago, O'Higgins, Colchagua, Curicó, Talca, Maule y Ñuble (Urrutia y Lanza, 1993; Toro, 1971). "Se calculó que en el sector agrícola propiamente tal, las pérdidas significaron que hubo un millón diez mil quintales métricos menos de papas; doscientos ochenta mil quintales métricos menos de arroz; setecientos setenta y dos mil setecientos cincuenta quintales métricos menos de maíz; además de menos frijoles, curagüilla, maravilla, remolacha, tabaco, heno, alfalfa y pastos, hasta los árboles frutales y los viñedos produjeron menos frutas y menos uva" (Urrutia y Lanza, 1993). A julio de 1968 la prensa registraba unas 130.000 hectáreas de trigo, avena, cebada, papas y hortalizas perdidas, dejando una pérdida en productos agrícolas por 505 millones de escudos, además de los más de 50 millones de escudos necesarios para importar alimentos (Donoso *et al.*, 1999). Doce mil hectáreas de forestales no pudieron plantarse por la falta de agua (Toro, 1971), lo que Donoso *et al.* (1999) contabilizan como 150 millones de árboles sin plantar, con pérdidas de más de 120.000 hectáreas de plantaciones forestales y más de 250 árboles en peligro por la falta de agua. En la ganadería se estimó la pérdida de cien mil vacunos y un millón de ovinos por falta de pastos, la población ganadera perdió ciento ochenta millones de kilos; los ovinos sobrevivientes perdieron cuarenta y tres millones de kilos, además una disminución de dos mil cien toneladas de lana y noventa y ocho millones de litros en la producción lechera. "Se estimó que cuatrocientos veintinueve mil ciento catorce trabajadores y pequeños propietarios agrícolas quedaron cesantes, los que con sus grupos familiares alcanzaban a un millón seiscientos mil personas". Agricultores de secano y criadores de cabras no tenían agua ni para beber. "El déficit de agua de superficie en ríos, lagos y lagunas fue del ochenta por ciento en la 'zona de crisis', comprendida entre Valparaíso, Aconcagua y Santiago [...] En las aguas subterráneas también se produjo un notorio descenso, estimándose entre dos y trece metros, en Santiago. Los principales embalses quedaron casi secos [...] El déficit de energía eléctrica fue de doscientos millones de kilowatts en las plantas hidroeléctricas de ENDESA" (Urrutia y Lanza, 1993). Las reservas de nieve en la cordillera son nulas, ya que no nevó este año, siendo un problema especialmente grave para el Norte Chico y la Zona Central de Chile, que dependen de esta fuente para obtener agua en los meses de primavera y verano (Toro, 1971). La sequía afectó también a la industria papelera, tabaquera, tintorera, textil, la de elaboración de alimentos, la conservera, al cobre y a todas las industrias extractivas o manufactureras que utilizaban electricidad y agua (Urrutia y Lanza, 1993). Específicamente en la V Región, la sequía causó mucho daño en la agricultura. En septiembre de dicho año, los problemas eran los siguientes: los cultivos de trigo del sector cercano a la costa y contrafuertes de la cordillera de los Andes que

fueron sembrados en polvo, se perdieron totalmente, ya que las precipitaciones que hubo no se dieron en la época adecuada, no aportando ningún beneficio a este cultivo. Las arvejas y lentejas no han germinado, al igual que los pastos naturales, lo que se traduce en falta de alimento para el ganado. No se sembraron forrajeras extraordinarias porque las pocas existentes corrían el riesgo de perderse. En la ganadería, la falta de alimento y leche produjo una mortandad superior al 15 % de corderos; el ganado bovino se encontraba en estado regular, siendo los más perjudicados aquellos de crianza, por la falta de alimento, y el ganado de engorda, por el mismo motivo. Las pérdidas de ganado caprino ascienden a un 20 %, siendo los sectores más afectados por este problema en la V Región las localidades de Quillota, Colliguay, Marga-Marga, Los Orozco, Casablanca, Algarrobo, Puchuncaví, Putaendo y el Departamento de Petorca. La producción de leche en general disminuyó en más de un 20 % por la falta de los alimentos necesarios (forraje verde, heno) y el nivel de desocupación en las áreas de secano es grave. Las plantaciones forestales de 1967 se consideran totalmente perdidas, mientras que las adultas sufrieron tal falta de agua que llegaron a secarse, y además de los problemas traídos por la sequía, los incendios contribuyeron a la destrucción de 1.100 hectáreas de bosques artificiales y alrededor de 25.000 hectáreas de pastos naturales y bosques autóctonos, llegando a destruir sectores urbanos, como fue la Población Gómez Carreño (Ossandón *et al.*, 1983). El año 1969 siguió siendo de escasas lluvias, la producción agrícola era casi nula en la Zona Norte; había problemas para alimentar al ganado y la explotación minera estaba en vías de paralizarse por falta de agua. El mismo año, de las seiscientos cincuenta mil cabras que habían en la provincia de Coquimbo, quedaban doscientas cincuenta mil; los tranques Recoleta, La Paloma y Cogotí estaban prácticamente sin agua; la cantidad de personas cesantes en la zona era mayor a los nueve mil, el caso de los comuneros seguía siendo dramático. El Gobierno tomó numerosas medidas de emergencia que incluyeron ayudas internacionales. En total se vieron afectadas a lo largo de once provincias, unas cuatrocientas mil personas (Urrutia y Lanza, 1993).

La sequía ha sido general en todo el país, fluctuando el déficit de agua caída entre un 100% en la Provincia de Atacama, al extremo norte del país, y un 36% en la ciudad de Punta Arenas, extremo sur del territorio (Toro, 1971). La evaluación general de pérdidas es de un costo aproximado de mil millones de dólares (Bonilla, 1999). El 90% de la superficie bajo riego de la zona afectada se encontraba bajo los efectos de la sequía (Donoso *et al.*, 1999). La Sociedad Nacional de Agricultura afirma que, producto de la sequía de 1968, la agricultura chilena sufrió pérdidas que se cuantificaron en más de 100 millones de dólares (SNA, 1998). En la agricultura de secano la sequía de 1969 produjo pérdidas superiores al 65% en forraje, siembra de cereales y hortalizas, en tanto que las pérdidas en la ganadería llegaron al 45% y el déficit del agua en los embalses disminuyó la superficie de riego en un 40% (Bonilla, 1999).

1970 – 1971, Regiones II a Metropolitana, y VIII a IX

En 1970, los tranques La Paloma y Recoleta tenían una reserva del veinte por ciento de su capacidad, mientras que los tranques Cogotí, Lautaro, Rungue y Culimo estaban secos, y los ríos Choapa, Elqui, Huasco, Limarí y Copiapó llevaban poquísima agua. No quedaban vivas más de doscientas mil cabras. “Los departamentos de Combarbalá e Illapel eran los más afectados por la sequía, donde produjo un éxodo de familias completas [...] En enero de 1971 las condiciones de sequía en el Norte Chico se mantuvieron prácticamente iguales a los años anteriores; los ríos llevaban un quince por ciento del agua normal y la mayoría de los embalses, con excepción del de La Paloma, estaban secos; se habían perdido miles de cabezas de ganado; hubo enormes daños en los cultivos, bosques, praderas y pastizales; disminuyó la extensión de tierras cultivables y la de reforestación, contribuyendo la aridez a los incendios forestales” (Urrutia y Lanza, 1993). En 1970 hubo 450 mil damnificados en las regiones III, IV y V, los pozos se secan, reduciéndose el suministro de agua potable. En la IV Región mueren 600 mil cabras, la comuna de Combarbalá es declarada el epicentro de la sequía y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) establece un programa de alimentación para los niños con desnutrición. En la V Región, entre un 10 y un 50% de las hectáreas cultivables están afectadas, se declara Zona de Catástrofe a varias comunas de la Región. Piden declarar Zona de Catástrofe a la comuna de Tiltill, donde se han perdido cosechas de tunas, y ha habido muerte del ganado. En la VIII Región hay un 90% de las tierras de secano de la Provincia de Ñuble afectada, los principales cultivos con problemas son trigo, viñedos, remolacha, lentejas y maíz. No hay agua para riego, las chacras se han perdido casi totalmente. En la Región de La Araucanía la producción lechera bajó en un 50% y hay escasez de agua potable. El año 1971 es sindicado como el quinto de

sequía, desde 1967. Se perdieron o dañaron seriamente las viñas y los cultivos de duraznos, cítricos, ciruelas y almendras, arrasa con los huertos de palta que no se riegan hace tres meses. El maíz se regó sólo una vez, el arroz está a punto de perderse y se secan los pastos naturales, en Valparaíso algunos tranques llegan a la cota cero (La Red, 2001).

1972 a 1974, II a X Región

En la Región de Coquimbo es el sexto año de sequía, los agricultores son los más afectados, especialmente en cuanto a producción de uvas. La sequía afecta la agricultura y trae cesantía a la zona. En la V Región el agua potable es restringida para evitar infecciones estomacales. En la Región Metropolitana hay 50 familias afectadas. En la VIII Región no hay agua para riego. En la X Región se crearon nuevos pozos. Para el año 1973 no hay novedades. En 1974 se produjo una maduración anormal en las empastadas, afectando la producción ganadera y de leche. También afectó el rendimiento de cereales como el trigo (La Red, 2001).

1975, Norte Chico y regiones VIII a XI

A esta fecha aún persistían los efectos de la sequía que ya duraba varios años en esa zona. Las provincias de Atacama y Coquimbo, el departamento de Petorca y las comunas de Putaendo y Santa María fueron declaradas 'Zona de Catástrofe' (Urrutia y Lanza, 1993). En la VIII, XI y X Región, la maduración anormal de las empastadas se tradujo en una baja en la producción ganadera y lechera. Hubo deterioro del trigo. En la XI Región la producción lechera disminuyó en un 23,1 %, equivalente a 215.000 litros. No hay forraje ganadero desde octubre de 1974 (La Red, 2001).

1976, Regiones I, II y IV a IX

En la Región Metropolitana 520 hectáreas corren peligro de quedar sin agua para riego (La Red, 2001).

1977, Regiones V y Metropolitana

En la Provincia de Petorca, en la V Región, los campesinos abandonan sus tierras (La Red, 2001).

1978, Regiones I, V, Metropolitana, VII, VIII, IX, X y XII

En la comuna de Arica se han perdido cosechas y ganado, habiendo también problemas en la entrega del agua. En las regiones V y Metropolitana hay necesidad de agua potable para el consumo de la población y para bombas extractoras de regadío. En la VII Región no se desarrollaron de forma adecuada los trigales y legumbres. En la Región de Los Lagos hubo pérdidas en las siembras de papas, en las empastadas y en el ganado ovino y bovino. La ciudad de Valdivia se quedó sin abastecimiento de agua potable (La Red, 1991).

1979, Regiones I, IV, Metropolitana, VI, zona de Bío Bío a Chiloé, y regiones XI y XII

En la Región Metropolitana las siembras de trigo no germinaron correctamente. En la VI Región hay mortandad de ovinos pequeños que comieron tierra por falta de pastos. Los empresarios agrícolas y ganaderos de Bío Bío a Chiloé declaraban el fracaso de la siembra de trigo de primavera, que debía cosecharse en marzo. "La producción de papas en la provincia de Chiloé disminuyó en un cincuenta por ciento y la de raps, en más de un treinta por ciento. Al mismo tiempo, la producción lechera había bajado, entre enero y febrero, en un treinta por ciento con respecto a diciembre de 1978, a causa de la mala alimentación del ganado [...] Para los agricultores la situación era grave, ya que aparte de no existir riegos artificiales, en la zona se concentraba el diez por ciento de la producción nacional de cereales; casi la mitad del ganado bovino del país, con un millón de cabezas sólo en la Región de Los Lagos y el sesenta y tres por ciento de la leche producida en el territorio nacional; la zona también tenía, en esa fecha, un cuarto de la superficie del país sembrada con plantas forrajeras, entre ellas, el trébol rosado, alfalfa, pasto ovillo y mezclas" (Urrutia y Lanza, 1993). En la Araucanía disminuyó la producción lechera y se vieron afectadas las siembras de primavera y las

tardías de invierno. En Ancud hubo racionamiento de agua potable. En la Región de Los Lagos hubo pérdidas en siembras de papas, empastadas y en el ganado ovino y bovino. En Osorno y Valdivia se vio afectada la producción lechera y ganadera, y en esta última ciudad las praderas se secaron, dejando a los animales sin alimento. En la XII Región hubo que racionar el agua para consumo humano (La Red, 2001).
1983 a 1984, VIII a X Región
La producción lechera disminuye en un 30%. Daños irreparables en cereales, papas, remolacha, pastos, avena, trigo y lentejas. Solicitan precipitaciones artificiales para salvar algunos cultivos. El año 1984 se convierte en el quinto más seco de la historia meteorológica, las plantas lecheras han disminuido en 50 millones de litros que equivalen a un ingreso menor de siete millones de dólares. El ganado vacuno registra pérdidas por casi cinco millones de dólares (La Red, 2001).
1985, Río Choapa a Talca
El secano fue el principal afectado, pues en la zona de riego el agua acumulada en los embalses permitió un abastecimiento normalizado. Hubo más de setenta mil personas afectadas (Bonilla, 1999). En la IV Región afectó a los criaderos de cabras de Elqui, Limarí y Choapa. Hay carencia de pastos, disminución de la producción de quesos, y las hembras han abortado o las crías mueren antes de nacer. En la VI Región hay efectos sobre la producción de cobre y mínimas reservas de nieve (La Red, 2001).
1986, IV y IX Región
Por lo menos cuatrocientas mil cabras murieron a causa de la sequía. Los mayores daños se registraron en la provincia de Limarí, diezmado el ganado menor que se estimaba en un millón de individuos (Urrutia y Lanza, 1993). La ganadería sufrió los mayores daños (Bonilla, 1999).
1988, V, VII y XII Región
En la V Región debieron trasladarse 10.000 cabezas de ganado, hay problemas en cultivo de trigo. En la Región del Maule los más afectados son los pequeños agricultores que no cuentan con un sistema de regadío artificial, se retrasan las siembras, disminuye la producción lechera en un 25% debido a la baja de peso del ganado que no tiene pastos para alimentarse. En la XII Región se debe racionar el agua para consumo humano (La Red, 2001).
1989, Regiones II a V y VI a XII
Hay racionamiento de energía en sectores industriales, minería y grandes empresas en las regiones II a X (excepto Metropolitana). En la VI Región no hay forraje natural, afectado la ganadería ovina. En la Región del Maule no hay forraje para el ganado, afectando principalmente a novillos y vaquillas, hay pérdida en las siembras, y se ven especialmente afectados los rendimientos de cereales, praderas naturales y forraje; mueren ovinos y caprinos neonatos, disminuye el agua de las norias y de los canales de regadío. En la VIII Región hay retraso de siembras y agotamiento de las empastadas, los caudales bajan más del 50% ocasionando problemas para el regadío, no hay forraje para animales en la zona de secano, fueron afectadas las siembras de trigo y los animales enflaquecieron. En la IX y X Región hay retraso de las siembras. En la XII Región hay muerte de animales (La Red, 2001).
1990 – 1991, I a VIII Región
Diecisiete comunas de las regiones III, IV y V fueron declaradas 'Zona de Catástrofe' en 1990 debido a la sequía (Urrutia y Lanza, 1993). En la I Región, la falta de agua hace perderse el 50% de los cultivos del valle, y un 31 % de los camélidos (85.000 animales). Nueve mil familias del sector costero de la IV Región padecían hambre al haber perdido todas sus pequeñas plantaciones de hortalizas, y la falta casi total de agua les hizo perder al menos un quinto de su ganado caprino. En noviembre la situación se hacía cada vez más crítica, ya que el número de familias sin alimento llegaba a las once mil, a

consecuencia de una pérdida del ganado cercana al ochenta por ciento. “La sequía había diezmando casi la totalidad de los huertos de la IV Región” (Urrutia y Lanza, 1993). Hubo daños en vides, hortalizas, paltas y cabras. Daños en cultivos de exportación, pisqueras y hortalizas. Nueve mil familias de la zona de secano reciben raciones de comida y vacunas para animales en 1990; en 1991 son 250.000 las familias afectadas con serios daños en la agricultura y la muerte del 60% de su ganado, hay problemas en la minería, a pesar de lo cual la minera Los Pelambres entrega agua de sus pozos a la comunidad (La Red, 2001). En la V Región el problema también era grave, dañándose cuatrocientos cincuenta mil hectáreas y generando cesantía (Urrutia y Lanza, 1993). En la Región del Maule se retrasa la entrada a clases por falta de agua en 50 escuelas rurales. En la V Región comienza la venta de agua para el verano, hay problemas de riego (La Red, 2001). En 1991, la falta de agua llegaba hasta la VIII Región en el sur del país, aumentando la declaración de ‘Zona de Catástrofe’ a cuarenta y cinco comunas (Urrutia y Lanza, 1993). Falló el suministro de agua potable en varias comunas de la VIII Región, la situación es crítica en 1991. Se necesitaron recursos para forraje, desparasitación, profundización de pozos, creación de trabajos y repartición de alimentos en toda la zona afectada. Hubo racionamiento de agua en varias regiones. En la Región Metropolitana hubo reducción de la energía pública. (La Red, 2001).

1992, I Región

No hay agua para agricultura ni ganado, las precipitaciones del invierno altiplánico fueron escasas, hay racionamiento de agua para consumo cercano al 50 %. En Parinacota los camélidos bajan al valle del Lluta a beber la escasa agua disponible, pero no logran sobrevivir; el Gobierno adquiere 219 camélidos y los lleva a la VI Región beneficiando a 85 familias (La Red, 2001).

1994 a 1995, III, IV, V y X Región

En la III y IV Región el ganado caprino muere por la falta de alimento debido a las lluvias, hay pérdidas por la baja producción lechera y quesera además de otros productos agrícolas; se declaró Zona de Emergencia Agrícola. En la X Región hay escasez de agua para consumo humano y para riego, las altas temperaturas hacen escasear los recursos disponibles; no existe agua en el único embalse de la ciudad de Ancud, en Chiloé. En 1995 continúan los efectos de la sequía en las regiones del norte, y en la V Región se debe racionar el agua potable (La Red, 2001).

1996 a 1998, I a X Región

La falta de agua produjo un menor desarrollo de las plantaciones de frutas, afectando la producción del año siguiente. El calibre de las frutas fue menor, y aumentó la sensibilidad a plagas y enfermedades; el impacto en el sector frutícola de exportación se tradujo en pérdidas por 45 millones de pesos. Los cultivos más afectados fueron los de trigo, cebada, avena, lupino, papas, raps, leguminosas y remolacha, mientras que las hortalizas con más daños fueron la lechuga, acelga, repollos y otras de alta exigencia hídrica. En el sector forestal, la falta de agua retarda el crecimiento de los árboles, efecto apreciable en el largo plazo, al cosechar las plantaciones. En la inmediatez, al bajar los niveles de humedad de la vegetación aumentó el riesgo de incendios forestales. En el sector ganadero hubo problemas nutricionales por la reducción en la disponibilidad de forraje en praderas naturales y veranadas, causándoles mayor susceptibilidad a enfermedades, lo que aunado a la baja de peso mermó el precio en el momento de venta. El comportamiento reproductivo se vio afectado, habiendo pariciones desunifomes, tardías, aborto y muerte de crías (Bonilla, 1999; Molina, 2000). Los embalses de la zona sur estaban muy por debajo de sus promedios históricos, en cambio los del norte superaban su nivel normal. En el ámbito social, el pequeño productor agrícola fue el más golpeado, a las pérdidas significativas de cultivos y ganado se sumó el desempleo de los trabajadores agrícolas de temporada. La falta de agua para el aseo pudo llevar al aumento de enfermedades entéricas, lo cual fue previsto por el Gobierno, quien intervino para evitarlo (Molina, 2000).

La sequía llevó a calificar a 1998 como el tercer año más seco del siglo. El secano costero de la zona central experimentó un 80% de déficit de agua caída con respecto a un año normal (Molina, 2000). Fueron declaradas como Zona de Emergencia las regiones III, IV, V, Metropolitana, VI, VIII, IX y X. El mismo autor señala los impactos más importantes por regiones; en la III Región hubo escasez de agua y de forraje, disminución de la superficie sembrada y pérdidas en la masa caprina (Bonilla,

1999). En la IV Región, la sequía agrava la pobreza existente, hubo problemas de abastecimiento de agua para riego y consumo, pérdida de masa caprina escasez de forraje y problemas en la distribución del agua para riego (Molina, 2000). En la V Región la gama de daños es más amplia, disminuyeron las siembras y hubo pérdidas en las cosechas de frutas anticipadas y de cultivos. Hubo problemas con las plantaciones de paltos, limoneros, lúcumos y chirimoyos. En la ganadería, los animales perdieron peso de forma generalizada, disminuyó la producción de leche y quesos, y hubo muerte de caprinos y bovinos. En la Región Metropolitana hubo una disminución de las siembras, de los rendimientos de los cultivos anuales, y escasez de forraje; en esta Región hubo conflictos por la distribución de las aguas. En la VI Región la fruticultura fue el rubro más afectado, hubo problemas en la distribución del agua que afectaron los riegos necesarios de los cultivos anuales. La producción de forraje para animales se hizo insuficiente durante el verano. En la VII Región algunas localidades tuvieron serios problemas con el abastecimiento de agua para consumo humano. El forraje para animales también fue escaso en esta Región (Bonilla, 1999) y hubo problemas en los cultivos de trigo, papas, lupino y raps (La Red, 2001). En 1997 la Provincia de Malleco en la IX Región tuvo 30.000 hectáreas afectadas por falta de riego, siendo más de mil los agricultores afectados. En la VIII Región seis mil familias quedaron sin agua potable, en el secano costero hubo pérdidas en plantaciones de 15 a 35%. En la Región Metropolitana la sequía provocó enfermedades entéricas (La Red, 2001). En 1998 hay racionamiento eléctrico y baja de voltaje de un 7% desde la II hasta la X Región. En la IV Región 15.000 familias perdieron las cosechas de trigo y cebada, y un cuarto de las crías de cabras recién nacidas muere. En la Región Metropolitana se pierden doce mil cabezas de ganado, el agua para beber se reparte con camiones aljibes en Melipilla, mientras que en la Región de Valparaíso murieron 10.000 cabezas de ganado y se perdieron más de 3.000 hectáreas de cultivos. En la VII Región sesenta mil personas no tienen agua para beber, y los cultivos más afectados son arroz, trigo, leguminosas de grano y el forraje. En la Región de la Araucanía el agua potable se distribuye en camiones aljibes y hay 32.000 campesinos sin agua (La Red, 2001). En total, al menos 602.000 hectáreas de todo tipo de cultivos se vieron afectadas sólo en 1998 (SNA, 1998), y las pérdidas en la producción agrícola y ganadera del orden de los US \$250 millones en el período comprendido entre 1994 y 1997 (Comisión Nacional de Sequía e IlCA, 1998), siendo estas pérdidas estimadas en US \$203 millones para el año 1996 en la fruticultura. El daño provocado implicó un decrecimiento del sector agrícola de un 2,1%, cuando lo esperado era un crecimiento de 4% o 5% real (SNA, 1998).

2003, Regiones I, II, VI y VII

El invierno altiplánico, que comúnmente provee de agua para los bofedales no tuvo este año los alcances suficientes para el crecimiento de vegetación que requiere la masa ganadera de la I y II Región en los meses más secos (mayo a agosto). Se informó de 500 animales muertos en la comuna de General Lagos, y de 33.871 en la comuna de Colchane. Forraje y medicamentos para los animales fueron solicitados a los organismos públicos pertinentes (UEA, 2003).

Fuentes: Bonilla (1999), Donoso *et al.* (1999), Comisión Nacional de Sequía e IlCA (1998), La Red (2001), Molina (2000), Ossandón *et al.* (1983), SNA (1998), Toro (1971), UEA (2003), Urrutia y Lanza (1993).

Para ejemplificar los daños producidos en Chile producto de las sequías, a continuación se presentan análisis de varios períodos secos realizados por distintos autores (información que también fue incluida en forma resumida en la Tabla N° 4). El primero de ellos es el que sucedió durante los años 1968 y 1969, el cual se extendió desde Copiapó hasta Concepción, y cuya evaluación de pérdidas generales sugiere que habría tenido un costo aproximado de mil millones de dólares. En tanto la SNA (1998) afirma que producto de la sequía del año 1968, sólo la agricultura chilena sufrió pérdidas equivalentes a más de 100 millones de dólares. En la agricultura de secano, la sequía de 1969 implicó pérdidas superiores al 65% de la producción promedio anual en forrajes, cereales y hortalizas, y pérdidas en la masa ganadera del orden de un 45% de los animales. En la agricultura de riego, la superficie de regada decreció en un 40% debido al déficit en los embalses. Éste fenómeno provocó severos impactos sociales en el rubro agrícola, dónde la cesantía alcanzó 225.000 personas. Otro daño de importancia fue el incremento en el número y la superficie afectada por incendios forestales y de pastos anuales (Bonilla, 1999).

En 1985 se experimentó un período seco de menos importancia que el de los años 1968-1969. Entre Choapa y Talca, las precipitaciones anuales disminuyeron en alrededor de un 30%, lo que impactó negativamente al secano. Por el contrario, en la zona de riego el abastecimiento fue normal, debido a la suficiente cantidad de agua acumulada en los embalses. Entre los ríos Choapa y Mapocho hubo 73.000 habitantes afectados. En el verano de 1986 se produjo un escenario similar en la IX Región, impactando principalmente a la ganadería (Bonilla, 1999).

Entre los años 1994 a 1997, se presentó una prolongada y severa sequía, afectando mayoritariamente a las regiones III a la XI. En este período se registraron pérdidas que alcanzaron los US\$ 250 millones, tanto para la producción agrícola como ganadera (Comisión Nacional de Sequía e IICA, 1998). Sólo en el año 1996 la sequía provocó pérdidas de ingresos de US\$ 203 en el sector agrícola, debido a la menor producción de fruta de exportación. El daño implicó un 2,1% menos de crecimiento para el rubro agrícola, cuando lo proyectado era alrededor de un 5% de crecimiento (SNA, 1998). Bonilla (1999) resume los problemas observados producto de la sequía del año 1996 y principios de 1997 en los siguientes rubros de producción agropecuaria: sector frutícola, cultivos y hortalizas, sector ganadero, sector forestal y efecto social de los impactos, los que se encuentran en la Tabla N° 5. Además, resume los efectos a nivel regional, siendo la zona comprendida entre la III y la VII Región la más afectada (ver Tabla N° 6).

Tabla N° 5: Daños en rubros de la producción, de la sequía de 1996 y 1997 en las regiones III a VII

"Sector frutícola: La falta de agua produjo un menor desarrollo vegetativo en las plantaciones durante la temporada misma y afectó la producción del año siguiente debido a una inducción pobre de yemas. La floración fue irregular, y el calibre de la fruta fue menor. Se observó una mayor sensibilidad a plagas y enfermedades, situación agravada con las cosechas tempranas de fruta inmadura".
"Cultivos y hortalizas: A nivel de la planta, se afectó el número de granos producidos, disminuyendo así los rendimientos. Dada su alta exigencia hídrica, las hortalizas tales como lechugas, acelgas, repollos, y otros, se vieron altamente perjudicadas. En general, la calidad del producto disminuyó".
"Sector forestal: Si bien es cierto que la disponibilidad de agua en el suelo fue menor durante el período de sequía, y afectó el desarrollo de las plantaciones, el principal efecto se observó en el incremento del riesgo de incendios forestales, dado que los niveles de humedad de la vegetación fueron bajos y aumentó la potencialidad del combustible".
"Sector ganadero: La reducción en la disponibilidad de forraje, en la planta natural y veranadas generó problemas nutricionales en el ganado y pérdida de peso. En forma paralela, se afectó el comportamiento reproductivo del ganado, a través de pariciones desuniformes y tardías, y muerte de crías".
"Efecto social: Aun cuando se requieren mayores antecedentes, es posible suponer que el más afectado ha sido el pequeño productor de agricultura de subsistencia (o pequeño propietario), dada su escasa posibilidad de recuperación y de acceder a créditos. También el personal de temporada (o temporeros) se vio afectado, especialmente en la constitución de la economía hogareña".

Fuente: Bonilla (1999).

Tabla N° 6: Efectos a nivel regional de la sequía, III a VII Región, 1996 a 1997

"III Región: Se observó una clara escasez de agua y forraje, junto a una disminución de la superficie sembrada. En el sector ganadero, el impacto más grande fue sobre la masa caprina".
"IV Región: En el caso de la IV Región, dada su extrema pobreza, la sequía sólo agravó un problema menor como es la falta de agua en una tierra donde siempre ha escaseado".
"V Región: La V Región presenta una gama amplia de daños. Se observó una disminución en las siembras, junto a una pérdida en las cosechas de frutas anticipadas y de cultivos por falta de agua. En ciertas localidades se produjeron serios problemas en plantaciones de paltos, limoneros, lúcumos y chirimoyos. En el sector ganadero se observaron pérdidas de peso en el ganado en general, y muerte de caprinos y bovinos, junto a una disminución en la producción de leche y quesos".
"Región Metropolitana: La Región Metropolitana presentó una disminución de las siembras en general y de los rendimientos de los cultivos anuales, pérdida de cultivos por falta de riego y consecuente escasez de forraje. A nivel de esta Región, surgieron problemas de administración de la distribución de las aguas".
"VI Región: En la VI Región, la fruticultura fue una de las más afectadas, con una disminución en el calibre y calidad de la fruta. A nivel de canales se observaron problemas de distribución del agua, afectando el número de riegos necesarios para siembra de cultivos anuales. La producción de forraje fue insuficiente para los animales durante el verano".
"VII Región: En algunas localidades de la VII Región la sequía alcanzó ribetes dramáticos, con problemas de abastecimiento de agua no sólo para riego, sino que también para bebida. La escasez de forraje para los animales también fue una característica observada".

Fuente: Bonilla (1999).

La zona mayormente afectada por la sequía de 1998 corresponde a las regiones V a la VII y el norte de la VIII Región, comprendiendo un área de 600 mil hectáreas de cultivos, chacras, frutales, viñas y ganadería de secano, principalmente (ver Tabla N° 7). En el cultivo de trigo, hubo problemas con la demanda de agua para ocho mil hectáreas en la V Región, 35 mil hectáreas en la VI Región y 62 mil hectáreas en la VII Región, siendo muy importante el efecto de la sequía. La sequía de 1998 causó mayores efectos que la de 1996, debido a que afectó una mayor extensión del territorio, se presentó una reserva de nieve más baja, y una menor disponibilidad de recurso hídrico para regar. Al mes de octubre de 1998 las mermas alcanzaban las 30 mil hectáreas de trigo y daños en la actividad ganadera, que sumaban pérdidas por, al menos, US\$ 31,5 millones (SNA, 1998).

Tabla N° 7: Rubros afectados por sequía de 1998, V a VIII regiones

Rubros afectados por Sequía 1998	Área afectada (miles de hectáreas)
Cereales y chacras	251
Frutales	176
Hortalizas	85
Cultivos industriales	50
Parronales y viñas	40
Total	602

Fuente: SNA (1998).

Donoso *et al.* (1999), en base a la revisión de diversos antecedentes disponibles en la prensa escrita, realizan un resumen del impacto de las sequías en Chile, entre los años 1960 y 1996, en relación con las pérdidas producto de este fenómeno; parte de esta información se encuentra en la Tabla N° 8.

Tabla N° 8: Impacto de las sequías en Chile, 1960 a 1993

Fecha	Lugar	Pérdidas
30-10-1960	La Serena, Coquimbo y Elqui	Se perdieron 14.000 hectáreas de trigo y cebada, y 3.000 cabezas de caprinos.
25-05-1961	Norte Chico	Se entregaron ayudas a través de líneas de crédito por 160.000 escudos.
06-10-1964	Santiago y gran parte del territorio	Se perdió el 50% de la cosecha de chacarería, trigo, maíz, cebada y frejoles. El 80% de hectáreas de hortalizas quedaron sin sembrar.
06-10-1964	Zona Central y extensas regiones	Pérdidas superiores a los diez millones de Escudos entre Atacama y Coquimbo.
21-07-1968	Desde Atacama a Nuble, once provincias.	En la ganadería se perdieron 3.000 ovinos y 12.000 vacunos. A esto se suma la pérdida de 130.000 hectáreas de trigo, avena, cebada, papas y hortalizas. Se dejaron de plantar 150 millones de árboles. Las importaciones de alimentos demandan 56 millones de dólares. Desaparición de utilidades y daños para agricultores por 150 millones de escudos. Pérdidas de 126.700 hectáreas de plantaciones forestales y 253 millones de árboles en peligro por la falta de agua. El 90% del total de la zona bajo riesgo del país se encuentra afectada.
08-02-1970	Aconcagua, Coquimbo y Atacama	
17-01-1982		20 millones de dólares por carne y leche.
24-01-1982		
24-01-1996	Osorno	Pérdidas por 18.000 millones de pesos.
05-02-1996	VII, IV, X Región	
10-02-1996	El Melón, V Región	Pérdidas superiores a 30 millones de pesos.
27-02-1996 y 01-03-1996	VIII, IX, X	Cae producción triguera en un 25%, se deberá importar más del 20% de lo proyectado. Las pérdidas nacionales se estiman en un millón de quintales, unos 150 millones de dólares.

Fuente: Donoso *et al.*, 1999.

CAPÍTULO 3: LLUVIAS EXTREMAS

3.1. Definiciones

A continuación se presentan distintas definiciones de los conceptos de temporal e inundación, ambos se pueden presentar asociados a lluvias extremas. El INE (2005), en sus anuarios sobre medio ambiente, determina que un temporal corresponde a “precipitaciones intensas acompañadas de vientos suficientes para causar daños”. Salgado (1976) lo define como “un fenómeno atmosférico de naturaleza violenta que se manifiesta con fuertes vientos acompañado por densas nubes e intensas precipitaciones”. Para La Red (2003), un temporal corresponde a “lluvia acompañada de vientos fuertes y/o de descargas eléctricas”, en tanto que considera que las lluvias corresponden a precipitación pluvial. En este capítulo no fueron consideradas las nevadas ni las granizadas, pues aunque son formas de precipitación, el trabajo se concentró únicamente en las lluvias extremas.

En Chile los temporales provocan grandes inundaciones en pueblos y ciudades, con los consecuentes problemas de anegamientos, interrupciones de las vías de transporte, comunicación y de distribución de energía, y daño en la población (Salgado, 1976). La ocurrencia de un temporal causa inundaciones especialmente por la falta de absorción o escurrimiento y por desborde de ríos (ONEMI, 1995).

INE (2005) define a las inundaciones como una “concentración y saturación de terrenos planos o depresiones, principalmente por aguas lluvias, fusión rápida de nieve o hielo, maremotos o la conjunción de dos o más de estos fenómenos”. Para Astaburuaga (2003), “las sequías y crecidas son fenómenos meteorológicos que normalmente deben ocurrir, y que simplemente se alejan del promedio”. La Red (2003) se refiere a las inundaciones como el “desbordamiento o subida de aguas, de forma rápida o lenta, sobre pequeñas áreas o vastas regiones, que supera la sección del cauce de los ríos o que se relaciona con el taponamiento de alcantarillas”.

3.2. Tipología y caracterización

La zona central de Chile está comprendida entre los 30° y los 38° de latitud sur, la cual posee una contrastada estacionalidad del clima, y consecuencia de ello es que las precipitaciones se producen de forma casi exclusiva en la estación invernal (Rutllant, 2004). Cuando se está en presencia del fenómeno de El Niño, “el anticiclón subtropical del Pacífico se debilita en el sector oriental (Frente a Chile), disminuyendo sus efectos en la zona central y norte chico del país, facilitando el desplazamiento de los sistemas frontales que provienen de la región oeste del Pacífico. Esta condición atmosférica, aumenta la frecuencia de bandas nubosas frontales y las intensifica, generándose así una mayor cantidad de precipitaciones” (DMC, 2008). Así, la ocurrencia de temporales e inundaciones se atribuye al desplazamiento del anticiclón del Pacífico (Astaburuaga, 2003). Salgado (1976) indica que los temporales de gran magnitud en el país se registran aproximadamente al sur de los 28° de latitud sur, y especialmente en los meses de otoño e invierno, coincidiendo en la estacionalidad de las precipitaciones con la información entregada por Rutllant (2004). Los temporales se presentan generalmente acompañados de fuertes vientos, copiosas precipitaciones y nevadas por encima de los 1.500 metros sobre el nivel del mar en las zonas cordilleranas. Disminuyendo el efecto orográfico hacia el sur, debido a la disminución de altura de ambas cordilleras en el territorio nacional; a partir de los 38° de latitud, aproximadamente, los temporales siguen siendo intensos, pero uniformes tanto en su alcance temporal como espacial (Salgado, 1976). El aumento de las precipitaciones es la causa más general de las inundaciones súbitas, y -junto con los deshielos- de los desbordes de ríos (ONEMI, 1995). Un ejemplo de esto es lo ocurrido en 1997 producto del fenómeno El Niño, donde las intensas e inusuales lluvias provocaron numerosos y diversos daños, especialmente en la agricultura del Norte Chico y la Zona Central de Chile (Curihuinca y Piuizzi, 2004).

Salgado (1976) identificó grandes temporales entre los años 1941 y 1972. Para este período, determinó que la zona comprendida entre los 28° y 38° de latitud sur es la más afectada por ellos, y que los temporales tienen características muy variadas, tanto en la magnitud como en el espacio que cubren o afectan.

En cuanto a las inundaciones, ONEMI (1995) establece que existen diferentes tipos. En primer lugar están las inundaciones por desborde de los ríos, que se producen generalmente por precipitaciones intensas y deshielos en las cabeceras de las cuencas. En segunda instancia, las inundaciones súbitas, las cuales se producen por precipitaciones torrenciales localizadas, y que pueden incluir deslizamientos; convergen aquí las inundaciones que se producen por lluvias torrenciales en altas pendientes, y aquellas causa-

das por una rápida saturación de los suelos y un gran escurrimiento superficial, estos dos primeros tipos de inundaciones corresponden a las estudiadas en la presente investigación. También se presentan las inundaciones de la costa, producto de entradas del mar en las áreas litorales, y finalmente, están aquellas debidas a fallas en obras humanas, como ruptura de represas, diques u otros tipos de defensas fluviales. Las inundaciones suelen tener características estacionales, lo que puede verse en el ascenso paulatino de las cotas de los ríos, hasta llegar al límite de desbordamiento. No obstante, las inundaciones súbitas, son de rápido desarrollo y poseen una capacidad arrasadora (ONEMI, 1995).

La frecuencia de inundaciones ocasionadas por la intervención del hombre, ha aumentado a través del tiempo. Un ejemplo de estas inundaciones son las rupturas de los diques. La construcción de diques requiere de mantenimiento constante para evitar que la sedimentación acumulada del río aumente el nivel del cauce y fuerce la elevación de la altura del dique. De no hacerse, el río puede alcanzar niveles superiores a los de los campos que se encuentran alrededor, lo cual corresponde a severas amenazas para las personas que habitan y trabajan estos terrenos. Las inundaciones se ven favorecidas por la degradación del medio ambiente y la alteración de los ecosistemas de las cuencas hidrográficas, aunque no son eventos del azar o generados por la intervención humana. “A veces corresponden a características de las cuencas que anegan y regulan a la vez (amortiguan) el incremento de las lluvias en extensas zonas, siguiendo patrones ya definidos. A la vez, aportan irrigación y fertilización a los terrenos temporalmente cubiertos por el manto de agua. Muchas de esas tierras son empleadas para urbanización o explotación agropecuaria y se ven expuestas entonces a ‘inundaciones’ en las épocas de anegación conocidas” (ONEMI, 1995).

3.3. Ocurrencia

Salgado (1976) indica que los temporales de viento y lluvia son los fenómenos de la naturaleza más frecuente en nuestro país. Como primer paso metodológico para determinar la ocurrencia de estos eventos se presenta a continuación un resumen de los parámetros utilizados por cada autor incluido en esta investigación, para categorizar un evento como lluvia extrema (ver Tabla N° 9). Se recurrió a este grupo de autores porque presentan información complementaria en cuanto a los períodos de tiempo analizados, pudiendo abarcar así este análisis desde el año 1541 hasta 2005.

Tabla N° 9: Parámetros para la determinación de lluvias extremas (temporales e inundaciones)

Autor	Parámetro	Período estudiado	Zona abarcada
INE (2004, 2005) e INE y CONAMA (2002)	“Temporal: Precipitaciones intensas acompañadas de vientos suficientes para causar daños”. El Instituto Nacional de Estadísticas recopila en estos documentos la información proporcionada por distintos organismos públicos. En el caso de los temporales, entrega la información otorgada por la ONEMI. Se revisaron tres anuarios del medio ambiente, de los cuales uno de ellos (2002) fue editado en conjunto por INE y por la CONAMA.	1997-2005	Chile
La Red (2001)	“Lluvias: Precipitación pluvial. Incluye lluvias puntuales, persistentes o torrenciales, o por encima de los promedios en una región específica, así como los períodos anormalmente largos de precipitaciones. Incluye términos como aguacero, chaparrón, chubasco, diluvio, páramo (llovizna persistente cuando desemboca en desastres, por ejemplo en regiones áridas o semiáridas), turbonada, etc.” (La Red, 2003).	1970–2000	Chile
Salgado (1976)	Se consideraron tres aspectos para seleccionar los temporales: daños producidos, precipitaciones registradas y las escorrentías superficiales. Se seleccionaron temporales de tres días con registro consecutivo de precipitaciones y se complementó la información con información de periódicos y de informes de organismos públicos.	1941–1972	Zona inscrita entre los 26° y los 42° de latitud sur, corresponde a Chañaral por el norte y Tres Cruces por el sur, equivale desde III a X Región.
Unidad de Emergencia Agrícola, UEA (2003)	Identifica comunas que han sido afectadas por temporales.	1998–2003	Chile*
Urrutia y Lanza (1993)	Recopilación bibliográfica y de prensa (hemerografía), un trabajo netamente histórico.	1541-1992	Chile

Fuente: Elaboración propia.

*El informe de UEA no contempla información de la III Región.

Al igual que para sequía a continuación se presenta el principal resultado de la presente investigación que es la recopilación y sistematización de información respecto a desastres ocurridos por causa de lluvias extremas y sus impactos en la agricultura de Chile (Tablas N° 10 y N° 11). A pesar de ser una gran cantidad de registros e información, aún más que lo encontrado para las sequías, ésta se presenta en forma resumida, de fácil comprensión. En los párrafos siguientes y en la Tabla N° 10 se detalla lo encontrado respecto a la ocurrencia de lluvias extremas según cada autor, así como también la sistematización de esta información en cuadros resúmenes y distribución de frecuencia según los autores consultados.

Tabla N° 10: Años catalogados como lluviosos, fechas específicas de lluvias extremas, temporales e inundaciones, territorio afectado⁶ y registro de impacto en la agricultura

Año	Fecha	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura
1574	20 y 21 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1581	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1597	Invierno	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1602	Mediados del año	Urrutia y Lanza (1993)	Chiloé	No
1607	Invierno	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	No
1609	Invierno	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago a Concepción	Sí
1620	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1647	Mayo	Urrutia y Lanza (1993)	No indica zona específica	No
	23 de Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	Sí
1650	Fines de junio y principios de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1657	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1660	Agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1679	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Centro Sur	Sí
1687	*	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	No
1688	*	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	No
1694	17 y 18 de noviembre	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1722	Principios de invierno	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1723	17 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1730	9 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1748	30 de abril	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Centro y Sur	Sí
	Primeros días de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Aconcagua	Sí
1780	10 de abril	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	No
1783	3 al 16 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago y Valle Central	Sí
1815	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Archipiélago de Juan Fernández	No
1823	8 al 10 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Centro	Sí
1826	Invierno	Urrutia y Lanza (1993)	Provincia de Curicó	Sí
1827	28 y 29 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	Sí
	1 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago a Curicó	Sí

⁶ Ver Anexo 4: División política y administrativa del territorio chileno.

Año	Fecha	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura
1828	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso a Curicó	Sí
1833	Agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico	Sí
1835	*	Urrutia y Lanza (1993)	Copiapó a Colchagua	Sí
1837	*	Urrutia y Lanza (1993)	Rengo	No
1848	Mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Chañaral a Copiapó	Sí
1850	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	Sí
1856	10 de marzo	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico y Valle Central, hasta Ñuble	Sí
1857	Marzo	Urrutia y Lanza (1993)	Vicuña	Sí
1864	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	Sí
1875	25 al 27 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso	No
	14 diciembre	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso	No
1877	Febrero	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso	No
	Mediados de julio	Urrutia y Lanza (1993)	V a VIII Región	Sí
	Agosto	Urrutia y Lanza (1993)	III y IV Región	No
1878	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	II a VII Región	Sí
1880	Invierno	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Grande y Norte Chico	Sí
1881	26 de abril	Urrutia y Lanza (1993)	Valdivia	Sí
1884	*	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Grande	Sí
1888	11 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	VII y VIII Región	Sí
	Agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Copiapó a Concepción	Sí
1891	21 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	IV Región	Sí
1893	Enero	Urrutia y Lanza (1993)	Puerto Montt	Sí
1895	Primeros días de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Curicó a Temuco	Sí
1896	11 de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central y Zona Sur	Sí
	Fines de mayo a fines de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Concepción	Sí
1899	Fines de mayo a fines de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	IV y V Región	No
	Mediados de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Vallenar a Osorno	Sí
	1 de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Iquique a Santiago	No
	Mediados de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	IV a VII Región	Sí
	Primeros días de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso a Valdivia	Sí
1900	Mediados de julio	Urrutia y Lanza (1993)	V a VII Región	Sí
	Última semana de julio	Urrutia y Lanza (1993)	V a IX Región	No
1902	Fines de julio a principios de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	IV Región	No
1904	Mediados de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso	No
1905	Segunda quincena de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico a Santiago	Sí
	Fines de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso	No
	Fines de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso	No
1906	*	Urrutia y Lanza (1993)	Iquique	No
	13 al 16 de febrero	Urrutia y Lanza (1993)	I y II Región	Sí
1911	Mediados de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Talca a Temuco	Sí
	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Arica a Coquimbo	No

Año	Fecha	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura
1912	18 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Antofagasta y Zona Centro Sur	Sí
	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago a Curicó	Sí
1913	Primeros días de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
1914	16 y 17 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
	20 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso y Zona Central	Sí
1915	Mayo	Urrutia y Lanza (1993)	La Serena a Temuco	Sí
1918	21 y 22 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Chañaral	No
1919	6 y 7 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Centro Sur	Sí
1920	12 y 13 de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	Sí
1921	5 al 10 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Illapel a Ancud	Sí
1922	Junio, julio y agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Concepción a Chiloé	Sí
1926	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
	30 de enero	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
	20 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Iquique a Chañaral	No
	9 y 10 de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Antofagasta a Puerto Montt	No
1930	12 y 13 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Norte y Sur	Sí
	Agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Norte y Santiago	No
1931	Julio	Urrutia y Lanza (1993)	Archipiélago de Juan Fernández	No
1932	Abril	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Sur	No
	Fines de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Concepción	No
1934	Sucesivos frentes entre el 17 de mayo y el 4 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Copiapó a Magallanes	Sí
1936	19 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Antofagasta a VIII Región	No
1940	Mayo a junio	Urrutia y Lanza (1993)	Concepción y Los Ángeles	No
	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Grande	No
	24 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	II a VIII Región	Sí
	Agosto	Urrutia y Lanza (1993)	IX Región	No
1941	8 al 13 de agosto	Salgado (1976)	La Serena a Concepción	Sí
	5 y 6 de marzo	Urrutia y Lanza (1993)	Punta Arenas	No
	24 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	San Fernando	No
	8 al 15 de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	IV a X Región	Sí
1944	27 al 29 de enero	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Grande y Zona Central	Sí
	Febrero	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Grande y Zona Central	Sí
	6 al 9 de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central y Zona Sur	No
	Última semana de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico	No

Año	Fecha	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura
1945	1 al 6 de febrero	Salgado (1976)	Coquimbo a Temuco	Sí
	3 y 4 de febrero	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central a Concepción	Sí
	5 y 6 de abril	Urrutia y Lanza (1993)	Punta Arenas	No
	29 de mayo al 1 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Sur	Sí
	29 de julio al 3 de agosto	Salgado (1976)	V a X Región	No
1948	5 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	I a X Región	Sí
	Mediados de julio	Urrutia y Lanza (1993)	IV a X Región	Sí
1949	19 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Antofagasta a la Antártica	Sí
1950	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Concepción a Puerto Montt	Sí
1951	Segunda quincena de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Concepción a Puerto Montt	No
	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso a Valdivia	No
1952	Mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Los Vilos a Aysén	Sí
	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso	No
1953	24 al 29 de mayo	Salgado (1976)	V a IX Región	No
	24 al 26 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	V a VII Región	Sí
	18 de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	Sí
	19 al 23 de agosto	Salgado (1976)	Ovalle a Puerto Montt	Sí
1956	Enero	Urrutia y Lanza (1993)	Punta Arenas	No
1957	19 al 22 de mayo	Salgado (1976)	El Salvador a Concepción	No
	18 al 20 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico y Zona Central	Sí
	Julio	Urrutia y Lanza (1993)	VIII Región	Sí
	Mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Concepción a Chiloé	Sí
1958	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso a Chiloé	No
1960	17 al 22 de junio	Salgado (1976)	Concepción a Chiloé	Sí
1961	Primeros días de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso a Ancud	Sí
	Julio	Urrutia y Lanza (1993)	VIII Región	Sí
1962	23 al 25 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central y Zona Sur	No
1963	Julio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
	Agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Concepción	No
1965	7 al 12 de agosto	Salgado (1976)	La Serena a Temuco	Sí
	Primeros días de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Concepción	Sí
	23 al 27 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Atacama a Parral	Sí
	8 de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central, Zona Sur y Archipiélago de Juan Fernández	No
	11 al 15 de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Antofagasta a Chiloé	Sí
1966	Mayo	Urrutia y Lanza (1993)	XI Región	Sí
1967	1 a 2 de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Provincia de Antofagasta	No
	26 de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Iquique a Copiapó	Sí
	28 de septiembre	Urrutia y Lanza (1993)	Punta Arenas	No
	2 de noviembre	Urrutia y Lanza (1993)	Arica	Sí

Año	Fecha	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura
1969	6 al 8 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Los Vilos a Puerto Montt	No
	Primeros días de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Sur	Sí
1970	8 de junio	La Red (2001)	Chiloé	No
	13 de junio	La Red (2001)	Constitución	Sí
	19 de junio	La Red (2001)	IX y X Región	Sí
	14 al 17 de julio	Salgado (1976)	V a X Región	Sí
	Julio	Urrutia y Lanza (1993)	Illapel a Puerto Montt	No
	31 de julio	La Red (2001)	Rengo	No
	10 de agosto	La Red (2001)	Castro	No
1971	Febrero	La Red (2001)	VIII a X Región	Sí
	20 al 22 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Ñuble a Valdivia	Sí
	19 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Coquimbo a Magallanes	Sí
	20 de junio	La Red (2001)	IV Región	Sí
	26 al 29 de junio	La Red (2001)	V a VI Región	Sí
	1 de julio	La Red (2001)	VII Región	Sí
	2 de agosto	La Red (2001)	Valparaíso	No
	20 de agosto	La Red (2001)	Antofagasta	Sí
1972	4 al 6 de enero	La Red (2001)	II y III Región	Sí
	Febrero	La Red (2001)	II y IV Región	No
	6 de julio	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	13 de agosto	La Red (2001)	Chiloé	No
	6 al 19 de mayo	Salgado (1976)	Santiago a Valdivia	Sí
	7 al 14 de junio	Salgado (1976)	Norte Chico a Puerto Montt	Sí
	Segunda semana de Febrero	Urrutia y Lanza (1993)	Provincias de Tarapacá, Antofagasta y Atacama	No
	Mediados de marzo	Urrutia y Lanza (1993)	Archipiélago de Juan Fernández	No
	6 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	La Serena a Temuco	Sí
	28 al 31 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Provincias de Concepción, Ñuble, Arauco y Malleco	Sí
	Segunda semana de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico a Puerto Montt	Sí
	Fines de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Provincia de Coquimbo	No
1973	13 de enero	Urrutia y Lanza (1993)	Precordillera, al interior de Arica	No
	21 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Provincias de Valparaíso, Aconcagua, Santiago y O'Higgins	No
1974	2 de febrero	La Red (2001)	III Región	No
	21 al 22 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago	No
	12 de junio	La Red (2001)	Santiago	No
	25 de junio hasta primeros días de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso a Osorno	No
1975	22 al 24 de enero	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Grande	No
	Fines de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Huasco	No
	3 de junio	La Red (2001)	Huasco	No
	1 al 3 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Concepción a Santiago	Sí
	10 al 13 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Valparaíso a Concepción	No

Año	Fecha	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura
1976	8 de enero	La Red (2001)	Temuco	No
	24 al 28 de enero	La Red (2001)	II y III Región	No
	Últimos días de enero	Urrutia y Lanza (1993)	Arica a La Serena	No
	13 de febrero	La Red (2001)	Santiago	No
	9 de marzo	La Red (2001)	Antofagasta	Sí
	26 al 30 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Antofagasta, Norte Chico, Zona Central y VIII Región	No
	Mediados de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Sur	Sí
	16 de junio	La Red (2001)	VI a X Región	No
	21 al 23 de junio	La Red (2001)	IX, X	Sí
	15 de julio	La Red (2001)	Arica	No
	7 de agosto	La Red (2001)	IV Región	No
	27 de agosto	La Red (2001)	Concepción	Sí
	12 de septiembre	La Red (2001)	I Región	Sí
1977	28 y 29 de mayo	La Red (2001)	X Región	Sí
	2 al 5 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	IV a XII Región	No
	11 de julio	La Red (2001)	VII Región	No
	20 al 22 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	La Serena a Puerto Montt	No
	25 de septiembre	La Red (2001)	Coyhaique	No
	4 de diciembre	La Red (2001)	Valdivia	No
1978	28 de junio	La Red (2001)	Valparaíso	No
	14 de julio	La Red (2001)	I Región	No
	Julio	Urrutia y Lanza (1993)	IV a X Región	No
	12 de septiembre	La Red (2001)	La Serena	No
	4 de diciembre	La Red (2001)	I Región	Sí
1979	8 de enero	La Red (2001)	II Región	No
	2 de mayo	La Red (2001)	VII Región	Sí
	28 de mayo	La Red (2001)	X Región	No
	23 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	V Región al Sur	No
	Primeros días de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico a la X Región	Sí
	9 de agosto	La Red (2001)	X Región	Sí
	Mediados de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Temuco a Punta Arenas	No
	24 de agosto	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	29 de agosto	La Red (2001)	XII Región	No
	3 de septiembre	La Red (2001)	XII Región	No
	23 de octubre	Urrutia y Lanza (1993)	X Región	No
	16 de noviembre	La Red (2001)	VI Región	Sí
	20 de noviembre	La Red (2001)	X Región	No
	10 de diciembre	La Red (2001)	Iquique	No
	30 de diciembre	La Red (2001)	Arica	No
1980	Enero	La Red (2001)	Antofagasta	No
	9 de febrero	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago a Talca	No
	20 al 23 de febrero	Urrutia y Lanza (1993)	Calama a Puyehue	No
	Abril	Urrutia y Lanza (1993)	III a VII Región	No
	8 de abril	La Red (2001)	II Región	No
	8 de mayo	La Red (2001)	VIII Región	No
	10 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central, Zona Sur y Archipiélago de Juan Fernández	No
	23 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	IV a VI Región	Sí

Año	Fecha	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura
1981	23 de abril	Urrutia y Lanza (1993)	Concepción	No
	6 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	V a X Región	No
	12 al 17 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Norte Chico al Extremo Austral	Sí
	30 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
	6 de agosto	La Red (2001)	II Región	No
1982	20 de febrero	La Red (2001)	Arica	No
	25 de marzo	La Red (2001)	Regiones V y Metropolitana	No
	12 al 17 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago y Valparaíso	No
	Fines de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	II Región	No
	28 de mayo	La Red (2001)	X Región	Sí
	5 de junio	La Red (2001)	X Región	No
	19 de junio	La Red (2001)	Región Metropolitana	Sí
	Primeras tres semanas de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central y X Región	No
	25 al 28 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	IV a VII Región	No
	Mediados de julio	Urrutia y Lanza (1993)	La Serena a Valdivia	No
	9 de julio	La Red (2001)	X Región	No
	16 de julio	La Red (2001)	IV Región	No
	23 de julio	La Red (2001)	VI Región	Sí
	Fines de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central	No
	12 de agosto	La Red (2001)	Regiones IV y Metropolitana	No
	27 de agosto	La Red (2001)	II Región	No
	18 de octubre	La Red (2001)	I Región	No
1983	10 de enero	La Red (2001)	I Región	Sí
	23 de abril	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	18 de mayo	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	II Región	No
	1 de junio	La Red (2001)	II Región	Sí
	18 al 20 de junio	La Red (2001)	Región Metropolitana, VII y VIII	Sí
	Junio	Urrutia y Lanza (1993)	IV Región a Concepción	Sí
	Primeros días de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Iquique a Santiago	No
	7 de julio	La Red (2001)	I y IV Región	Sí
	Fines de julio	Urrutia y Lanza (1993)	III a V Región	No
	15 de agosto	La Red (2001)	I Región	No
	23 de agosto	La Red (2001)	V Región	No
1984	11 de marzo	La Red (2001)	III Región	No
	2 al 15 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	III a X Región	Sí
1986	2 de febrero	La Red (2001)	I Región	No
	25 de febrero	La Red (2001)	X Región	Sí
	19 y 20 de abril	Urrutia y Lanza (1993)	VIII Región	No
	23 de mayo	La Red (2001)	XII Región	No
	24 al 28 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	IV a VIII Región	No
	15 al 17 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	V a VIII Región	Sí

Año	Fecha	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura
1987	13 de marzo	La Red (2001)	II Región	No
	9 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	V a X Región	No
	18 de julio	Urrutia y Lanza (1993)	II a X Región	No
	Primeros días de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	II a X Región	No
	11 de agosto	Urrutia y Lanza (1993)	Interior de Arica, y II a X Región	Sí
	11 y 12 de julio	La Red (2001)	V y VIII Región	No
1988	11 de octubre	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	16 de enero	La Red (2001)	X Región	Sí
	23 de enero	La Red (2001)	I Región	Sí
	1 de febrero	La Red (2001)	I Región	Sí
	13 de febrero	La Red (2001)	I Región	No
	8 y 9 de marzo	La Red (2001)	Regiones I, II y Metropolitana	Sí
1989	Últimos días de julio	Urrutia y Lanza (1993)	Concepción a Puerto Montt	Sí
	30 de enero	La Red (2001)	I Región	No
	Febrero	La Red (2001)	II y III Región	Sí
	29 de abril	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	22 y 23 de julio	La Red (2001)	Regiones V, VIII y Metropolitana	Sí
	2 de agosto	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	7 de agosto	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	20 al 23 de agosto	La Red (2001)	Regiones I, II y Metropolitana	Sí
	4 de septiembre	La Red (2001)	X Región	Sí
1990	24 al 26 de diciembre	La Red (2001)	X y XI Región	Sí
	12 de enero	La Red (2001)	I Región	No
	23 de febrero	La Red (2001)	VI Región	Sí
	29 de marzo	Urrutia y Lanza (1993)	Zona Central y Zona Sur	No
	7 y 8 de abril	Urrutia y Lanza (1993)	X Región	Sí
	5 de mayo	La Red (2001)	IX Región	No
	8 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	XII Región	No
	7 de julio	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	30 de agosto	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	1 de diciembre	La Red (2001)	I Región	No
	27 de diciembre	La Red (2001)	II Región	Sí
1991	18 de mayo	La Red (2001)	VII Región	No
	28 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago a VIII Región	Sí
	16 al 19 de junio	La Red (2001)	Regiones II, III, IV y Metropolitana	Sí
	17 al 21 de junio	Urrutia y Lanza (1993)	II a VI Región	Sí
	19 de julio	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	22 de diciembre	La Red (2001)	IX Región	Sí

Año	Fecha	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura
1992	19 de febrero	Urrutia y Lanza (1993)	X Región	Sí
	4 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	IX y X Región	Sí
	7 y 8 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago y Valparaíso	No
	17 al 27 de mayo	Urrutia y Lanza (1993)	Santiago a VII Región	No
	Últimos días de mayo a los primeros días de junio	Urrutia y Lanza (1993)	Arica a Puerto Montt	Sí
	Primeros días de julio	Urrutia y Lanza (1993)	I y II Región	No
	13 y 14 de octubre	Urrutia y Lanza (1993)	X y XI Región	Sí
	23 al 25 de diciembre	Urrutia y Lanza (1993)	I y II Región	Sí
	24 de diciembre	La Red (2001)	I Región	No
1993	2 de enero	La Red (2001)	II Región	No
1995	10 y 11 de enero	La Red (2001)	IV Región	Sí
	29 de enero	La Red (2001)	II Región	No
	1 de febrero	La Red (2001)	II Región	Sí
	15 de marzo	La Red (2001)	I Región	No
	5 de mayo	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	8 de noviembre	La Red (2001)	II Región	No
1996	5 de marzo	La Red (2001)	Antofagasta	No
	16 de marzo	La Red (2001)	X Región	No
	2 de abril	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	11 de abril	La Red (2001)	IX y X Región	No
	4 de julio	La Red (2001)	VIII Región	No
	7 de julio	La Red (2001)	II Región	No
	16 y 17 de agosto	La Red (2001)	X y XI Región	Sí
	30 de agosto	La Red (2001)	II Región	No
1997	2 de enero	La Red (2001)	Arica	No
	10 de enero	La Red (2001)	Arica	No
	20 de marzo	La Red (2001)	II Región	No
	18 de mayo	La Red (2001)	Regiones IX y Metropolitana	No
	29 y 30 de mayo	La Red (2001)	V Región	No
	10 al 12 de junio	INE y CONAMA (2002)	III, V, VI y IX Región	No
	12 de junio	La Red (2001)	III Región	No
	15 de junio	INE y CONAMA (2002)	III Región	No
	18 de junio	La Red (2001)	IV Región	No
	18 y 19 de junio	INE y CONAMA (2002)	Regiones III, V, Metropolitana y VII a X	No
	8 de julio	INE y CONAMA (2002)	XII Región	No
	31 de julio	INE y CONAMA (2002)	VIII Región	No
	9 de agosto	INE y CONAMA (2002)	XI Región	No
	15 de agosto	INE y CONAMA (2002)	IV y XI Región	No
	16 de agosto	La Red (2001)	III a V Región, y Región Metropolitana	No
	23 de agosto	La Red (2001)	III Región	Sí
	4 de septiembre	INE y CONAMA (2002)	V Región	No
	12 de diciembre	La Red (2001)	Región Metropolitana	No

Año	Fecha	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura
1998	6 y 7 de enero	La Red (2001)	I Región	Sí
	19 de enero	La Red (2001)	II Región	No
	27 y 28 de enero	La Red (2001)	I y II Región	Sí
	1 de febrero	La Red (2001)	I Región	No
	22 de febrero	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	27 de febrero	INE y CONAMA (2002)	XII Región	No
	4 de marzo	INE y CONAMA (2002)	IX Región	No
	8 de abril	INE y CONAMA (2002)	V Región	No
	14 de abril	INE y CONAMA (2002)	IV Región	No
	26 de abril	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	18 de mayo	La Red (2001)	XII Región	No
	24 de mayo	La Red (2001)	Regiones Metropolitana y VI	Sí
	5 de junio	La Red (2001)	Regiones V y Metropolitana	No
	1 de julio	INE y CONAMA (2002)	X Región	No
	26 de agosto	INE y CONAMA (2002)	II Región	No
1999	7 de febrero	La Red (2001)	I Región	Sí
	19 de febrero	La Red (2001)	II Región	Sí
	25 de febrero	La Red (2001)	I Región	Sí
	11 al 13 de marzo	La Red (2001)	Regiones I y Metropolitana	Sí
	1 de abril	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	22 de junio	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	4 y 5 de septiembre	La Red (2001)	Regiones Metropolitana, VII y VIII	Sí
	12 de septiembre	La Red (2001)	V a VII Región	Sí
	31 de octubre	La Red (2001)	III y IV Región	No
	1 de diciembre	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	11 de marzo	INE (2004)	XII Región	No
	7 de junio	INE (2004)	Región Metropolitana	No
	19 de junio	INE (2004)	IX y XI Región	No
	27 y 28 de junio	INE (2004)	II y III Región	No
	8 de agosto	INE (2004)	X Región	No
	13 de agosto	INE (2004)	VII Región	No
	15 de agosto	INE (2004)	Regiones X y Metropolitana	No
	19 de agosto	INE (2004)	X Región	No
	1 de septiembre	INE (2004)	VIII Región	No
	4 de septiembre	INE (2004)	VIII Región	No
	7 de septiembre	INE (2004)	V y VI Región	No
	12 de septiembre	INE (2004)	V Región	No
	22 de septiembre	INE (2004)	VIII Región	No
	28 de septiembre	INE (2004)	Región Metropolitana	No

Año	Fecha	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura
2000	18 de enero	INE (2002)	I Región	No
	22 de enero	La Red (2001)	I y II Región	Sí
	24 y 25 de enero	INE y CONAMA (2002)	I y II Región	No
	1 de febrero	La Red (2001)	X Región	Sí
	4 de febrero	La Red (2001)	I Región	Sí
	10 de febrero	La Red (2001)	X Región	Sí
	10 de febrero	INE y CONAMA (2002)	IX y X Región	No
	12 de febrero	INE y CONAMA (2002)	VII Región	No
	12 de febrero	La Red (2001)	Regiones Metropolitana y VII	Sí
	16 de febrero	INE y CONAMA (2002)	I y VII Región	No
	27 de febrero	INE y CONAMA (2002)	VII Región	No
	13 de abril	La Red (2001)	Región Metropolitana	No
	14 de abril	INE y CONAMA (2002)	Región Metropolitana	No
	14 de mayo	La Red (2001)	Regiones II, III y Metropolitana	Sí
	15 de mayo	INE y CONAMA (2002)	II y III Región	No
	20 de mayo	La Red (2001)	II Región	Sí
	1 y 2 de junio	INE (2004)	I y II Región	No
	2 al 5 de junio	INE (2004)	VIII a X Región	No
	11 al 14 de junio	INE (2004)	IV a X Región	No
	19 al 24 de junio	INE (2004)	IV a X Región	No
	26 al 28 de junio	INE (2004)	Regiones V, Metropolitana, VI y VIII	No
	29 y 30 de junio	INE (2004)	III a XI Región	No
	30 de junio	INE y CONAMA (2002)	III a X Región	No
	1 de julio	INE (2004)	III a XI Región	No
	9 de julio	INE y CONAMA (2002)	III y IX Región	No
	21 de julio	INE y CONAMA (2002)	III Región	No
	30 de julio	INE y CONAMA (2002)	X Región	No
	7 de agosto	INE y CONAMA (2002)	VIII Región	No
	6 de septiembre	INE y CONAMA (2002)	XII Región	No
	9 al 11 de septiembre	INE y CONAMA (2002)	IV a VIII, y XI Región	No
	13 y 14 de septiembre	INE y CONAMA (2002)	IV, IX y XI Región	No
	20 de septiembre	La Red (2001)	VI Región	Sí
2001	*	UEA (2003)	VII a X Región	No
	14 al 16 de mayo	INE (2005)	V a VII Región	No
	20 al 22 de mayo	INE (2005)	VIII a XI Región	No
	25 al 31 de mayo	INE (2005)	VII a X Región	No
	2 al 4 de julio	INE (2005)	VIII y IX Región	No
	8 y 9 de julio	INE (2005)	V a X Región	No
	11 al 13 de julio	INE (2005)	VIII a XI Región	No
	17 al 20 de julio	INE (2005)	Región Metropolitana a XI Región	No
	29 al 31 de julio	INE (2005)	IV a VII Región	No
	*	UEA (2003)	IX a XI Región	No

Año	Fecha	Fuente	Zona afectada	Registro de impactos en la agricultura
2002	24 al 27 de mayo	INE (2005)	III a X Región	No
	2 al 5 de junio	INE (2005)	III a IX Región	No
	2 y 3 de julio	INE (2005)	I y II Región	No
	11 al 13 de octubre	INE (2005)	IX y X Región	No
	*	UEA (2003)	VIII y IX Región	No
2003	20 al 22 de mayo	INE (2005)	IV a IX Región	No
	19 al 22 de junio	INE (2005)	VII a IX Región	No
	2 al 4 de julio	INE (2005)	VIII y IX Región	No
	7 y 8 de julio	INE (2005)	III a IX Región	No
	Junio	UEA (2003)	VIII Región	Sí
	16 y 17 de noviembre	UEA (2003)	VI a VIII Región	Sí
2004	8 al 10 de junio	INE (2005)	V a VIII Región	No
	27 de junio al 5 de julio	INE (2005)	VIII a XI Región	No
	3 al 7 de julio	INE (2005)	III a IX Región	No
	2 al 4 de agosto	INE (2005)	V a VIII Región	No
2005	10 y 11 de mayo	INE (2005)	V a X Región	No
	14 y 15 de mayo	INE (2005)	IV a VII Región	No
	16 al 21 de mayo	INE (2005)	Regiones Metropolitana, VII y IX	No
	22 y 23 de mayo	INE (2005)	VII a IX Región	No
	16 al 30 de mayo	INE (2005)	VIII a X Región	No
	30 de mayo al 13 de junio	INE (2005)	VIII a X Región	No
	10 al 12 de junio	INE (2005)	Regiones V, VI y Metropolitana	No
	14 al 26 de junio	INE (2005)	IX a XI Región	No
	27 al 29 de junio	INE (2005)	VI a IX Región	No
	1 y 2 de julio	INE (2005)	VII a XI Región	No
	14 y 15 de julio	INE (2005)	II y III Región	No
	26 al 28 de agosto	INE (2005)	Regiones V, VI y Metropolitana	No

* Para estos años, la fuente revisada no informa sobre fechas específicas de lluvias.

El total de años en que se presentó una lluvia extrema, el número de episodios con lluvias extremas y la existencia de registros de impactos en la agricultura y el medio rural, basado en todos los autores incluidos en esta investigación, se encuentra en la Tabla N° 10, y el aporte que entrega cada uno de ellos se describe a continuación. A partir del estudio realizado por Urrutia y Lanza (1993), se obtuvo un listado histórico de la ocurrencia de temporales e inundaciones en Chile durante el período 1541-1992, el período más extenso reportado en los documentos base utilizados en el presente trabajo (ver Tabla N° 1 del Anexo 2). Para complementar la información, se recurrió a otros autores. Es así que Salgado (1976), basándose en investigaciones previas que abarcan un período de 31 años (1941 a 1972), asegura que los temporales que perturban seriamente las actividades normales del país se producen aproximadamente cada tres o cuatro años (ver Tabla N° 2 en el Anexo 2). La ocurrencia de temporales según la base de datos

Desinventar, de La Red (2001) para el período comprendido entre los años 1970 y 2000 se presenta en la Tabla N° 3 del Anexo 2. Esta base de datos fue construida a partir de registros de periódicos (información hemerográfica), puesto que La Red (2003) indica que los diarios son la mejor fuente de información cuando se efectúan estudios retrospectivos de desastres, ya que suelen tener una cobertura mucho más amplia que las de instituciones públicas y privadas, y de menor subjetividad en los registros. Por su parte el Instituto Nacional de Estadísticas mantiene registros de ocurrencia de temporales en sus anuarios sobre medio ambiente (INE 2004, INE 2005, e INE y CONAMA, 2002) para el período comprendido entre 1997 y 2005, los que se presentan en la Tabla N° 4 en Anexo 2. Estos informes recopilan información entregada por cerca de veinte fuentes distintas, donde se cuentan instituciones públicas como CONAMA, ONEMI y ODEPA, y privadas, como Aguas Andinas. Finalmente en los Informes de Gestión de la UEA (2003) es posible encontrar aquellas regiones que se vieron afectadas por la ocurrencia de temporales, en el período 1999 a 2003 (ver Tabla N° 5 en Anexo 2).

Complementariamente, se presentan los registros de Toro (1971) quien clasificó los años catalogados como lluviosos y muy lluviosos, en un período de más de tres siglos (1540 a 1970) a partir de una recopilación de registros históricos catalogados en función de su pluviometría y de los efectos en las actividades humanas (ver Tabla N° 6 en Anexo 2). Por su parte, Santibáñez y Uribe (1999) realizaron una clasificación de los años en húmedos, muy húmedos y extremadamente húmedos en relación a valores superiores a los promedios históricos de la pluviometría de Santiago, para el período que comprende desde 1866 hasta 1998 (ver Tabla N° 7 en el Anexo 2).

Producto de la Tabla N° 10 se elaboró un gráfico de distribución de frecuencias cada 29 años, desde 1541 a 2005 (ver Figura N° 2, y Tabla N° 8 del Anexo 2), que muestra la cantidad de años identificados como lluviosos (ya que poseen registros de lluvias extremas, temporales o inundación causada por lluvias), el número de temporales o episodios de lluvias extremas registrados, y la presencia de registros de impactos sobre la agricultura y la ruralidad, para los períodos definidos.

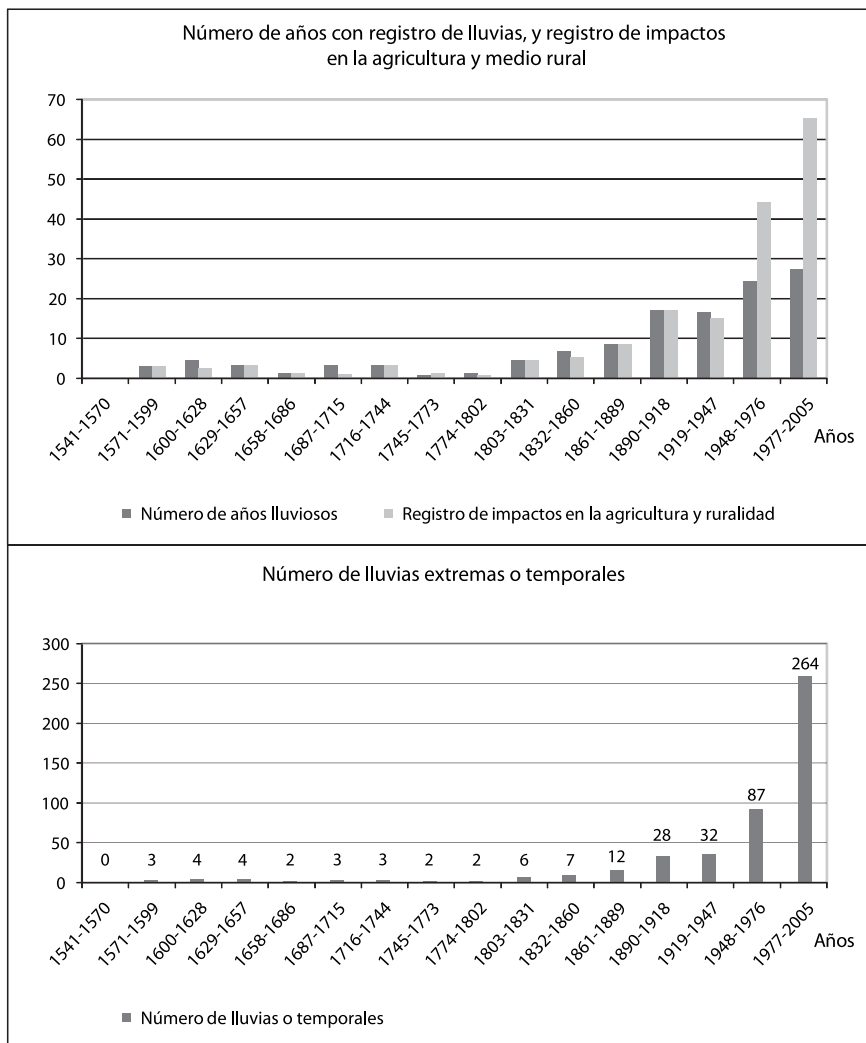


Figura N°2: Distribución de frecuencias de años lluviosos, de lluvias extremas o temporales, y de impactos en la agricultura y medio rural.

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla N° 8 del Anexo 2, y la Figura N° 2 muestran un incremento de las tres variables graficadas en los últimos siete períodos, llegando a los registros más altos en los dos últimos. Esto se puede explicar por variadas razones. Una de ellas es que mientras más se acerque al presente, hay mayor número de registros disponibles y las fuentes son más específicas en el estudio de estos fenómenos, resultando esto en información más detallada y completa. También existe una mayor disponibilidad de fuentes. Por otra parte, al igual como sucede en el caso de las sequías, ha aumentado la superficie de cultivo agrícola, por lo tanto hay una mayor cantidad de terreno expuesta a amenazas de tipo climático.

3.4. Daños y efectos en la agricultura chilena

En Chile, los temporales de viento y lluvia pueden provocar inundaciones de gran magnitud, lo que daña la infraestructura pública y privada, produce cortes en las vías de comunicación y suministros de energía, y afecta directamente a la población (Salgado, 1976). Según este mismo autor, es suficiente que un temporal cuyo período de retorno alcance los tres años, para que se produzcan problemas relevantes en el territorio nacional. No obstante, los daños causados por los temporales dependen de varios otros factores, por ejemplo la disminución de capacidad de los cauces por embanques o aumento de vegetación en los mismos. Ésto provoca que extensas zonas de cultivos experimenten inundaciones recurrentes por el desbordamiento de los cauces naturales. Por otra parte, las inundaciones en pueblos y ciudades son atribuidas por el mismo autor, al emplazamiento de viviendas en lugares susceptibles a inundaciones, y a los sistemas de drenaje, que no existen, o que no están bien diseñados o no son mantenidos adecuadamente.

Según ONEMI (1995) en el país “las inundaciones tienen un potencial destructor bajo, excepto en las zonas cultivadas de llanura donde los niveles de agua podrían permanecer muchas semanas, incluso meses, cubiertas por el manto de agua, dependiendo de la inclinación, drenaje y absorción del terreno en las zonas anegadas. En las zonas de alta pendiente es común observar serios daños, dependiendo de la inclinación y morfología de las cuencas, de la presencia de deslizamientos y pequeños represamientos, de la intensidad de las lluvias y del grado de la infraestructura y asentamientos humanos”. En cuanto a los efectos en la agricultura chilena, la UEA (2004) identifica principalmente tres: pérdida de la productividad agrícola, pérdida de la ganadería y deterioro de la infraestructura, lo que se debe enfrentar con medidas como adquisición de forraje para darle a los animales, y la reposición de agua de riego, a través de reparaciones de canales y bocatomas, entre otras.

En el sector agropecuario chileno, las inundaciones pueden arruinar los cultivos y plantaciones, dependiendo en el momento que éstas se presenten. Al destruirse los cultivos es posible que se presente una escasez a largo plazo, debido a que cuando se agotan las reservas no habrá forma de reponer las existencias. Con frecuencia se generan problemas para el pastoreo del ganado, produciéndose escasez en la provisión de carne, leche y productos derivados. Además, es frecuente que las inundaciones causen cortes en el suministro de agua, debido a que las bocatomas de los acueductos pueden obstruirse por el material que arrastran las aguas, dejando a poblaciones sin agua para su consumo, y sin agua para el riego (ONEMI, 1995).

Las fuertes lluvias igualmente tienen efectos negativos sobre la infraestructura que facilita la actividad agrícola, como los tendidos eléctricos, cercos, bodegas, frigoríficos y viviendas (Ossandón *et al.*, 1983). Asimismo, debido a temporales e inundaciones, el transporte se ve afectado por circunstancias tales como el colapso de tráfico, afectación de las vías y puentes debido a los anegamientos, e interrupción de las vías por escombros o por trabajos que se realicen en la cercanía a las vías (ONEMI, 1995). Esto trae como consecuencia un retraso en el tiempo de traslado de mercaderías o insumos necesarios en la agricultura, y situaciones de desabastecimiento de las localidades aisladas, como tantas veces registran Urrutia y Lanza (1993; Curihuinca y Piuizzi, 2004).

Según Salgado (1976), la magnitud de los efectos producidos por los temporales e inundaciones puede deberse a que la infraestructura de Chile no estaría preparada para enfrentar lluvias que presenten montos de precipitaciones superiores a los usuales. Este autor afirma que algunas obras están subdimensionadas. La zona en donde se observan mayor cantidad de daños producto de las lluvias extremas, es la comprendida entre los 28° y 38° de latitud sur, la que corresponde a la zona con mayor población y donde se centra la actividad agrícola e industrial del país. Los fuertes vientos que actúan junto con las lluvias de invierno y primavera, dañan a los cultivos y árboles frutales, ya que producen quebraduras o desgancho de ramas, caída de flores y frutos. Incluso árboles nuevos o recién plantados son afectados en su crecimiento y correcta estructura (Ossandón *et al.*, 1983; Salgado, 1976).

Las lluvias extemporáneas en Chile provocan efectos adversos en la agricultura, como problemas en la polinización, floración, maduración de la fruta y aparición inusual de plagas y enfermedades vegetales. El efecto combinado del aumento de las lluvias y humedad del ambiente inciden en una alza de plagas y enfermedades vegetales, debiendo ser necesario incrementar la aplicación de químicos (Curihuinca y Piuizzi, 2004), los que inciden negativamente en el rendimiento de los cultivos, en su rentabilidad (al aumentar los

costos de la producción), y afectan de forma difusa al ecosistema y sus fuentes de agua. Luego de haber descrito en forma general los daños e impactos producidos en la agricultura debido a las sequías, se presenta a continuación el registro de los efectos, impactos y daños en la agricultura y medio rural producto de las lluvias extremas en el territorio chileno. En la Tabla N° 11 se detalla información de la fecha de ocurrencia del evento, el lugar afectado, la descripción de las principales características y daños, y las fuentes de información, es decir, autor o autores que describen cada uno de estos eventos. La información contenida en esta tabla se construyó con la información presentada por los autores de los documentos bases utilizados en esta recopilación (ver Tabla N° 9), complementado con información de precipitaciones extremas específicas que se presentan desde la página 85.

Tabla N° 11: Impactos en la agricultura debidos a lluvias extremas, 1541 a 2005.

20 – 22 de julio 1574, Santiago
Desborde de río Maipo destruyó puente perjudicando a agricultores y mercaderes. La reparación del puente requirió de seiscientos pesos de oro. “El escribano del cabildo, Nicolás de Gárnica, recorrió a caballo la ciudad, estableciendo en su testimonio escrito, que era tal el ímpetu de las aguas que <i>“daba a la cincha a los buenos caballos”</i> (Urrutia y Lanza, 1993).
Junio de 1581, Santiago
Desbordes del río Mapocho. “El excesivo caudal ocasionó la ruptura de las tomas de agua para los molinos e interrumpió el curso de las acequias, dejando sin el vital elemento a las chacras que rodeaban Santiago” (Urrutia y Lanza, 1993).
Invierno de 1597, Santiago
En este invierno, extraordinariamente lluvioso según los cronistas de la época, indica que la mayoría de los ríos del territorio se desbordaron, causando daños considerables; en Santiago el desborde del Mapocho inundó las calles, destruyendo casas y solares y causando la muerte de varias personas (Urrutia y Lanza, 1993).
Junio de 1609, Santiago a Concepción
Desbordes del río Mapocho dañan las tomas de agua para los molinos, ubicados en el sector oriente. Por los temporales murieron ciento veinte personas ahogadas, se perdieron aproximadamente veinte mil cabezas de ganado, se inundaron los graneros y hubo una carencia de granos tal que faltaron las simientes para sembrar, ocasionando hambre en los poblados. Consecuencia de la época lluviosa, una plaga de ratones se produjo en el sur (Urrutia y Lanza, 1993).
Junio de 1620, Santiago
Cinco veces se inundó la ciudad debido a los temporales de junio. El río Mapocho inundó las calles llevando consigo grandes piedras que derrumbaron varias edificaciones, dejando otros en muy mal estado. El decano de la Audiencia se preocupó de reconstruir los tajamares con piedras y maderas, financiado por contribuciones de los vecinos, incluyendo la reparación del puente sobre el río Maipo, que se había destruido con las crecidas del invierno (Urrutia y Lanza, 1993). Al cortarse el puente sobre el Maipo, la ciudad de Santiago no podía recibir la carne y vegetales provenientes del sur, quedando en situaciones de abastecimiento de diferente gravedad.
23 de junio de 1647, Zona Central
El agua en la zona de Colchagua incluso cubrió los árboles más altos, y unas sesenta mil cabezas de ganado murieron. “Las lluvias pudrieron las siembras, inundaron los graneros, las bodegas de vino y se perdieron las semillas. Las autoridades se preocuparon de reparar los molinos, los hornos y de limpiar las acequias, evitando que la población pereciera de hambre” (Urrutia y Lanza, 1993).
Fines de junio y principios de julio de 1650, Santiago
Los temporales destruyeron los tajamares, inundando terrenos y viviendas ubicadas en las riberas de los ríos Mapocho y Maipo. Éste último, al desbordarse, destruyó el puente por donde se traían desde el sur los abastecimientos para la ciudad de Santiago, especialmente la carne, produciendo serios problemas en la capital. El Gobernador de Chile priorizó la construcción de tajamares sobre el Mapocho y del puente sobre el Maipo. Para el primero, se acordó que los vecinos hicieran aportes extraordinarios, llamados ‘derramas’. El Gobernador de Chile, además, sugirió la plantación de sauces a la orilla de los ríos, los que al crecer detendrían las aguas, idea que no tuvo adherentes (Urrutia y Lanza, 1993).

Junio de 1657, Santiago
Las crecidas del Maipo nuevamente dejaron a la ciudad de Santiago sin el puente por donde llegaban los suministros desde el sur. Esta vez, el Cabildo de Santiago acordó cobrar un peaje al transitar por ese lugar, ya que no contaba con fondos para su reparación (Urrutia y Lanza, 1993).
Agosto de 1660, Santiago
El río Maipo se desbordó inundando parte de la ciudad y destruyendo nuevamente los tajamares. “Se recomendó al procurador que activara la recolección del dinero de la balanza para este fin, ya que los vecinos, con las consecuencias de los terremotos de 1647 y 1657, no estaban en condiciones económicas de hacer contribuciones extraordinarias” (Urrutia y Lanza, 1993).
Junio de 1679, Zona Centro Sur
Las lluvias en la ciudad de Chillán provocaron el desborde del río del mismo nombre sobre la ciudad, ocasionando una desastrosa inundación. En el Cabildo se propuso construir un tajamar de cuatro a cinco cuadras de largo, y edificar la ciudad en otro lugar. Al año siguiente se construyó un muro de defensa que, al mismo tiempo, evitara las inundaciones y protegiera a los habitantes de las irrupciones de los aborígenes (Urrutia y Lanza, 1993).
17 y 18 de noviembre de 1694, Santiago
Un fuerte temporal de primavera destruyó los tajamares del río Mapocho más arriba de La Cañada, inundando algunas casas vecinas. En diciembre, el rector del colegio San Pablo reclamó al cabildo porque las reparaciones efectuadas no eran un real resguardo para los vecinos, que seguían en peligro de sufrir otra inundación, por lo cual propuso que mejores trabajos de reparación se costearan con los dineros de la ‘balanza’ (Urrutia y Lanza, 1993).
Principios de invierno de 1722, Santiago
El río Mapocho volvió a desbordarse y a destruir los tajamares. Se realizaron reparaciones de emergencia, dejando para más adelante las reparaciones definitivas “debido a la escasez de fondos ocasionados por los gastos de la guerra con los indios” (Urrutia y Lanza, 1993).
17 de Mayo de 1723, Santiago
El río Mapocho se desbordó, ocasionando daños en la ciudad y ahogando a una gran cantidad de ganado en los campos vecinos (Urrutia y Lanza, 1993).
9 de julio de 1730, Santiago
El país, y especialmente la zona central, vivieron un terremoto el día 8 de julio, por tanto la lluvia de tres días que comenzó el día nueve volvió más dramática la situación de las personas que habían perdido sus viviendas (Urrutia y Lanza, 1993).
Primeros días de mayo de 1748, Aconcagua
La crecida del río Aconcagua se llevó un puente en construcción y material que había en sus orillas para obras que darían mayor auge a San Felipe, y al tráfico de Cuyo y Buenos Aires (Urrutia y Lanza, 1993).
30 de abril de 1748, Zona Centro y Sur
Los temporales provocaron el desborde del Mapocho, la destrucción de los antiguos tajamares y del puente de veinticuatro arcos que unía el lado norte de la ciudad con el centro. Los daños se calcularon en quinientos mil pesos (Urrutia y Lanza, 1993).

Junio de 1783, Santiago y Valle Central
El río Mapocho vive un gran desborde conocido como “la avenida grande”, se inundaron las chacras del oriente de Santiago y el agua se llevó casas y ranchos. Al poniente, el río se llevó una alameda plantada años antes y “más de trescientas casas de gente pobre, cuyos moradores quedaron desnudos o en camisa, llenos de lodo, muchos de ellos amparados sólo por las tapias”. En la zona norte de la capital el agua arrasó con animales, casas y muebles. En Renca y Carrizal muchas chacras y huertos se destruyeron, junto con al menos cuarenta y cinco casas. “La población que sufrió los embates del río y del temporal se encontró sin alimentos, sin casa y sin ropa [...] El frente de mal tiempo se hizo sentir en todo el sector del valle central, desbordándose la mayoría de los ríos, inundando los campos aledaños. El exceso de lluvias impidió sembrar en la época oportuna, perdiéndose después muchas cosechas por la humedad de la tierra, copiosas nevadas e irregulares fríos. Hubo también una gran mortandad de animales, entre caballos, mulas, ovejas y vacas, con el consiguiente perjuicio económico para los hacendados” (Urrutia y Lanza, 1993).
8 al 10 de junio de 1823, Zona Centro
“El invierno de 1823 fue bastante lluvioso, arruinándose gran parte de las cosechas”. En Valparaíso el temporal llenó los cauces que bajaban de las quebradas, demoliendo casas y puentes y dejando varias partes de la ciudad incomunicadas entre sí (Urrutia y Lanza, 1993).
Invierno de 1826, Provincia de Curicó
“La provincia de Curicó sufrió cuantiosos daños a causa de las intensas lluvias del invierno. El gobierno de la época acudió en auxilio de la región y ordenó al cabildo que diera cuenta detallada de los estragos” (Urrutia y Lanza, 1993).
28 y 29 de mayo de 1827, Zona Central
En los alrededores de Copiapó y La Serena los terrenos agrícolas quedaron con perjuicios de consideración debido a las lluvias. En Quillota, el río Aconcagua se desbordó, inundando grandes extensiones de terrenos agrícolas, destruyendo las viñas, plantaciones y las viviendas de las partes bajas de la ciudad (Urrutia y Lanza, 1993).
1 de junio de 1827, Santiago a Curicó
Llovía desde el primero de junio, pero fue a contar del cinco de ese mes que comenzó el gran temporal. El río Mapocho aumentó su caudal arrastrando, entre otros, árboles, tapias y molinos con trigo y harina; dejó incomunicados a los barrios de La Cañadilla y de La Chimba con la parte central de Santiago. En el lado sur del río se inundaron los sectores de Carrascal, Guangualí y Petorca, en donde se cultivaban hortalizas, y se perdieron también otros cultivos y las viviendas de los pequeños agricultores. Más de mil quinientas personas quedaron en la miseria, sin asilo ni recursos. Rancagua también sufrió inmensas pérdidas. En Curicó “el lecho del río Teno se cambió del Valle de Quilpoco, en Rauco, al que ocupa actualmente [...] El estero Nilahue arrasó con mil cabezas de ganado vacuno y lanar. El río Mataquito arrasó gran cantidad de personas y ganado que perecieron en sus aguas; destruyó viviendas y terrenos agrícolas”. Un periódico de la época estimó las pérdidas por este temporal en más de tres millones de pesos. “A los indios de Lora, cuyas viviendas estaban ubicadas en las riberas del lado derecho del río (Mataquito), les arrebató un tercio de su histórica reducción, contribuyendo con esto a la anarquía que se produjo entre ellos” (Urrutia y Lanza, 1993).
Junio de 1828, Valparaíso al sur
En Valparaíso el aguacero dejó daños de consideración en los huertos. En el sur, el desborde del río Teno, junto con las heladas, impidieron la cosecha de lo sembrado (Urrutia y Lanza, 1993).

Agosto de 1833, Norte Chico
Se produjeron desbordes de los ríos y esteros. El río Turbio se salió de su cauce, arrasando los Algarrobos, sauces, cañaverales y árboles frutales plantados en sus orillas. En el pueblo de Vicuña, un brazo del río Coquimbo inundó la calle Chacabuco, y según las crónicas de la época, el río buscaba recuperar su lecho original, que pasaba por esa calle. En La Serena las lluvias produjeron daños en la ciudad y en las plantaciones de los campos circundantes (Urrutia y Lanza, 1993).
1835, Copiapó a Colchagua
Las lluvias provocaron los desbordes de ríos y esteros, provocando inundaciones importantes en Quillota, San Fernando y Colchagua. Las crecidas del río Copiapó fueron extraordinarias. "El intendente propuso que los propietarios inmediatos a los ríos, esteros y vertientes perennes debían mantener una servidumbre de veinte varas de terreno firme para el tránsito y que los que tenían haciendas contiguas a los caminos debían estar obligados a mantenerlos en buen estado para el tránsito de carretas, carruajes y mulas de carga y que se castigara a los que cerrasen un camino público" (Urrutia y Lanza, 1993).
Mayo de 1848, Chañaral a Copiapó
A consecuencias del frente de mal tiempo, la crecida del río Salado amenazó con inundar la finca de Chañaral. En Copiapó las aguas que bajaban por la quebrada de Paipote inundaron la ciudad (Urrutia y Lanza, 1993).
Junio de 1850, Santiago
Las inundaciones hicieron perecer más de 220.000 cabezas de ganado, de las cuales más de 182.000 eran laneros (Urrutia y Lanza, 1993).
10 de marzo de 1856, Norte Chico y Valle Central, hasta Ñuble
Se destruyó el puente sobre el río Choapa, que estaba en construcción. En Ovalle hubo pérdidas de trigo evaluadas en treinta mil pesos. "En Los Andes se interrumpieron los caminos a Las Vizcachas y a Mendoza, perdiéndose las mulas con mercaderías. En Valparaíso, uno de los esteros arrasó con ranchos miserables, que sus dueños habían destinado para mercado de frutas y otros comestibles". En Talca y en Ñuble se perdió parte de la cosecha de trigo. "En Maule se malogró la cuarta parte de la cosecha; en Concepción, la mitad, y en la Araucanía, las tres cuartas partes. En la precordillera se perdieron del orden de cincuenta y cinco mil cabezas de ganado; en San Carlos, las pérdidas por el mismo concepto fueron evaluadas en cien mil pesos. San Fernando y Rengo sufrieron serias inundaciones por desbordes de los ríos". El temporal de viento y de lluvia causó graves perjuicios sobre la agricultura del valle central (Urrutia y Lanza, 1993).
Marzo de 1857, Vicuña
Cinco días de lluvias hicieron perder la cosecha de los viñedos, las higueras y los duraznos (Urrutia y Lanza, 1993)
Junio de 1864, Zona Central
El desborde del río Petorca, debido a las lluvias, deterioró varios edificios e inundó los campos vecinos, y un aluvión cortó el camino entre Petorca y San Felipe. En Valparaíso los desbordes de esteros cortaron la vía férrea que une la ciudad con Santiago, declarándose escasez de verduras por esta razón. En Santiago se desbordó el Zanjón de la Aguada, arrasando con varios ranchos levantados en sus orillas, pereciendo una familia completa ahogada. Se inundaron los caminos que unían Santiago y Quillota. El río Lontué se desbordó, afectando fundos cercanos y llevándose las viviendas y enseres de los inquilinos (Urrutia y Lanza, 1993).

Mediados de julio de 1877, V a VIII Región
El río Mapocho se desbordó inundando varios barrios; en Pudahuel se inundaron la mayoría de las casas. En Talca murió un número indeterminado de ancianos, mujeres y niños. “El puente del río Claro se cayó y los viaductos del río Maule, del río Ñuble y del río Bío Bío fueron barridos por las crecidas”. El río Maule arrolló una extensión de cuarenta cuerdas de terrenos cultivados. El río Ñuble, de noche, se llevó a una familia completa de campesinos, que murieron por la fuerza de la corriente. En San Javier más de cien propietarios del pueblo y de campos sufrieron pérdidas de todo tipo (Urrutia y Lanza, 1993).
Junio de 1878, II a VII Región
Se interrumpió la línea férrea al norte de La Ligua, y así mismo la línea férrea que unía Los Andes a la altura de Curimón. En Quillota se inundaron todos los ranchos de Calle Larga y en los campos vecinos el viento fue tan fuerte que destruyó los chirimoyos (Urrutia y Lanza, 1993).
Invierno de 1880, Norte Grande y Norte Chico
“Los ríos Huasco, Coquimbo, Limarí y Choapa y sus afluentes tuvieron crecidas devastadoras, causando perjuicios, principalmente, en los canales de irrigación” (Urrutia y Lanza, 1993).
26 de abril de 1881, Valdivia
Una tromba marina que se formó en la isla Teja atravesó el río en Valdivia y penetró en la ciudad, arrancando los árboles, destruyendo ventanas, puertas y dejando estos materiales y otros escombros que fueron llevados por el viento, en los campos de Collico y Angachilla. La ciudad sufrió muchas pérdidas y dos personas murieron (Urrutia y Lanza, 1993).
1884, Norte Grande
En la II Región, el agua de las lluvias descendió por la quebrada de Quisma, que sufrió una gran crecida, avanzando las aguas con una potencia y caudal tal que arrastró consigo gran parte de la tierra vegetal de gran parte de las chacras del valle hasta la Pampa del Tamarugal, dejando las tierras sin aptitud para el cultivo (Urrutia y Lanza, 1993).
11 de mayo de 1888, VII y VIII Región
En Talca el canal Williams se desbordó y arrasó, entre otros, con varios ranchos y bodegas. “Los ríos Bío Bío y Chillán también se desbordaron interrumpiendo el servicio ferroviario” (Urrutia y Lanza, 1993).
Agosto de 1888, Copiapó a Concepción
Los ríos Copiapó, Huasco, Limarí y Choapa se desbordaron, el primero de ellos inundó un gran sector de la ciudad de Copiapó y arrasó con suelos agrícolas. En Coquimbo “la mayoría de las quebradas también se desbordaron, principalmente las de Leiva y Uchumi, haciendo desaparecer la línea férrea que pasaba por sus orillas y dejando a Vicuña aislada. Las pérdidas se calcularon entre cuatro y cinco millones”. En Valparaíso se derrumbó el tranque Mena, dejando 50 personas fallecidas y cientos de damnificados y heridos. En Talca, los ranchos levantados a orilla del estero quedaron inundadas (Urrutia y Lanza, 1993). Nota: A pesar de que el derrumbe del tranque Mena no registra impactos en la agricultura ni en la ruralidad, por la magnitud del daño ocurrido se incluyó en esta sección de forma excepcional.
21 de julio de 1891, IV Región
Los ríos Huasco, Coquimbo, Limarí y Choapa tuvieron crecidas devastadoras, convirtiendo en pedregales los terrenos agrícolas (Urrutia y Lanza, 1993).

Enero de 1893, Puerto Montt
“Los aguaceros que se produjeron en enero de 1893 en la zona de Puerto Montt, causaron estragos en la ciudad y dejaron intransitables los caminos, en gran parte de la provincia. Los leñadores que vivían en las riberas del curso superior del río Puelo, debieron abandonar el lugar, con sus familias, ya que las viviendas quedaron completamente destruidas por las grandes avenidas del río; el problema afectó principalmente, a los grupos que habitaban las cercanías de las lagunas de Tagua Tagua, los que emigraron en busca de sustento a otros lugares” (Urrutia y Lanza, 1993).
Primeros días de agosto de 1895, Curicó a Temuco
La ciudad de Curicó se inundó en varios puntos, y los caminos que la conectaban con fundos cercanos quedaron intransitables, produciendo escasez de alimentos por varios días. El río Ñuble arrastró con ranchos, animales y maderas. En Temuco los daños principales fueron en las comunidades indígenas de Pichi Temuco. La vía férrea se interrumpió en San Rosendo, Linares, Teno y Quinta, debido a derrumbe de cerros reblandecidos y a inundaciones por la crecida de casi todos los ríos, que se desbordaron. El Presidente de la República utilizó cien mil pesos en las reparaciones más urgentes de las ciudades más dañadas (Urrutia y Lanza, 1993).
11 de agosto de 1896, Zona Central y Zona Sur
Las lluvias provocaron el desbordamiento del río Cachapoal, las aguas arrastraron con los cercos, plan- teles, sementeras de trigo y viviendas. Las ciudades de Victoria y Traiguén también sufrieron inundacio- nes en sectores poblados y de cultivo, y hubo daños en la vía férrea entre Osorno y La Unión (Urrutia y Lanza, 1993).
Fines de mayo a fines de agosto de 1899, Concepción
Hubo inundaciones, y derrumbes que interrumpieron el tráfico de trenes y dañaron los caminos, que- dando aislada la ciudad por algunos días (Urrutia y Lanza, 1993).
Mediados de junio de 1899, Vallenar a Osorno
“Del río Bío Bío se desprendió un brazo de agua, con la crecida, que destruyó el puente Palligüe. Se ane- gó San Rosendo, con la estación incluida, interrumpiéndose el tránsito de trenes; decenas de familias quedaron sin hogar. También se interrumpió la línea férrea a las alturas de Coronel y Osorno”. En Osorno crecieron los ríos Dama y Rahue, varias personas murieron ahogadas y las inundaciones de los ríos da- ñaron la ciudad y destruyeron las cercas y pircas de los campos de cultivo (Urrutia y Lanza, 1993).
Mediados de agosto de 1899, IV a VII Región
En Ovalle, los temporales provocaron inundaciones y aluviones en los fundos e hijuelas de las riberas del río Limarí (Urrutia y Lanza, 1993).
Primeros días de julio de 1900, V a VII Región
“El puente Ratuco, ubicado en las confluencias del estero del mismo nombre, con el río Aconcagua, se destruyó parcialmente a consecuencia de la caída de uno de los machones; el puente Las Ovejas, situado entre Ocoa y Las Vegas, también se destruyó en parte, por el represamiento artificial de las aguas del río Aconcagua, interrumpiendo el tránsito del tren. El puente de Curimón, entre San Felipe y Curimón, quedó con los chaflanes hendidos, cortando la línea de ferrocarril a Los Andes. Hacia el sur, el puente Chimbarongo, que estaba situado a la salda de la estación La Quinta, en la vía férrea, se rasgó en el machón central; además se cayó el puente del tren sobre el río Tinguiririca; el puente sobre el río Lircay quedó con los pilares rotos, y el puente sobre el río Maule se socavó, por efecto de las aguas”. Se interrumpió el ramal que va hacia Traiguén, y el tráfico ferroviario al sur de Concepción y desde San Rosendo a Victoria. La ciudad de Penco quedó aislada (Urrutia y Lanza, 1993).

Mediados de julio de 1900, V a VII Región
El nuevo temporal causó el desborde de varios ríos y el corte de numerosos caminos. La vía ferroviaria se vio interrumpida a la altura de Talca y también aquella que va hacia Constitución. Destrozos en la vía férrea se registraron entre Linares y Parral, en Longaví, Nebuco, Monte Águila y San Rosendo. En Angol se cortaron las comunicaciones telegráficas. El gobierno fue autorizado a invertir ciento cincuenta mil pesos en socorro para los afectados por los temporales de ese año (Urrutia y Lanza, 1993).
Segunda quincena de mayo de 1905, Norte Chico a Santiago
En la localidad de Paihuano el río desbordado arrastró parte del poblado y las casas de los fundos. En Diaguitas hubo interrupciones en la vía férrea y en las comunicaciones telegráficas, sumado a la inundación de la mayoría de las viviendas. En Montegrande al menos seis fundos fueron arrasados. En La Unión el agua destruyó cuatro fundos, varias casas y escuelas y los graneros. En Rivadavia algunos fundos desaparecieron. “El río Choapa creció más de nueve metros en varios sectores, inundando terrenos cultivados, viviendas y caminos”, se produjeron estancamientos y aluviones que destruyeron las bodegas de seis haciendas, “y el agua se llevó sembrados y pastizales por más de ochenta cuabras, con toda la dotación de animales” (Urrutia y Lanza, 1993).
13 al 16 de febrero de 1911, II Región
“Entre Huara y Pozo Almonte se formó una gran laguna que suspendió el tráfico del ferrocarril [...] Las comunicaciones entre Arica y Tacna se interrumpieron debido a los desbordes del río en esta última ciudad” (Urrutia y Lanza, 1993).
Mediados de mayo de 1911, Talca a Temuco
Doce puentes se cortaron en la zona afectada, interrumpiéndose el tráfico ferroviario y las comunicaciones telegráficas. Al reanudarse el tránsito de trenes, se privilegió el traslado de animales, lana, madera y otros productos que requerían de un urgente despacho al norte del país (Urrutia y Lanza, 1993).
18 de mayo de 1912, Antofagasta y Zona Centro Sur
“Se desató un fuerte temporal en el norte, que produjo una verdadera tragedia en el mineral de cobre de Gatico, ubicado cerca de Cobija, en la provincia de Atacama. Las aguas del río se precipitaron al mineral, en forma de aluvión, en el sector de Toldos, destruyendo el campamento, obstruyendo caminos y las bocaminas, en un sector de alrededor de cuarenta metros. Hubo ochenta muertos y más de cuarenta heridos, principalmente mujeres y niños. La pulpería de la mina quedó bajo capas de barro y piedras, de más o menos dos metros; sesenta piezas habitadas por los mineros y sus familias fueron destruidas. Algunos cadáveres arrastrados por la avalancha se encontraron, después, en la playa de Gatico. El temporal de viento y lluvia duró alrededor de tres horas. Además de los daños ocasionados por la avalancha en la mina de cobre y en la fundición, quedaron completamente averiados, alrededor de diez mil bultos con comestibles y fardos de género totalmente mojados. Estos estaban destinados a los enfermos de fiebre amarilla. El intendente de Antofagasta informó al Gobierno de los trágicos sucesos” (Urrutia y Lanza, 1993). Nota: A pesar de que el aluvión en Gatico no registra impactos en la agricultura ni en la ruralidad, por la magnitud del daño ocurrido se incluyó en esta sección de forma excepcional.
Junio de 1912, Santiago
En Santiago, el canal San Carlos se desbordó en la chacra Tobalaba, en la chacra Las Arañas y en el camino público próximo a Peñalolén. Los caudales cordilleranos afectaron los estanques de agua de San Ramón y Vitacura, tapando los filtros y provocando la escasez agua para consumo. Dos personas fallecieron en Santiago. (Urrutia y Lanza, 1993).

20 de junio de 1914, Valparaíso y Zona Central
El temporal, que afectó con mayor grado a Santiago y Valparaíso, hacia el sur de la capital afectó principalmente al sector agrícola (Urrutia y Lanza, 1993).
Mayo de 1915, La Serena a Temuco
En el norte, la línea de ferrocarril se interrumpió por el socavón del terreno, en un punto, y por derrumbes a la altura de Combarbalá. Al norte de La Serena se interrumpieron las comunicaciones telegráficas, al igual que de San Fernando al sur. El desborde del río Lircay destruyó la vía ferroviaria en más de cincuenta metros e inundó los caminos. Además hubo interrupciones en la línea del tren a la altura de Linares, Chillán, Talcamávida, Gómeo y Concepción. En Temuco se desbordó el canal de Gibbs y el río Cautín, el que arrasó con el puente que llevaba hacia Pitrahue y causó daños en la agricultura (Urrutia y Lanza, 1993).
6 y 7 de mayo de 1919, Zona Centro Sur
En Rancagua se inundaron bodegas y galpones que guardaban trigo, harina y legumbres, y se destruyeron sembrados de algunos campos vecinos. En sectores cercanos a la ciudad de Talca, los daños que se produjeron en fundos, chacras y viñas se estimaron en tres millones de pesos. En Temuco varios ríos se desbordaron dejando “grandes perjuicios en las siembras de trigo, sobre todo en los terrenos bajos. Muchos animales murieron aplastados por los árboles arrancados de raíz”. La ciudad de Angol quedó con las comunicaciones terrestres interrumpidas por la crecida de los ríos “El servicio de trenes de carga de Santiago al sur se suspendió. Hubo daños en la vía férrea por los desbordos de los ríos, como a consecuencia del fuerte viento que voló el techo de las estaciones y dejó postes y árboles en la ruta. En la estación Victoria, a causa de estos daños murieron dos jornaleros” (Urrutia y Lanza, 1993).
12 y 13 de agosto de 1920, Zona Central
Las comunicaciones ferroviarias se cortaron de Valparaíso al norte, hasta Calera (Urrutia y Lanza, 1993).
5 al 10 de mayo de 1921, Illapel a Ancud
Se cortaron los puentes sobre los ríos Teno, Rauco, Ñuble, Huilleuco en La Frontera, Pangui cerca de Talca y el que cruzaba Petorca en Chincolco, con el consecuente corte de los caminos en esas zonas (Urrutia y Lanza, 1993).
Junio, julio y agosto de 1922, Concepción a Chiloé
Predios agrícolas cercanos a la ciudad de Concepción sufrieron daños en las siembras, debido a las inundaciones; la vía férrea hacia el sur se vio interrumpida. La localidad de Curanilahue quedó semiaislada al interrumpirse la línea del tren en varios sectores. En la localidad de Galvarino el río Cholchol arrasó, entre otros, con las provisiones de trigo, frijoles y maíz, y también interrumpió la comunicación ferroviaria. Lautaro quedó semi aislada, debido a las inundaciones del río que destruyeron dos puentes y dejó un tercero en malas condiciones. “Los ríos Quepe y Vilcún inundaron los puentes, los aserraderos y los terrenos agrícolas; más de quinientas cabezas de ganado fueron arrastradas por la corriente”. La localidad de Padre Las Casas quedó aislada y sin energía eléctrica. En Nueva Imperial dos personas fallecieron en el río Cholchol, el que también se llevó las viviendas de más de ciento cincuenta familias. Freire también quedó aislado, debiendo instalar un puente colgante entre esta ciudad y Padre Las Casas. “El Intendente de Temuco destinó dos mil pesos para proporcionar alimentación a los damnificados”. En Valdivia, el río del mismo nombre y el Calle Calle destruyeron una parte de la vía férrea. La población de Antilhue quedó aislada y fue rescatada en un vapor. En Chiloé se deterioró la línea del ferrocarril y se interrumpieron las comunicaciones telegráficas por el desborde del río Pudeto (Urrutia y Lanza, 1993)

12 y 13 de junio de 1930, Zona Norte y Sur
Se destruyó el puente que unía San Antonio con Lillole. Santa Cruz quedó aislada al crecer los esteros que se llevaron los puentes (Urrutia y Lanza, 1993).
Abril de 1932, Zona Sur
Las vías de ferrocarril se interrumpieron a la altura de Osorno, La Unión y Puerto Montt (Urrutia y Lanza, 1993).
Fines de junio de 1932, Concepción
El estero Collen, en Tomé, se llevó el puente e inundó la ciudad a las dos de la madrugada, alarmando a la población (Urrutia y Lanza, 1993).
Sucesivos frentes entre el 17 de mayo y el 4 de junio de 1934, Copiapó a Magallanes
La localidad de Tierra Amarilla, compuesta principalmente por mineros y obreros agrícolas, se inundó completamente dejando a sus habitantes casi sin nada, muriendo dos personas. En el valle del Elqui se estimaron pérdidas por tres millones de pesos por los daños que sufrieron los chacareros y pequeños agricultores. Se cortó la vía férrea a la altura de La Serena y de Chañaral. Las plantaciones de uva de este valle, junto a las de Rivadavia, Paihuano y Diaguitas se perdieron, inundadas. “Como los caminos y la vía férrea se interrumpieron, se envió al norte un vapor desde Valparaíso, con ayuda. El director de agua potable debió viajar a Copiapó en avión para solucionar los problemas de agua y alcantarillado de esa ciudad, ya que el temporal había destruido las cañerías surtidoras y los acueductos. Cerca de Paipote, un camión que trasladaba alimentos para los damnificados se desbarrancó, pereciendo el conductor”. El ferrocarril trasandino estuvo interrumpido por seis días. En la Región Metropolitana hubo daños en la agricultura en Lampa, Quilicura, Renca y Tiltil. Los caminos de Rancagua a Codigua y a Graneros se inundaron. “En San Antonio se perdieron cinco pescadores que andaban en alta mar. Gran cantidad de ganado fue arrastrado por los desbordes de los diferentes ríos. Nacimiento, Rancagua, Lontué, los sectores vecinos a Curicó, a San Fernando y a Talca sufrieron serios daños, tanto por las inundaciones en los poblados como en los terrenos agrícolas y en el ganado” (Urrutia y Lanza, 1993).
24 de julio de 1940, II a VIII Región
En Tocopilla la intensa lluvia provocó un aluvión, el que en su camino arrasó con la población obrera La Manchuria, parte de la población El Salto y parte del centro de la ciudad. Obstruyó el campamento minero La Despreciada, el poblado de Gatico y la estación Reverso. Destruyó las instalaciones del hospital nuevo de Tocopilla. El aluvión dejó varios desaparecidos, al menos cuarenta personas muertas y alrededor de mil quinientas personas damnificadas (Urrutia y Lanza, 1993).
8 al 13 de agosto, La Serena a Concepción (Salgado, 1976) - 8 al 15 de agosto de 1941, IV a X Región (Urrutia y Lanza, 1993)
Las provincias afectadas fueron Coquimbo, Aconcagua, Valparaíso, Santiago, O'Higgins, Colchagua, Curicó, Talca, Maule, Linares, Ñuble y Concepción. “El ferrocarril a Andacollo se interrumpió por derrumbes en Palos Quemados [...] el ferrocarril longitudinal al norte quedó interrumpido en Las Chillas y más al norte, al llegar a Coquimbo, a causa de rodados”. El río La Ligua arrasó con huertos y campos sembrados; más al sur, el estero Pochocay inundó las parcelas de la localidad de San Pedro. En Santiago los canales y ríos se desbordaron inundando las carreteras, villorrios y campos (Urrutia y Lanza, 1993). En Coquimbo se desbordaron los tranques Culebrón y Angostura, dejando 18 personas muertas, 50 desaparecidas y 40 viviendas destruidas. Se interrumpieron los servicios ferroviarios y telegráficos; en Andacollo un aluvión cortó todos los caminos. Hubo 50 familias damnificadas en Petorca, los caminos de Los Andes quedaron intransitables, el servicio ferroviario de Santiago hacia Puente alto y hacia Valparaíso se vio interrumpido. En Buin los canales de regadío se desbordaron, inundando las calles. En Sewell debieron paralizar los molinos, la ciudad quedó aislada y fue necesario racionar los

alimentos. En Rengo los canales de regadío inundaron el sector oriente de la ciudad. En Peumo el río Cachapoal arrasó las propiedades agrícolas (Salgado, 1976). En San Vicente de Tagua Tagua la corriente del río destruyó los cimientos de la vía férrea (Urrutia y Lanza, 1993). En Curicó se produjeron serios daños por desborde de ríos y esteros, el servicio ferroviario a la costa fue interrumpido, quedando aislados Vichuquén e Iloca. Hubo inundaciones en Licantén, Cauquenes, Chillán y Concepción (Salgado, 1976). Caminos quedaron cortados hacia Lota, y entre esta ciudad y Carampangue. Derrumbes en los cerros interrumpieron cortaron el servicio de ramales a Tomé, entre Tomé y Dichato y entre Coelemu y Magdalena (Urrutia y Lanza, 1993).

27 al 29 de enero de 1944, Norte Grande y Zona Central

En la localidad de Santa María el agua arrastró las carretas y los animales. Por causa de las inundaciones, los pequeños agricultores perdieron sus siembras, enseres y animales. Varios rodados cortaron los caminos cercanos a San Felipe. El agua provocó grandes avenidas en el norte del país, quedando cortados los caminos en Huala y Quebrada Seca. Los pequeños agricultores perdieron sus siembras, enseres y animales (Urrutia y Lanza, 1993).

Febrero de 1944, Norte Grande y Zona Central

En el interior de la I Región hubo aluviones y tormenta eléctrica, todos los predios agrícolas se inundaron y las siembras se deterioraron. El camino a San Pedro de Atacama quedó intransitable; se inundaron y deterioraron los predios agrícolas y las siembras. "En Los Andes el rebalse de canales y acequias dañó los pastos recién segados y los trigos a punto de ser trillados" (Urrutia y Lanza, 1993).

1 al 6 de febrero de 1945, Coquimbo a Temuco (Salgado, 1976) - 3 y 4 de febrero de 1945, Zona Central a Concepción (Urrutia y Lanza, 1993)

La lluvia causó daños en las siembras y en los frutales. "En la zona de Cautín fueron afectadas las cosechas de trigo, las siembras de maíz, cáñamo, maravilla, los viñedos, arrozales, pastos y chacras, principalmente las de porotos. En la zona central había además, gran cantidad de trigo ensacado, el que se descompuso y la fruta se desprendió prematuramente. En Curicó se perdió totalmente la siembra de maíz" (Urrutia y Lanza, 1993). El temporal fue especialmente perjudicial en la agricultura para el trigo y el arroz, habiendo además numerosos cortes de caminos y puentes, dejando poblaciones totalmente aisladas. Entre Coquimbo y Linares los mayores trastornos se produjeron en la agricultura, debido a que la fecha del temporal corresponde a la cosecha de cereales. En Talca el principal daño fue la pérdida de los cultivos de arroz. Se destaca que en esta época del año todos los sistemas de regadío están en pleno funcionamiento, y lo repentino de este temporal impidió tomar medidas de precaución, provocando gravísimos desbordes e inundaciones (Salgado, 1976).

29 de mayo al 1 de junio de 1945, Zona Sur

El frente de mal tiempo provocó daños en cuatro provincias del sur y dejó pérdidas por varios millones de pesos. La ciudad de Loncoche quedó aislada, y en Puerto Varas las inundaciones dañaron las viviendas más pobres, se paralizó la actividad del molino, se cortaron puentes y la mayoría de los caminos quedaron cortados (Urrutia y Lanza, 1993).

5 de mayo de 1948, I a X Región

En la I Región, la ola de calor intenso que acompañó a la tempestad quemó las plantas delicadas, y en el Valle de Azapa provocó la caída de aceitunas y naranjas. En los días siguientes, el temporal fue desplazándose hacia el sur, causando inundaciones y destrucción (Urrutia y Lanza, 1993).

Mediados de julio de 1948, IV a X Región

En el Norte Chico la lluvia y la nieve caídas fueron bien recibidas, pues la sequía agobiaba a la zona y la nieve les permitía asegurarse reservas de agua para la primavera. En Valdivia los desbordes de los ríos causaron inundaciones y el aislamiento de la ciudad (Urrutia y Lanza, 1993).

19 de mayo de 1949, Antofagasta a la Antártica
Si bien las lluvias dejaron serios daños a lo largo del país, “en Antofagasta y Copiapó la lluvia fue considerada una bendición”. Numerosos pueblos y ciudades se inundaron sufriendo grandes pérdidas. Se destaca el caso de Toltén, que “permaneció sesenta días aislado del resto del país, sin ninguna clase de comunicaciones. El año 1949 existía allí una colonia agrícola bastante próspera, que explotaba en forma rudimentaria la madera y la ganadería, además de la pesca de salmones. Los diez mil habitantes solicitaban, en esa época, que se construyera una variante de camino sobre los cerros de Comuy, además de un ramal ferroviario desde Freire, que les permitiera sacarlos del aislamiento en que quedaban cada invierno”. La ciudad de Valdivia también quedó aislada varios días por los desbordes del río del mismo nombre y del Calle Calle. Los daños en la industria, el comercio, la agricultura y la ganadería en la ciudad se estimaron en cincuenta millones de pesos. En Osorno muchas familias fueron rescatadas en desde el techo de sus casas por grupos de socorro de Bomberos y Carabineros. El camino a las termas de Puyehue se cortó por la crecida del lago del mismo nombre, que afectó a cerca de un kilómetro de camino. “En Río Negro las aguas arrasaron con animales y puentes”. El Ministro de agricultura viajó al sur a informarse de los daños y a coordinar un censo de agricultores damnificados, para entregarles semillas que les permitieran sembrar sus campos (Urrutia y Lanza, 1993).
Junio de 1950, Concepción a Puerto Montt
Pérdidas de siembras y de animales a causa de que las aguas subieron más de un metro, entre Los Lagos y Riñihue; inundaciones de caminos y viviendas. Las ciudades de Los Ángeles, Mulchén, Santa Bárbara y Abanico, entre otras, quedaron aisladas, y hubo derrumbes en los caminos de Concepción a Lota, Chiguayante, Tomé y San Rafael. Lota permaneció un día completo sin agua potable. En Puerto Montt calles y casas de los barrios bajos se anegaron, dejando los caminos en pésimo estado, y sufriendo los pobladores la pérdida de sus viviendas, sus aves y animales (Urrutia y Lanza, 1993).
Mayo de 1952, Los Vilos a Aysén
“En Colina, donde habían hecho rogativas para que lloviera, el temporal arrasó con las cosechas, cortó puentes y caminos” (Urrutia y Lanza, 1993).
24 al 26 de mayo de 1953, V a VII Región
Cientos de cabezas de ganado y gran cantidad de siembras se perdieron en este temporal. En la VII Región los agricultores sufrieron grandes pérdidas, la mayoría de las cosechas de trigo se perdieron. Las siembras de las lomas fueron arrasadas por las aguas. “Cerca de Constitución, el río Maule borró la línea férrea en varias partes”, y dejó la ciudad en un estado calamitoso y completamente aislada. Siete personas murieron en Linares, se derrumbó el puente ferroviario sobre el río Ancoa por la fuerza del río, y las comunidades del interior quedaron sin alimentos ni ropa (Urrutia y Lanza, 1993).
18 de agosto de 1953, Zona Central
Noventa horas seguidas de lluvia dejaron más de cien mil personas damnificadas y daños en caminos, puentes, agricultura y caminos por seis mil millones de pesos. Se cortó la vía férrea entre Santiago y Valparaíso y desde la capital hacia el sur. Los damnificados en Santiago fueron tantos que se abrió el Estadio Nacional como albergue (Urrutia y Lanza, 1993).
19 al 23 de agosto de 1945, Ovalle a Puerto Montt
Santiago, Calera y Quillota quedaron inundadas, desborde de ríos y canales en Rancagua. El río Claro se desbordó en la ciudad de Rengo. Se cortaron los puentes sobre los ríos Cachapoal, Archibueno, Perquillauquén y Ancoa, debiendo evacuarse los habitantes de sus riberas. El servicio ferroviario al Sur de Santiago fue interrumpido y en general toda la zona afectada tuvo cuantiosos daños en la agricultura; en Puerto Montt esto daños fueron principalmente en los sembrados (Salgado, 1976).

18 al 20 de mayo de 1957, Norte Chico y Zona Central
Muchas ciudades y pueblos se inundaron y hubo numerosos derrumbes en ellas que dejaron a familias sin sus viviendas. Coquimbo quedó aislada del resto del país al interrumpirse los caminos, vías férreas, comunicaciones telefónicas y telegráficas, a lo que se sumó la interrupción del servicio de agua potable y alcantarillado, creando serios problemas de abastecimiento en la ciudad. En Ovalle, Illapel, Combarbalá, Vicuña, Paihuano y Los Vilos hubo destrucción de caminos y puentes. La carretera Panamericana Norte quedó cortada en extensos tramos, causando paralización de las actividades por toda la duración del temporal. Hacia el sur de Talca el ferrocarril longitudinal paralizó sus recorridos. Se destruyeron los caminos que unían a La Unión con Osorno. La evacuación de los damnificados del norte se realizó por aire y por mar. El Norte Chico fue declarado Zona de Emergencia y el Ejecutivo dispuso de doscientos cincuenta millones de pesos para ayudar a los afectados (Urrutia y Lanza, 1993).
Julio de 1957, VIII Región
"Intensas lluvias que duraron más de veinticuatro horas en Concepción, aumentaron el caudal del río Bío Bío en por lo menos dos metros. Viviendas humildes, sostenidas sólo por pilotes quedaron aisladas, entre ellas, las de las poblaciones Costanera, La Mochila y de casitas ubicadas en las riberas del río, que perdieron la mayor parte de sus enseres" (Urrutia y Lanza, 1993).
Mayo de 1958, Concepción a Chiloé
El mayor impacto se vivió en Chiloé, donde el caserío de Pudeto sufrió inundaciones que impidieron el tránsito por el camino troncal de Ancud a Chacao por varios días, al igual que el camino que une Ancud a Linao. El mal tiempo interrumpió la actividad de barcos y aviones (Urrutia y Lanza, 1993).
17 al 22 de junio de 1960, Concepción a Chiloé
Hubo una gran cantidad de daños, de inundaciones, desbordes y de viviendas destruidas, debido principalmente al estado calamitoso en que quedó la zona luego del terremoto de mayo del mismo año (Salgado, 1976).
Primeros días de junio de 1961, Valparaíso a Ancud
Una tromba marina 'saltó' por diferentes ciudades del país causando grandes perjuicios debido a la intensidad y rapidez con que la tromba se desplazaba. En la Provincia de Valdivia hubo daños agravados por el estado en que se encontraba la ciudad después del terremoto del año anterior, hubo derrumbes en varios caminos, dejando casi sin acceso a la ciudad de Valdivia. Otros caminos que quedaron cortados fueron los que unían Cuesta Chiguayco con Purey, Los Lagos con Malihue, y Follico con Riñihue. Al destruirse el puente Liquiñe, la zona comprendida entre Villarrica y Liquiñe quedó aislada (Urrutia y Lanza, 1993).
Julio de 1961, VIII Región
Grandes daños quedaron por una lluvia que se prolongó por quince días. Una avalancha de barro en el cerro Caracol, en el camino entre Concepción y Chiguayante hizo perder todo a los habitantes de las cincuenta viviendas afectadas. En la cuesta Chivilingo, camino entre Lota y Laraquete, un derrumbe interrumpió el camino dejando a la Provincia de Arauco aislada de Concepción por varios días (Urrutia y Lanza, 1993).
23 al 25 de junio de 1962, Zona Central y Zona Sur
"Hubo derrumbes entre Omer Huet y Hualqui que cortaron la línea férrea, los cables del telégrafo y del teléfono. Otros derrumbes suspendieron el servicio ferroviario a la altura de Curicó y de Concepción a San Rosendo También hubo daño en los caminos sureños e interrupción de las líneas telefónicas" (Urrutia y Lanza, 1993).

Primeros días de julio de 1965, Concepción
El temporal destruyó el puente carretero sobre el Bío Bío dejando aisladas a Concepción y a Arauco (Urrutia y Lanza, 1993).
23 al 27 de julio de 1965, Atacama a Parral
Al sur de la capital varios esteros y ríos se inundaron, interrumpiendo los caminos, y ocasionando pérdidas en la agricultura, muerte de ganado, y aislando pueblos y ciudades. El tránsito por la carretera Panamericana se interrumpió al destruirse el puente Puangue, ubicado a diez kilómetros al norte de Talca sobre el río del mismo nombre, y el puente Malleco, el que demoró cuarenta días en ser reparado. Los poblados de Constitución y Curepto estuvieron varios días aislados e inundadas; por aire, algunos pobladores fueron evacuados o recibieron bolsas con alimentos (Urrutia y Lanza, 1993).
7 al 12 de agosto de 1965 (Salgado, 1976) - 11 al 15 de agosto de 1965, Antofagasta a Chiloé (Urrutia y Lanza, 1993)
El fuerte oleaje desatado en Antofagasta destruyó el faro y trescientos metros de vías férreas. Alrededor de quince mil personas quedaron damnificadas en la Provincia de Coquimbo, al perder sus viviendas y siembras. En la misma zona, "el embalse Los Maquis se desbordó sepultando viviendas, animales y sembrados". La carretera Panamericana tuvo cortes en varias partes entre Mantos Hornillos y Las Chilcas, bloqueando completamente el transporte por tierra. En La Serena y el sector de Peñuelas, muchos parceleros debieron ser evacuados. Los ríos y esteros de la V Región sufrieron desbordes, afectando a las viviendas ribereñas, sus pequeñas industrias, y la crianza de aves y otros animales. "En Limache se desbordó el tranque Pelumpén y en Quillota, los tranques Lliu Lliu y Cochagua". En la costa de la V Región, la planta elevadora de agua potable sufrió desperfectos, obligando al racionamiento en dicha ciudad, Viña del Mar y Valparaíso. Entre esta última ciudad y Santiago, quedó interrumpido el tránsito del ferrocarril. En la Provincia de O'Higgins se inundaron la mayoría de sus poblaciones, Machalí quedó aislada varios días y el ferrocarril a Sewell interrumpido por rodados. En la VII Región, el río Maule inundó terrenos de cultivo y arrasó las pequeñas caletas ubicadas en su desembocadura. Ríos y esteros se desbordaron interrumpiendo los caminos y vía férrea en la Provincia de Talca. Constitución estuvo aislada, mientras que el poblado de Putú estuvo sin alimentos por varios días. En la Provincia de Concepción hubo cerca de cinco mil damnificados, y la capital de la Provincia quedó aislada por derrumbes en las vías del ferrocarril y en los caminos. En Quilén, en Chiloé, la lluvia, el viento y las mareas altas provocaron daños en la ganadería y agricultura, perdiéndose los sembrados y cientos de cabezas de ganado. El Gobierno decretó Zona de Catástrofe para las comunas de veintidós provincias de Atacama a Aysén (Urrutia y Lanza, 1993). Valparaíso, Viña del Mar y San Antonio quedaron completamente aislados, sin vías, líneas telefónicas ni telegráficas. "Ríos y esteros de ciudades del sur crecieron en forma considerable desbordándose ocasionando inundaciones de poblados y sembrados", hubo 38 muertos y más de quince mil damnificados. La crecida del río Cautín destruyó andamiaje del nuevo puente en el pueblo del mismo nombre (Salgado, 1976).
Mayo de 1966, XI Región
Durante el temporal, que duró tres días, el agua de los ríos crecidos arrasó con personas, animales, maquinarias y árboles. Hubo más de tres mil damnificados. "Los derrumbes en los cerros causaron la desaparición de una parte de los terrenos de pastoreo y la muerte de miles de animales". Aysén, Coyhaique, Balmaceda, Puerto Ibáñez y algunos poblados del interior quedaron aislados (Urrutia y Lanza, 1993).
26 de agosto de 1967, Iquique a Copiapó
En Iquique los vientos quitaron los techos de viviendas e interrumpieron los caminos y medios de comunicación. El temporal provocó daños en los poblados de Camiña, Chusmiza, Chiapa, Mocha es Isluga. En Antofagasta hubo anegamientos en viviendas y en bodegas de la aduana, perdiéndose cargas con destino a Bolivia. En Copiapó, derrumbes de cerros bloquearon los caminos (Urrutia y Lanza, 1993).

2 de noviembre de 1967, Arica
Una copiosa lluvia causó, entre otros, daños en la agricultura del valle de Azapa (Urrutia y Lanza, 1993).
Primeros días de julio de 1969, Zona Sur
Temporales azotaron la zona adquiriendo características de catástrofes en Valdivia, Osorno, La Unión y Cautín. En la Provincia de Valdivia la lluvia cortó los caminos y derrumbes cortaron las vías férreas. La ciudad de Valdivia quedó aislada por tierra. En La Unión, además de las numerosas familias damnificadas, más del ochenta por ciento de la población estuvo varios días sin agua potable. Los ríos Toltén y Boldos, de la Provincia de Cautín, se desbordaron a tal grado de hacer desaparecer los caminos, miles de familias debieron abandonar sus hogares y otras recibieron asistencia por vía aérea. "El Instituto de Desarrollo Agropecuario invirtió diez mil escudos en fardos de pasto para unos quinientos animales que quedaron en sectores totalmente amagados. Muchos agricultores lograron salvar a sus animales en botes o lazándolos para evitar que se ahogaran. Los daños en la red caminera, entre Cautín y Chiloé fueron evaluados en dos y medio millones de escudos [...] Se decretó 'zona de emergencia' para la región afectada, disponiendo, a su vez, las autoridades, la vacunación masiva de la población, para evitar epidemias" (Urrutia y Lanza, 1993).
13 de junio de 1970, Constitución
Las fuertes precipitaciones dejaron caminos cortados en la ciudad, y daños estructurales (La Red, 2001).
19 de junio de 1970, IX y X Región
Las lluvias provocan el corte de los caminos entre Queule y Mehuín, Queule y Puerto Boldos, Villarrica a Lican Ray, Coñaripe y Liquiñe (La Red, 2001).
14 al 17 de julio de 1970, V a X Región
Inundaciones en varias ciudades del país. En la Provincia de Malleco, los desbordes de los ríos Licura, Pehuenco y Bío-Bío interrumpieron las comunicaciones entre las ciudades y pueblos de la provincia (Salgado, 1972).
Febrero de 1971, VIII a X Región
Las fuertes y persistentes precipitaciones de verano afectaron la producción de porotos, y las siembras y cosecha de papas en la VIII Región. En la IX Región las lluvias retrasaron la cosecha de trigo, y hubo pérdidas de este cultivo de hasta un 30 %, al igual que en la Región de Los Lagos (La Red, 2001).
20 al 22 de mayo de 1971, Ñuble a Valdivia
El fuerte temporal dejó aislados a los habitantes de Panguipulli, Coñaripe, Liquiñe, Pullinque, Neltume y otros (Urrutia y Lanza, 1993).
19 de junio de 1971, Coquimbo a Magallanes
Más de once mil personas quedaron damnificadas, los daños en la agricultura se evaluaron en sesenta millones de escudos y la cuarta parte de las instalaciones de la industria avícola quedó en el suelo. Si bien la lluvia fue favorable para la agricultura en las zonas de secano, las nevadas posteriores lesionaron las producciones (Urrutia y Lanza, 1993).

20 de junio de 1971, IV Región
Hubo corte de luz por daños en la Planta Los Molles, y corte de caminos y líneas férreas por derrumbes (La Red, 2001).
26 al 29 de junio de 1971, V a VI Región
La lluvia dejó pérdidas por un millón y medio de escudos en la VI Región y más de 400 personas damnificadas en la Provincia del Cachapoal. Se suspendió el tren a Sewell, y hubo daños en hogares, industria y en agricultura. (La Red, 2001).
1 de julio de 1971, VII Región
Las comunas de Cauquenes, Chanco y Pelluhue fueron las afectadas, quedando aisladas por tierra, lo cual impidió la entrega de productos agrícolas y de maderas (pino insignie), dejando también a los trabajadores de aserraderos y sectores rurales incomunicados (La Red, 2001).
20 de agosto de 1971, Antofagasta
Seis personas quedaron heridas y cincuenta y tres evacuadas por los daños que las precipitaciones causaron en la ciudad, especialmente en las poblaciones periféricas. Hubo daños en 20 mil toneladas de trigo y 20 mil sacos de harina (La Red, 2001).
4 al 6 de enero de 1972, II y III Región
El invierno boliviano dejó diversos daños. La comuna de Antofagasta quedó incomunicada y desabastecida de alimentos. Se bloquearon los caminos hacia San Pedro de Atacama (La Red, 2001).
6 al 19 de mayo de 1972, Santiago a Valdivia (Salgado, 1976) - 6 de mayo de 1972, La Serena a Temuco (Urrutia y Lanza, 1993)
Santiago, Curicó, Talca y Valdivia fueron declaradas Zona de Catástrofe, cerca de 15 personas murieron y más de diez mil quedaron damnificadas. En Santa Cruz, los pequeños propietarios agrícolas lo perdieron todo debido que los desbordes de los ríos arrasaron con campos sembrados y con animales, y muchos árboles frutales fueron arrasados por las aguas (Salgado, 1976). Los pueblos de Chépica, Lolol, Paredones, Pumanque, Pichilemu, La Estrella, Rosario y San Pedro de Atacama quedaron sin caminos, comunicaciones ni agua potable; vacas y ovejas fueron arrastradas por las aguas de los ríos “y en algunos sectores el nivel del agua subió hasta tapar las copas de los árboles” (Urrutia y Lanza, 1993). En Curicó se dañaron las cosechas y hubo innumerables daños en los caminos, situación que paralizó el traslado de alimentos, todos los caminos debieron reconstruirse. El puente Paula sobre el río Mataquito quedó parcialmente destruido. En la VII Región, la vía férrea quedó cortada a la altura de Camarico por la destrucción del terraplén, y los desbordes del río Claro arrasaron con todas las cabañas ribereñas. En Linares la situación de toda la provincia y de su agricultura fue catalogada como gravísima (Salgado, 1976), quedando esta ciudad aislada por varios días (Urrutia y Lanza, 1993). En Valdivia el estero Catrico inundó varias poblaciones, y la ciudad quedó sin agua potable por varios días debido a derrumbes en la planta de Llancahue (Salgado, 1976).
28 al 31 de mayo de 1972, Provincias de Concepción, Ñuble, Arauco y Malleco
“Tres muertos, once mil damnificados, setenta mil hectáreas de trigo, ocho mil cuatrocientas hectáreas de remolacha y alrededor de setenta mil cabezas de ganado” se perdieron en las provincias afectadas. Sólo en la ciudad de Los Ángeles las pérdidas en las cosechas alcanzaban los quince millones de escudos (Urrutia y Lanza, 1993).

Segunda semana de junio de 1972, Norte Chico a Puerto Montt
“La provincia más afectada fue la de Colchagua, donde se calculó que tan sólo en la agricultura y en los caminos y puentes cortados los daños fueron por sobre los siete millones de escudos” (Urrutia y Lanza, 1993). En el Norte Chico hubo cortes en la carretera Panamericana y el camino de trenes entre Ovalle y Combarbalá quedó cortado. Las comunicaciones telefónicas quedaron interrumpidas entre Ovalle, Tongoy y Sataqui. En la Zona Central y Zona Sur las precipitaciones tuvieron efectos desastrosos para la agricultura, especialmente para los cultivos de remolacha. Hubo numerosas viviendas destruidas y muerte del ganado. Los daños causados por el temporal en siete provincias de la zona se estiman en 500 millones de Escudos. Las comunicaciones al interior de Santa Cruz están totalmente cortadas, en Curicó las lluvias aislaron todos los poblados del interior y costeros por el corte de caminos. En Talca se derrumbó el puente sobre el río Claro cortado por derrumbe de su cabezal sur. En Cauquenes “la crecida de los esteros ha dejado aisladas todas las poblaciones de las zonas rurales. Todas las faenas agrícolas están paralizadas. En Cauquenes, Chanco y Constitución hay cerca de 300 familias que perdieron sus hogares”. Hubo inundaciones en Concepción y Talcahuano. En Los Ángeles hubo aproximadamente quince millones de escudos de pérdidas en la provincia, los principales daños se produjeron en la producción de remolacha, las empastadas y destrucción de canales de regadío. En Angol se perdió toda la producción triguera, Lonquimay quedó aislado por cortes en las vías de acceso, y la producción triguera de Temuco no pudo cosecharse por la prolongada duración del temporal (Salgado, 1976).
1 al 3 de julio de 1975, Concepción a Santiago
“En Talca, la avenida del río Claro dejó sectores agrícolas y poblaciones modestas cubiertas de agua”. La ciudad de Concepción quedó aislada del resto del país, debido a desmoronamientos sobre las vías férreas (Urrutia y Lanza, 1993).
9 de marzo de 1976, Antofagasta
Se suspendió el ferrocarril que unía Antofagasta y Bolivia, por el temporal de viento y lluvia (La Red, 2001).
Mediados de junio de 1976, Zona Sur
“En la provincia de Cautín hubo más de dos mil damnificados y pérdidas en obras públicas y cosechas del orden de los seis millones de pesos [...] Por el lado de la costa, los ríos Toltén e Imperial sobrepasaron su cauce normal, dañando siembras y cultivos y destruyendo las viviendas, cuyos habitantes, en su mayoría, eran mapuches minifundistas [...] En los alrededores de Valdivia quedaron doce pueblos aislados por desbordes de los ríos [...] El lago Todos los Santos se desbordó arrasando con caseríos, cosechas, y viviendas” (Urrutia y Lanza, 1993).
21 al 23 de junio de 1976, IX, X Región
En la Provincia de Cautín, diez puentes carreteros quedaron destruidos, y veinte caminos cortados (La Red, 2001).
27 de agosto de 1976, Concepción
El mal tiempo impidió el traslado de papas a Santiago (La Red, 2001).
12 de septiembre de 1976, I Región
El canal del río Lauca quedó congelado en un tramo de 18 kilómetros. Los pueblos de Socoroma, Zapahuira y Putre quedaron aislados (La Red, 2001).

28 y 29 de mayo de 1977, X Región
Las lluvias dejaron caminos cortados en la comuna de Futrono. En Valdivia, se anegaron los huertos (La Red, 2001).
Invierno de 1978, V Región
El año 1978, los temporales de los meses invernales causaron daños graves en la agricultura de la V Región; problemas con la horticultura en Quillota, miles de aves muertas en San Isidro y Nogales, plantaciones de papa y trigo en Petorca, así como daños en invernaderos de flores. Desbordes de esteros que en Los Andes afectaron más de doscientas hectáreas de huertos frutales y patronales. Problemas en almácgos de ajos y cebollas en San Felipe, cien hectáreas inundadas en Valparaíso y ochenta en San Antonio (Ossandón <i>et al.</i> , 1983).
4 de diciembre de 1978, I Región
Las lluvias aíslan pequeñas comunidades de las zonas altiplánicas y cordilleranas (La Red, 2001)
2 de mayo de 1979, VII Región
Las lluvias dañaron la siembra de papas (La Red, 2001).
Primeros días de agosto de 1979, Norte Chico a la X Región
"En el Norte Chico, las precipitaciones fueron consideradas como un paliativo para la agricultura de los valles interiores" (Urrutia y Lanza, 1993).
9 de agosto de 1979, X Región
Se anegaron algunos sectores de la ciudad de Valdivia y rutas hacia otras localidades. En la comuna de Lago Ranco aumentó el caudal del los ríos, dejando sumergido el puente, Llifen, obstaculizando el paso de vehículos y peatones (La Red, 2001).
16 de noviembre de 1979, VI Región
Las lluvias fueron perjudiciales para las siembras de primavera. Se perdieron las siembras de papas, porotos, maíz y otros cultivos. Hubo daños de consideración en viñedos y en frutales en flor. Las desinfecciones usadas en los cultivos fueron inservibles (La Red, 2001).
23 de junio de 1980, IV a VI Región
"Hubo destrozos en los caminos, en las viviendas y en los terrenos agrícolas de Ovalle, Combarbalá, Vicuña, Los Vilos, Valparaíso y Santiago" (Urrutia y Lanza, 1993).
12 al 17 de mayo de 1981, Norte Chico al Extremo Austral
"En Ovalle, la primera lluvia fue tan intensa que los agricultores la consideraron perjudicial para las cosechas de ají, tomates y pimentones" (Urrutia y Lanza, 1993).
28 de mayo de 1982, X Región
La línea férrea quedó interrumpida por derrumbes en Pelluco. Hubo deslizamientos de terreno, lodo, e inundaciones de casas y calles. Seis derrumbes cortaron la vía férrea a Camiza (La Red, 2001).
19 de junio de 1982, Región Metropolitana
Los cultivos se anegaron y se perdieron algunas cosechas (La Red, 2001).

23 de julio de 1982, VI Región
La ciudad de Santa Cruz quedó aislada por derrumbes causados por las precipitaciones (La Red, 2001).
10 de enero de 1983, I Región
La comuna de Pozo Almonte fue la más afectada por este invierno boliviano. Los sectores cordilleros, especialmente la Quebrada Tarapacá y los poblados de Coscaya, Pachica y Laonzana perdieron animales y cosechas, los caminos se cortaron y el desborde del río Coscaya anega casas y predios agrícolas. Setenta y cuatro personas quedaron damnificadas (La Red, 2001).
18 al 20 de junio de 1983, Región Metropolitana, VII y VIII
Caminos cortados en la VIII Región, se cayó el puente Batiquito a 18 kilómetros de Los Ángeles, y se destruyó el puente del río Laja por aumento de caudal del río del mismo nombre (La Red, 2001).
1 de junio de 1983, II Región (La Red, 2001) - Junio de 1983, IV Región a Concepción (Urrutia y Lanza, 1993)
El temporal dejó varios muertos, damnificados y destrucción de puentes, caminos y viviendas en la zona afectada. "Las bajas temperaturas perjudicaron las producciones de ají, tomates, porotos y otras legumbres en los valles de El Tránsito, El Carmen, parte de Huasco; también se dañaron las producciones de hortalizas entre Combarbalá y Til Til" (Urrutia y Lanza, 1993). Las intensas precipitaciones causaron derrumbes en la II Región, dejando daños serios en la línea ferroviaria, y se invirtieron cien mil dólares en gastos de flete para suplir los servicios del tren (La Red, 2001).
7 de julio de 1983, I y IV Región
Numerosos damnificados y evacuados en las regiones afectadas. En la IV Región se cortaron los caminos de Combarbalá, Andacollo, Ovalle, Salamanca, a Canela en sector Los Pozos, el camino entre La Serena y Ovalle y la ruta internacional desde Vicuña. Se desbordó el estero el Culebrón (La Red, 2001).
2 al 15 de julio de 1984, III a X Región
En la actividad agrícola, la IV Región fue la más perjudicada: se destruyó casi la totalidad de las bocatomas y canales de regadío, y se inundaron la mayoría de las plantaciones. De los recursos obtenidos con cargo al 2% constitucional, el Ministerio de Agricultura otorgó créditos (administrados por el Instituto de Desarrollo Agropecuario) destinados a los agricultores afectados (Urrutia y Lanza, 1993).
25 de febrero de 1986, X Región
Las lluvias dañan el trigo, la cebada y el raps (La Red, 2001).
15 al 17 de junio de 1986, V a VIII Región
"Decenas de pueblos y comunidades quedaron aisladas, y hubo serios daños en la agricultura". Una evaluación preliminar de los daños señalaba que los problemas acaecidos en la agricultura, viviendas y en el sector de salud era mayor a los cuatro millones de pesos (Urrutia y Lanza, 1993).

11 de agosto de 1987, Interior de Arica, y II a X Región
La mayoría de los ríos se desbordaron provocando daños en la agricultura. “En el altiplano chileno, el violento temporal de lluvia y viento causó la muerte de mil camélidos y bovinos, al interior de Arica” Las diferentes compañías aseguradoras pagaron más de dos mil millones de pesos por los daños causados por los temporales del mes anterior, en los rubros de la industria, comercio, minería, y especialmente en la agricultura; se estimó que la cifra a pagar por los daños de los temporales de agosto sería muy similar a la mencionada (Urrutia y Lanza, 1993).
16 de enero de 1988, X Región
Las lluvias dañaron la agricultura, poniendo en peligro las cosechas de trigo y de raps. También afectaron la actividad turística (La Red, 2001).
23 de enero de 1988, I Región
El mal tiempo dejó los caminos intransitables (La Red, 2001).
1 de febrero de 1988, I Región
Desborde del río Lauca deja caminos cortados y rutas internacionales intransitables (La Red, 2001).
8 y 9 de marzo de 1988, Regiones I, II y Metropolitana
En la comuna de Padre Hurtado, Región Metropolitana, se dañaron las cosechas de uvas, manzanas, peras y frambuesas (La Red, 2001).
Últimos días de julio de 1988, Concepción a Puerto Montt
“Hubo caminos deteriorados, se cortaron algunos puentes, cientos de casas se destruyeron o dañaron al desbordarse los ríos, principalmente el Andalien que ocasionó los mayores destrozos en viviendas humildes de los sectores periféricos, en Concepción. Varias localidades pequeñas quedaron aisladas en la IX y X Región”. Una persona murió, tres quedaron heridas y más de cuatro mil quedaron damnificadas por este temporal (Urrutia y Lanza, 1993).
Febrero de 1989, II y III Región
Los daños se dieron principalmente en los caminos de las zonas afectadas. Se interrumpió el camino al Valle de la Luna, y la localidad de Belén quedó aislada por dos días a causa de un socavón en el camino. La carretera internacional se cortó por derrumbes de material rocoso (La Red, 2001).
22 y 23 de julio de 1989, Regiones V, VIII y Metropolitana
En la VIII Región hubo pérdidas significativas de raps y trigo, y debió cerrarse el puerto de Concepción (La Red, 2001).
20 al 23 de agosto de 1989, Regiones I, II y Metropolitana
Caminos quedaron intransitables en la I Región (La Red, 2001).
4 de septiembre de 1989, X Región
Quince kilómetros de la ruta entre Quenuri y Los Muermos quedaron cortados (La Red, 2001).

24 al 26 de diciembre de 1989, X y XI Región
En la X Región hubo problemas en los cultivos agrícolas, recrudecimiento de enfermedades producidas por hongos y virus en las plantas, e inundaciones en sectores urbanos por sobre saturación del agua en los suelos. En la XI Región hubo daños en las chacras de pobladores, y anegamiento de caminos, entre ellos el Camino Longitudinal, por donde no pueden transitar vehículos (La Red, 2001).
23 de febrero de 1990, VI Región
Se teme que las lluvias puedan dañar los frutales (La Red, 2001).
7 y 8 de abril de 1990, X Región
"Quedaron decenas de damnificados en las poblaciones periféricas de Valdivia, Osorno y Puerto Montt, donde las viviendas se anegaron, volaron las techumbres y se destruyeron los cercos. Los caminos cortados, puentes destruidos y la intensidad de la lluvia dejó a gran parte de los poblados aislados [...] Sin comunicaciones terrestres quedaron Ralún, Río Puelo y las construcciones de la central hidroeléctrica Canutillar. También se cortó el camino de Ensenada a Petrohue" (Urrutia y Lanza, 1993).
27 de diciembre de 1990, II Región
Corte de caminos de Ollague a Cosca (La Red, 2001).
28 de mayo de 1991, Santiago a VIII Región
"El temporal provocó la crecida de la mayoría de los ríos entre la VII y VIII regiones, quedando más de diez mil damnificados con sus casas dañadas o destruidas, pueblos aislados y los terrenos cultivables anegados" (Urrutia y Lanza, 1993).
16 al 19 de junio de 1991, regiones II, III, IV y Metropolitana (La Red, 2001) -17 al 21 de junio de 1991, II a VI Región (Urrutia y Lanza, 1993)
"El problema más grave se produjo en Antofagasta: las desacostumbradas precipitaciones originaron un violento aluvión en la madrugada del 18 de junio; el alud de agua y lodo se desplazó a razón de ochenta kilómetros por hora cubriendo todo el sector norte de la ciudad. Ochenta y una personas murieron, treinta y cinco desaparecieron, unas mil quedaron heridas, más de setenta mil fueron los damnificados; se dañaron alrededor de seis mil viviendas, de las cuales, por lo menos cuatro mil quedaron semi cubiertas por el barro, lo mismo que calles y avenidas". Los daños en la ciudad se evaluaron en trece millones de pesos, y se recibió ayuda de todo el país, así como ayuda internacional para auxiliar a los sobrevivientes de esta zona (Urrutia y Lanza, 1993). Los días previos al aluvión de Antofagasta, en la Región de Atacama hubo varios caminos cortados, entre ellos a Chañaral, de Copiapó a Hacienda Santa Isabel, derrumbes en la Ruta 5-Norte aislaron el puerto de Chañaral. Grupos de mineros quedaron aislados en la Provincia de Chañaral, donde además otras doce localidades también quedaron incomunicadas, dejando cerca de 1.600 personas damnificadas, y habiendo otras mil personas damnificadas en la Provincia de Huasco. En la IV Región hubo más de dos mil personas damnificadas; y varias localidades aisladas por interrupciones de los caminos, entre ellas Camarones, Molloco, Quitallaco, Los Choros, Punta de Choros, Los Morros, Los Pajaritos, Agua Grande, Talcuna, Trapiche, El Sauce, Los Brujos, Viñita Alta, Viñita Baja, Marquesa, La Arbolada, Punitaqui Ovalle y Combarbalá. Se paralizó la actividad minera en la Provincia de Limarí (La Red, 2001)
22 de diciembre de 1991, IX Región
Las lluvias provocaron pérdida en los cultivos de trigo de entre un 20 y un 30 % (La Red, 2001).

19 de febrero de 1992, X Región
En la Carretera Austral el agua reblandeció terrenos, provocando desprendimiento de rocas que cortaron esta vía, sucediendo lo mismo en el camino que une a Puerto Varas con Petrohue (Urrutia y Lanza, 1993).
4 de mayo de 1992, IX y X Región
En Curanilahue las intensas lluvias dejaron aisladas a unas cuatrocientas personas (Urrutia y Lanza, 1993).
Últimos días de mayo a los primeros días de junio de 1992, Santiago a VII Región
De las zonas afectadas, en Cauquenes los daños fueron principalmente en la agricultura. Hubo derrumbes que provocaron cortes en caminos principales y secundarios, y en las vías férreas, agravándose los daños existentes de temporales previos. En el norte de Chile, los caminos se cortaron entre Antofagasta y Tocopilla, así como aquel que une al mineral El Salvador con la Panamericana Norte (Urrutia y Lanza, 1993).
13 y 14 de octubre de 1992, X y XI Región
“En Chiloé, el temporal fue con viento, lluvia y granizos. El fenómeno inusual en este mes preocupó al sector agrícola y ganadero, ya que el mes de octubre es la época de las empastadas y pariciones de ovinos y bovinos; también se dañaron las siembras de papas, trigo, avena y hortalizas de unos seis mil pequeños agricultores de Chiloé, amén de la destrucción de centenares de caminos transversales y vecinales en toda la XI Región” (Urrutia y Lanza, 1993).
23 al 25 de diciembre de 1992, I y II Región
Para los pequeños agricultores y ganaderos de la zona precordillerana de Arica, las lluvias fueron beneficiosas, aunque algunas localidades del sector alto de la precordillera de la I Región quedaron aisladas, especialmente el valle de Azapa. “Visviri, Belén y Tignamar quedaron aisladas por el exceso de agua y la tormenta eléctrica que cortó los caminos hacia esas localidades [...] La crecida del estero Camiña ocasionó daños en las chacras y el ganado en la localidad del mismo nombre: se perdieron cosechas de zapallos, zanahorias, cebollas, betarragas, ajos y choclos, y casi medio centenar de cordeles fueron arrasados por el estero” (Urrutia y Lanza, 1993).
10 y 11 de enero de 1995, IV Región
Los daños se concentraron en la Provincia del Limarí, donde hubo varios caminos cortados y comunidades aisladas. Las lluvias afectaron a 500.000 cajas de uva de exportación de agricultores de la Región. Hubo 300 damnificados y 350 personas afectadas (La Red, 2001).
1 de febrero de 1995, II Región
San Pedro de Atacama fue la comuna más afectada. La localidad quedó aislada por al menos tres días debido a las intensas lluvias, mismo tiempo que quedaron sin agua potable. Las lluvias hicieron perder las cosechas de habas, y las bocatomas de 16 canales quedaron tapadas de barro, sin poder surtir de agua para riego (La Red, 2001).
16 y 17 de agosto de 1996, X y XI Región
En la X Región hubo caminos cortados. La lluvia socavó el pavimento del camino entre Puerto Aysén y Coyhaique, dejando 70 damnificados en ésta última, y habiendo daño en los cultivos de papas y hortalizas. Los daños en la XI Región llegaron a mil millones de pesos (La Red, 2001).

23 de agosto de 1997, III Región
La lluvia provocó el corte de la Ruta 5 Norte (La Red, 2001).
6 y 7 de enero de 1998, I Región
El arrastre de agua de los ríos a la desembocadura deja una franja de color café de 200 metros de ancho que se extiende a lo largo de cinco kilómetros desde las playas Chinchorro y Las machas, inhabilitándolas para los bañistas.
27 y 28 de enero de 1998, I y II Región
En la Comuna de Camarones, I Región, hubo personas que quedaron aisladas por las precipitaciones, anegamiento de viveras y de sembrados. Fueron seiscientas las personas afectadas.
24 de mayo de 1998, Regiones VI y Metropolitana
Por causa del mal tiempo se suspendió el servicio de metrotrén entre Santiago y Rancagua (La Red, 2001).
7 de febrero de 1999, I Región
La playa Chinchorro quedó inhabilitada, al encontrarse sucia por las aguas del río San José que descarga en ella. La ruta internacional a Bolivia quedó cortada (La Red, 2001).
19 de febrero de 1999, II Región
Dos localidades quedaron aisladas por las lluvias del invierno boliviano: Ayquina y Santiago de río Grande (La Red, 2001).
25 de febrero de 1999, I Región
Las vías terrestres quedaron con serios daños, quedando cortados los pasos de Misitune y la ruta A-11 a Putre. Una inundación en sectores Las Maitas y en Valle de Azapa afectaron al sector de Tacova (La Red, 2001).
11 al 13 de marzo de 1999, Regiones I y Metropolitana
Las lluvias que afectaron la II Región correspondían al invierno altiplánico. El desborde de ríos inunda calles y terrenos agrícolas en Arica, en Iquique hubo inundaciones y corte de caminos. En la comuna de Colchane murieron dos mil camélidos. Los pueblos de Pumire y de Brenguela quedaron aislados. La ruta internacional entre Huara y Colchane quedó interrumpida y varios caminos quedaron destruidos. Se destruyeron viviendas en los sectores de Cariquina y de Casas Blancas (La Red, 2001).
4 y 5 de septiembre de 1999, Regiones Metropolitana, VII y VIII
Las precipitaciones son negativas para la actividad agrícola de la VIII Región. El exceso de agua dejó problemas en los cultivos de remolacha, causó la caída prematura de pétalos en los frutales y provocó la aparición de enfermedades debido al exceso de humedad. Además, la preparación de los suelos y las siembras de primavera se vio perjudicada, al igual que la aplicación de los fertilizantes para el trigo (La Red, 2001).
12 de septiembre de 1999, V a VII Región
En la VI Región las lluvias dañaron la floración de frutales y provocaron gastos en reaplicación de pesticidas.

22 de enero de 2000, I y II Región
El invierno altiplánico dejó varios caminos y rutas cortadas, incluyendo pasos fronterizos y caminos internacionales. Las comunidades de Toconao, Talabre y Camar quedaron aisladas por aluviones en las quebradas. Otros pueblos que quedaron aislados fueron Villablanca, Chulluncane, Ancullo, Huaviña, Lausana, Pachica y Chiapa. Se registraron ciento cincuenta personas damnificadas y 100 personas afectadas por estas lluvias (La Red, 2001).
1 de febrero de 2000, X Región
Las precipitaciones malograron los cultivos y cosechas de trigo, perdiéndose este cereal en un 30 % (La Red, 2001).
4 de febrero de 2000, I Región
Las comunidades altiplánicas de Oscana, Tignamar, Lupica y Coscaya quedaron aisladas por corte de caminos debido al desborde de ríos (La Red, 2001)
10 de febrero de 2000, X Región
Producto de las lluvias, el río Chaquehua aumentó su caudal y destruyó el puente que lo cruzaba, dejando a turistas y habitantes aislados en la Provincia de Palena (La Red, 2001).
12 de febrero de 2000, Regiones Metropolitana y VII
En la VII Región, el camino a los Baños Termales El Médano quedó interrumpido (La Red, 2001).
14 de mayo de 2000, Regiones II, III y Metropolitana
El camino que une Taltal con Antofagasta quedó cortado. Varias familias de las provincias del Huayco y de Copiapó debieron ser evacuadas por riesgo de aluviones (La Red, 2001).
20 de mayo de 2000, II Región
Pequeñas localidades costeras aisladas, al igual que algunas faenas mineras (La Red, 2001).
20 de septiembre de 2000, VI Región
Las lluvias en estas fechas afectan la polinización de frutos como duraznos, cerezos y damascos (La Red, 2001).
Junio de 2003, VIII Región
Por inundaciones en la VIII Región hubo pérdidas por \$4.800.000 pesos, que afectaron a cinco familias, y a poco más de nueve mil hectáreas. Las lluvias provocaron la pérdida de quince animales (UEA, 2003).
16 y 17 de noviembre de 2003, VI a VIII Región
En la VI Región, las ciudades de Rancagua, San Fernando, Placilla y Chimbarongo perdieron entre un 15 y un 20% de sus cerezas. Las comunas de Codegua, Mostazal, Graneros y Rancagua sufrieron una pérdida de entre un 80 y un 100% de esta fruta, debido en este caso a que antes fueron afectados por heladas. El resto de las comunas registró pérdidas de entre un 20 y un 50%. En cuanto al cultivo de las ciruelas, los fundos cercanos a Rancagua y San Vicente perdieron entre un 15 y un 20% de la producción; otros carozos tuvieron una merma estimada del 20% en la zona del Cachapoal. Las pomáceas tuvieron pérdidas similares a las de las ciruelas, y en los patronales y viñas se debieron aplicar fungicidas para evitar el daño por hongos, lo que encareció la producción; por su parte, las viñas de San

Javier tuvieron pérdidas de granos y flores de un 10 %. Los arándanos, que se cultivan en San Vicente, tuvieron pérdidas cercanas al 80%, situación que no se dio en los cultivos del mismo producto en el seco costero ni en el seco interior. En Cauquenes se perdió la cosecha de frutilla por exceso de humedad, ataque de hongos (*botrytis*) y reblandecimiento de la fruta. Las frambuesas en Parral sufrieron daño por floración, disminuyendo la producción esperada. Los cultivos de trigo se dañaron en Cauquenes, San Fernando, San Vicente y Santa Cruz debido a las intensas lluvias y vientos, mientras que para el maíz no se registraron daños, pues la lluvia tuvo efectos positivos por el aporte hídrico. En Curepto hubo daño en el trigo y la cebada por tendimiento, y los cultivos de garbanzos se inundaron. En Longaví, Parral y San Javier el trigo también sufrió efectos por tendimiento, mientras que en la primera localidad, los porotos y tomates se inundaron. En Talca, el trigo con grano lechoso quedó un 70% en el suelo. En cuanto a las hortalizas, el ajo de exportación fue el cultivo más dañado. El total, la pérdida agrícola se estimó en más de 700 millones de pesos, sólo por esta lluvia.

En la VIII Región las lluvias y el viento provocaron serios daños en siembras de cereales, frutales, hortalizas y chacarería. Los agricultores sufrieron daños de entre un 30 % y un 40 % en trigo, avena y cebada; parte de estas siembras estaban semitendidas, pero aquellas que están completamente tendidas (aplanadas) sufrirán un daño superior, incidiendo en el rendimiento y en la calidad de los granos. En frutales, los cerezos fueron los más afectados debido que se encontraban en pleno período de cosecha, sufriendo daños por partidura y caída. Las variedades más afectadas fueron Early Bourlat y Ramón Oliva, en tanto que las variedades Bing Van, Corazón de Paloma y Black Tartarian sufrieron un daño menor, de un 20 % por partidura, golpe y caída. En la chacarería hubo daños menores en las siembras de poroto y maíz, que estaban recién emergiendo, por sobresaturación del suelo. Los cultivos de raps y de papas, y la siembra de praderas tuvieron daños leves. En las viñas, la lluvia llegó cuando los racimos estaban formados, y el daño mayor fue la exposición al hongo *Mildeu*, para lo cual se solicitaron veinte millones de pesos al Ministerio de Agricultura para la adquisición de un producto que prevenga este problema, para ayudar a 208 pequeños agricultores de la comuna de Quillón, que poseen un total de 449 hectáreas. En resumen, en la VI Región se vieron afectadas 190 familias, con un total de 107 hectáreas. En la VII Región, las familias afectadas fueron 10, con un total de 3.270 hectáreas y pérdidas estimadas en algo más de 750 millones de pesos. Finalmente, la VIII Región fueron más de mil las familias afectadas, con un total de 449 hectáreas y pérdidas por 20 millones de pesos (UEA, 2003).

Fuente: La Red (2001), Ossandón *et al.* (1983), Salgado (1976), UEA (2003) y Urrutia y Lanza (1993).

Mediante el análisis de un evento específico es posible ejemplificar una cuantificación y caracterización de los daños que provocan los temporales e inundaciones en la agricultura. Es así que por ejemplo, para el año 1997, El Niño afectó con gran intensidad las zonas centro y sur de Chile, comprendida entre las regiones III y VIII, donde se encuentra la mayor proporción de la agricultura chilena (Curihuinca y Piuze, 2004). Ramírez (2005) estimó los impactos económicos experimentados en el país debido al evento El Niño de 1997, considerando los gastos públicos y los cambios en las exportaciones de diversos sectores de la economía, entre ellos el sector agrícola y ganadero; los resultados de la investigación realizada por este autor evidenciaron que las exportaciones agrícolas sufrieron, pérdidas de alrededor de un 2,7%, equivalentes a más de 23 millones de dólares. Las cifras del gasto público en Chile central para ese año correspondieron al 0,2% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. Si bien este porcentaje equivale a más de 217 millones de dólares, la proporción del IPC que debió invertirse es baja en comparación con lo gastado por otros países de Latinoamérica igualmente afectados por El Niño de ese año.

El fenómeno de El Niño del año 1997 no sólo produjo efectos negativos en la agricultura chilena, sino que también existieron consecuencias positivas, es así como Curihuinca y Piuzzi (2004) mencionan que el exceso de precipitaciones permitió que en la IV Región se pudiese acumular agua en los embalses que se encontraban vacíos, con lo que se asegura la producción agrícola de la próxima temporada. Los principales efectos en la agricultura, estimados por los autores en el norte chico y en la zona central de Chile pueden ser vistos en la Tabla N° 12, a continuación.

Tabla N° 12: Efectos de las precipitaciones sobre la agricultura en la zona norte y centro de Chile, durante El niño de 1997.

III Región: Caída de 15 hectáreas de parronales, provocando una nula producción para las próximas tres temporadas; destrucción de sistemas de riego por goteo para unas 300 hectáreas; depósito de sedimentos finos en los cauces de agua; pérdidas en obras de riego y canales deteriorados. Pérdidas de ganado caprino en rebaños emplazados en las partes altas de la cordillera, debido a nevazones. Daños en viviendas y obras públicas dejaron a 20.000 personas damnificadas en la Región y sobre 900 viviendas deterioradas, de las cuales la mitad fue destruida para prevenir accidentes posteriores.

IV Región: Pérdida parcial de parronales. “Como consecuencia de la escasez de agua de riego por la sequía extrema que persistía de los años anteriores, había pocos cultivos anuales sembrados”, y las lluvias tuvieron un impacto significativo especialmente en la infraestructura de riego. Los daños fueron avaluados en más de 1.600 millones de pesos. Destrucción de infraestructura vial, de agua potable y riego agrícola; perjuicios en bienes y empresas particulares; destrucción de varios kilómetros de vía férrea. Cien mil personas permanecían aisladas por la destrucción, corte de puentes. El 80% de los caminos secundarios y terciarios que facilitan el acceso a aproximadamente 700 poblados interiores, se encontraban con serios problemas para ser transitados. “Estos temporales dejaron ocho muertos, un desaparecido, 18 mil damnificados, destrucción parcial de la Ruta 5 Norte entre Los Vilos y Chañaral, además de puentes y caminos cortados en unas 500 localidades rurales. Según la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI), estos daños fueron sólo comparables a los que causa un gran terremoto, constituyéndose, por lo tanto, en la peor catástrofe hidrometeorológica que afectó a las regiones de Atacama y Coquimbo en el siglo XX”.

V Región: “Las lluvias de junio destruyeron plantaciones de tomates y flores, derribaron árboles frutales y arrasaron gran parte de los sembradíos de chacarería, caminos y sistemas de riego tecnificado; el intenso viento derribó alrededor de 20.000 árboles de fruta de exportación (paltos y chirimoyos), que representan aproximadamente 80 hectáreas de plantación perdidas [...] Otros daños se produjeron en invernaderos destinados al cultivo de tomates y flores de exportación (claveles, rosas y semillas), donde resultó dañado un 30% de la producción total del valle”. Destrucciones cuantiosas de la producción de lechugas, coles, zanahorias y acelgas, entre otras verduras, en Quillota. También hubo pérdidas en cultivos de trigo y papa, y la ganadería, debidos en gran parte a los desbordes y al aumento de los caudales de ríos y esteros.

Región Metropolitana: “Las zonas más afectadas fueron Melipilla, María Pinto, El Monte, Puente Alto, Til-Til, Colina y Lampa. En esta última localidad se desbordaron los esteros El Pangue y Lampa, que provocaron la inundación de todas las casas del sector de Aguas Claras y sus inmediaciones. A raíz de las casas anegadas y potreros cubiertos por las aguas, hubo cuantiosas pérdidas del ganado, principalmente caprino y porcino, además de aves de corral”.

VI Región: Hubo pérdidas por el temporal en cereales, hortalizas y frutales. Las hectáreas de trigo perdidas fueron 1.123, 13 hectáreas de habas, siete de ajo y 50 de papas. Además se perdieron 40 hectáreas de pradera establecida y muertes de bovinos y ovinos por ahogamiento y por parto.

VII Región: Las mayores precipitaciones de invierno y primavera causaron retrasos en el calendario agrícola, tanto en preparación de suelos y siembras como en manejo cultural de las especies anuales. “En lo que a frutales se refiere, se realizó un mayor número de aspersiones de pesticidas contra enfermedades vegetales; similar situación se produjo en los cultivos anuales”.

VIII Región: “Leves pérdidas en cultivos de invierno recién establecidos, retraso en la época de siembra, inundaciones menores en suelos bajos, erosión en la pendiente de suelos sembrados, caída de árboles, voladuras de techos, cortes de puentes y caminos fueron los efectos registrados. En la precordillera se retrasaron las siembras de trigo, principalmente en suelos rojos arcillosos, por dificultad operativa de la maquinaria de siembra y la baja permeabilidad de estos suelos. En el secano interior y costero se registró un fuerte retraso en siembras, con pérdidas menores en los cultivos recién establecidos [...] La avena sembrada en la precordillera, tuvo un retraso en las siembras y pérdidas menores en cultivos nuevos”. En leguminosas, hubo pérdidas en siembras recién realizadas de leguminosas de grano, como la lenteja. Se registraron problemas en las cosechas de los cultivos de remolacha, por difícil accesibilidad a los potreros, afectando el acopio y producción a nivel industrial. Pérdidas de papas por pudriciones. Daños en la infraestructura de los invernaderos de hortalizas. Pérdidas por inundación de praderas recién establecidas. El ganado afectado por escasez de forraje.

Fuente: Curihuinca y Piuze (2004).

CONSIDERACIONES FINALES

Con la presente investigación no sólo se logró realizar una recopilación de desastres asociados a la agricultura debido a extremos climáticos, para un período de análisis de casi cinco siglos (464 años), sino también una sistematización de una gran cantidad de información de distintas fuentes, de manera que ésta quedó presentada en forma resumida y de fácil comprensión en un solo documento.

Según lo expuesto en el presente trabajo, es evidente que gran parte del territorio nacional, donde se desarrolla agricultura, está expuesto a la variabilidad climática, lo que genera un alto potencial de impactar negativamente a este rubro y al mundo rural.

Mediante los antecedentes presentados se confirma una vez más que la agricultura es una actividad dependiente del clima. Los fenómenos climáticos extremos, como las sequías y las lluvias sobre lo normal, afectan tanto a la producción agrícola como a los sistemas sociales que de ella dependen.

Según los datos recogidos y la posterior sistematización de la información, se observa un aumento en el tiempo de la recurrencia de desastres relacionados a amenazas de extremos climáticos, lo que puede explicarse debido a que acercarse al presente, existe más información disponible al respecto, así como al incremento en el uso del territorio destinado a agricultura.

Los daños a la agricultura y el mundo rural evidenciados en este documento permiten afirmar que existe una constante presión por parte de las amenazas climáticas sobre las distintas actividades humanas en Chile. Al existir un aumento de la población en el siglo XX, los daños producto de eventos extremos se ven incrementados debido a que hay ocupación de nuevos espacios por el surgimiento de cultivos y actividades relacionadas para satisfacer las necesidades del aumento poblacional, los que muchas veces son emplazados en zonas inestables y de riesgo para el desarrollo de actividades humanas como la agricultura. Esta situación provoca un aumento en la probabilidad de ocurrencia de daños mayores, ya que hay más territorio vulnerable a ser afectado por eventos extremos, como también más vulnerabilidad del sector.

Dada la importancia que la agricultura representa en la economía de Chile, y que los desastres socio-naturales relacionados con el clima, que afectan a la agricultura son parte de su historia, es necesario contar con registros sobre su ocurrencia y sus características, así como conocer los daños y las pérdidas que provocan. De este modo, el presente documento entrega información histórica que muestra la recurrencia de este tipo de desastres y los daños asociados, la cual se espera que sirva como herramienta complementaria en la toma de decisiones, más aún cuando las evidencias respecto al Cambio Climático hacen esperable un aumento en la frecuencia e intensidad de episodios extremos.

Una vez cumplido el objeto central de la presente investigación, recopilar y sistematizar información para facilitar su entendimiento, se recomienda realizar el segundo paso lógico, que es un análisis de la gestión de desastres socio-naturales asociados a amenazas de lluvias extremas y sequías, y de esta manera poder construir la historia de cómo ha evolucionado el manejo de este tipo de desastres en el tiempo, para aprender de las lecciones vividas.

REFERENCIAS

- Astaburuaga, R. 2003. El agua en las zonas áridas de Chile. ARQ, Santiago. 57:68-73.
- Badilla, O. y B. Cuadrado. 1977. La sequía y sus alcances en la zona central. Revista El Campesino, Chile. 108(4):28-35.
- Banco Central de Chile. 2008. La unidad monetaria de Chile. Disponible en: <<http://www.bcentral.cl/billetes-monedas/unidad-monetaria/index.htm>> Leído el 14 de noviembre de 2008.
- Bonilla, C. 1999. Las sequías en Chile: contexto histórico y consecuencias en el sector silvoagropecuario. pp. 15-22. *In*: Norero, A. y C. Bonilla (Eds). Las sequías en Chile: causas, consecuencias y mitigación. Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile. 128 p.
- Campillo, R. 2003. La sequía subterránea y silenciosa. Disponible en: <http://www.aguamarket.com/temas_interes/068.asp> Leído el 19 de septiembre de 2006.
- Casanova, M. 2006. El agua como recurso natural renovable. Apuntes de Cátedra Recursos Naturales Renovables, Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 12 p.
- Comisión Nacional de Sequía e IICA, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 1998. Sequía 1994-1997. Lecciones y experiencias. Publicación miscelánea IICA, Santiago, Chile. 77 p.
- COMSA, Comité de Seguro Agrícola. 2008a. Descripción del seguro agrícola. Disponible en: <<http://www.seguroagricola.com/www2/interior/menusuperior/descripcion.htm>> Leído el 3 de noviembre de 2008.
- COMSA, Comité de Seguro Agrícola. 2008b. Seguro agrícola contra fenómenos climáticos. Disponible en: <http://www.fidamerica.org/fida_old/getdoc.php?docid=2425> Leído el 20 de octubre de 2008.
- Curihuinca, J. y B. Piuze. 2004. Influencia de las precipitaciones en la agricultura de la zona centro norte de Chile, durante El Niño 1997. pp. 211-230. *In*: Avaria, S., J. Carrasco, J.

Rutllant y E. Yáñez (Eds.). El Niño-La Niña 1997-2000. Sus efectos en Chile. Comité Oceanográfico Nacional, Valparaíso, Chile. 265 p.

Decreto Ley N° 575 de 1974 del Ministerio del Interior. Regionalización del país. Fecha de promulgación: 10 de julio de 1974. Fecha de publicación: 13 de julio de 1974.

Decreto Ley N° 2339-1978 del Ministerio del Interior. Otorga denominación a la Región Metropolitana y a las regiones del país, en la forma que indica. Fecha de promulgación: 2 de octubre de 1978. Fecha de publicación: 10 de octubre de 1978.

DMC, Dirección Meteorológica de Chile. 2008. El Niño-La Niña. Disponible en: <http://www.meteochile.cl/nino_nina/nino_nina.html> Leído el 12 de julio de 2008.

Donoso, G., J. Cancino, C. Soler y J. Prieto. 1999. Impacto económico de las sequías sobre la agricultura en Chile. pp. 53-70. In: Norero, A. y C. Bonilla (Eds). Las sequías en Chile: causas, consecuencias y mitigación. Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile. 128 p.

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2008. Chile: Desastres naturales. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/proyecto/gcp/rla/126/jpn/ciren/chi_nathaz.htm> Leído el 12 de septiembre de 2008.

Fernández, B., G. Donoso, M. Luraschi, D. Orphanópoulos y C. Salazar. 1999. Estimación del impacto económico asociado a sequías hidrológicas. VI Jornadas del Conaphi-Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile. Disponible en: <http://www.unesco.org.uy/phi/libros/VIJornadas/C36.pdf> . Leído el 17 de octubre de 2007.

García, V., J. Pérez y A. Molina. 2003. Desastres agrícolas en México. Catálogo histórico, Tomo I. Época prehispánica y Colonia 958-1822. Editorial Fondo de Cultura Económica (FCE), México. 506 p.

INE, Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. 1997. Censo Agropecuario 1996-1997, que caracteriza la estructura agraria chilena. Disponible en: <http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_agropecuarias/estadisticas_agropecuarias.php> Leído el 12 de abril de 2007.

INE, Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. 2004. Estadísticas del medio ambiente 1999-2003. Publicaciones INE, Chile. 381 p.

INE, Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. 2005. Medio ambiente. Informe Anual 2005. Publicaciones INE, Chile. 322 p.

INE, Instituto Nacional de Estadísticas de Chile, y CONAMA, Comisión Nacional de Medio Ambiente. 2002. Estadísticas del medio ambiente 1996-2000. Publicaciones INE, Chile. 403 p.

IGM, Instituto Geográfico Militar, Chile. 2008. Regiones de Chile. Disponible en <<http://www.igm.cl/37.Regionalizacion.htm>> Leído el 3 de marzo de 2008.

IPCC, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. 2007. Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de publicación)]. Disponible en: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf> Leído el 11 de junio de 2008.

La Red, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres. 2001. Bases de desastres DesInventar. Chile. Disponible en: <<http://www.desinventar.org/sp/usuarios/suramerica/cl.html#32>> Leído el 16 de agosto de 2008.

La Red, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres. 2003. Guía metodológica de Desinventar. Disponible en: <<http://www.desinventar.org/sp/metodologia/DesInventar-MethodologicalGuide-Spanish.pdf>> Leído el 10 de agosto de 2008.

Ley N° 20.174 de 2007 del Ministerio del Interior; Subsecretaría del Interior. Crea la XIV Región de Los Ríos y la Provincia de Ranco en su territorio. Fecha de Promulgación: 16 de marzo de 2007. Fecha de publicación: 5 de abril de 2007.

Ley N° 20.175 de 2007 del Ministerio del Interior; Subsecretaría de Interior. Crea la XV Región de Arica y Parinacota y la Provincia del Tamarugal en la Región de Tarapacá. Fecha de Promulgación: 23 de marzo de 2007. Fecha de Publicación: 11 de abril de 2007.

MINAGRI, Ministerio de Agricultura. Sin año. Sistema Nacional de Emergencias Agrícolas y Gestión del Riesgo Agroclimático. Disponible en: < <http://www.minagri.gob.cl/contenidos.php?code=DQJDAVpqB1wMR1MMWlwOCQEEOjFjNjY1NzI2>> Leído el 16 de mayo de 2009.

Molina, C. 2000. Efectos causados por la sequía al sector agrícola y la respuesta del Gobierno. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Universidad Mayor, Chile. 120 p.

ODEPA, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. 2005. Panorama de la agricultura chilena. Segunda Edición. Ministerio de Agricultura, Chile. 84 p.

ONEMI, Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior. 1995. Inundaciones. Lo que debemos tener presente para la elaboración de una planificación comunal de respuesta. Publicaciones ONEMI, Chile. 14 p.

Ossandón, O., V. Constanzo y R. Allesch. 1983. El riesgo agrícola en la V Región: Valparaíso. Aspectos físicos y humanos, su impacto e intervención. Revista Geográfica de Valparaíso, Chile. 14:49-84.

Ramírez, A. 2005. Estimación del impacto económico del fenómeno "El Niño" de 1997 en Chile central. Memoria de Título Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 119 p.

Rein, L. 1997. Impacto de las sequías al sector silvoagropecuario. En: III Conferencia Internacional, Gestión de las Sequías, 1997, Madrid.

Rutllant, J. 2004. Aspectos de la circulación atmosférica de gran escala asociada al ciclo ENOS 1997-1999 y sus consecuencias en el régimen de precipitación en Chile central. pp. 61-76. In: Avaria, S., J. Carrasco, J. Rutllant y E. Yáñez (Eds.). El Niño-La Niña 1997-2000. Sus efectos en Chile. Comité Oceanográfico Nacional, Valparaíso, Chile. 265 p.

Salas, J. 1978. Statistical properties of drought. United States-Argentinan workshop od droughts. Mar del Plata, Argentina.

Salgado, H. 1976. Estudio y análisis probabilístico de los principales temporales ocurridos en Chile a partir del año 1941. Tesis Ingeniero Civil. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, 303 p.

Santibáñez, F. y J. Uribe. 1999. Origen, variabilidad y aspectos de las sequías en Chile. pp. 23-33. In: Norero, A. y C. Bonilla (Eds.). Las sequías en Chile: causas, consecuencias y mitigación. Ediciones Pontificia Universidad Católica de Chile. 128 p.

SNA, Sociedad Nacional de Agricultura. 1998. La sequía. Terremoto silencioso. Revista El Campesino. 129(9):10-14.

Toro, M. 1971. Disminución de las precipitaciones en Chile y la sequía del año 1968. pp. 1-16. In: Oficina Meteorológica de Chile, Dirección de Aeronáutica, Subsecretaría de Aviación, Ministerio de Defensa Nacional, Chile. Anormalidades climáticas de Chile durante 429 años y la sequía. Años 1967, 1968, 1969, 1970. Ministerio de Defensa Nacional. 25 p.

UEA, Unidad de Emergencias Agrícolas. 2003. Informe de gestión 2003. Segundo informe semestral. UEA, Ministerio de Agricultura, Chile. 69 p.

UEA, Unidad de Emergencias Agrícolas. 2004. Fenómenos climáticos. Disponible en: <http://www.minagri.gob.cl/uapoyo/uea/definicion/feno_clima.htm> Leído el 15 de septiembre de 2006.

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



Producto del fuerte temporal que azotó la Región Metropolitana y el sur de Chile, en el sector de La Colonia Kennedy de la comuna de Paine, se desborda el canal Cameliario dejando cientos de hectáreas inundadas. En la foto, Jose Hidalgo en su plantación de coliflor, tratando de rescatar algo de la cosecha. Fotografía de Cristian Carvallo, gentileza de El Mercurio. Junio de 2006.



Inundaciones en el sector de Lampay Batuco, Región Metropolitana. Fotografía de José Alvéjar, gentileza de El Mercurio. 28 de junio de 2006.



En la fotografía, Santa Cruz: otra muestra de la cruel sequía que ha azotado a esta zona. Agricultores exhiben muestras de uvas en la Viña Nerquihue, cuyos racimos y la fruta misma son de tamaños sumamente inferiores a otros años. Sequía de 1968-1969. Fotografía gentileza de El Mercurio.



Desborde del río Tuluahuen, sector el Tome, comuna de Monte Patria, 300 metros aguas debajo de la Quebrada de Cárcamo, y 2 km al sur de la entrada al embalse La Paloma. Fotografía tomada desde un helicóptero durante los temporales de julio de 1997. Gentileza de Mario Pérez Rojas, Oficina Regional de Emergencias del Gobierno Regional de Coquimbo.

ANEXOS

Anexo 1: Sequías

Tabla N° 1: Sequías en Chile, entre 1541 y 1992

Fecha	Lugar Afectado
1555	Río Maule a Valdivia
1556	Río Maule a Valdivia
1606	Santiago
1618	Zona Central
1619	Zona Central
1656	Zona Central
1660	Zona Central
1675	Santiago
1726	Zona Central
1729	Zona Central
1733	Zona Central
1740	Santiago
1741	Santiago
1742	Santiago
1757	Zona Central
1772	Zona Central
1781	Zona Central
1787	Región de Copiapó
1790	Santiago
1799	Zona Central
1814	Zona Central
1831	Provincias del Norte
1863	Zona Central
1872	Zona Central
1892	Illapel al sur
1908	Norte Chico
1909	La Serena, Ovalle, Puerto Oscuro
1911	Gran parte del territorio, especialmente Santiago y Valparaíso
1912	Gran parte del territorio, especialmente Santiago y Valparaíso

Fecha	Lugar Afectado
1924	Coquimbo al Maule
1933	Atacama a Coquimbo
1943	Zona Sur
1944	Zona Sur
1946	Provincias de Atacama y Coquimbo
1955	Coquimbo a Malleco
1960	Norte Chico
1961	Norte Chico
1962	Norte Chico
1964	Norte Chico y Valparaíso
1967	Norte Chico y Zona Central
1968	Provincias de Atacama a Llanquihue
1969	Provincias de Atacama a Llanquihue
1970	Norte Chico
1971	Norte Chico
1975	Norte Chico
1979	Bío Bío a Chiloé
1986	IV Región
1990	II a VIII Región
1991	III a VIII Región
1992	I Región

Fuente: Urrutia y Lanza (1993).

Tabla N° 2: Sequías en Chile, entre 1540 y 1997

Año	Lugar Afectado	Condición
1637	Santiago	Año seco
1638	Santiago	Año seco
1639	Santiago	Año seco
1705	Santiago	Sequía prolongada y asoladora
1717	Santiago	Sequía prolongada y asoladora
1968	Copiapó a Concepción	Uno de los períodos más secos
1969	Copiapó a Concepción	Uno de los períodos más secos
1985	Río Choapa a Talca	Sequía de menor intensidad
1986	IX Región	Sequía de menor intensidad
1996	III a VI Región, y VIII a X Región	Zona de emergencia agrícola
1997	III a VI Región, y VIII a X Región	Zona de emergencia agrícola

Fuente: Bonilla (1999).

Tabla N° 3: Años con eventos de sequía, entre 1970 y 2000

Fecha	Lugar Afectado
1970	II a Metropolitana, VIII y IX
1971	IV, V y VI Región
1972	II a VIII, y X Región
1973	Región Metropolitana, VII y VIII
1974	Comuna de Río Negro, X Región
1975	VIII a XI Región
1976	Regiones I, II y IV a IX
1977	Regiones V y Metropolitana
1978	Regiones I, V, Metropolitana, VII, VIII, IX, X, XII
1979	Regiones I, IV, Metropolitana, VI, IX, X, XI y XII
1980	IV y X Región
1981	Provincia de Arica
1983	VIII a X Región
1984	Provincia de Osorno
1985	IV y VI Región
1987	IX Región
1988	V, VII y XII Región
1989	II a V y VI a XII Región
1990	Regiones I, III, IV, V, Metropolitana, VI y VIII
1991	III a VIII Región
1992	I Región
1994	III, IV y X Región
1995	IV y V Región
1996	Regiones I, V, Metropolitana y VII a X Región
1997	Regiones IV, Metropolitana, VI, VIII y IX
1998	II a X Región
2000	VII Región

Fuente: La Red (2001).

Tabla N° 4: Años con sequía, entre 1998 y 2003

Fecha	Lugar Afectado
1998	Regiones V a VII, y algunas comunas de la IX Región.
1999	IV Región, regiones Metropolitana a X, y algunas comunas de la V Región.
2002	IX y X Región.
2003	Regiones I, II, VI y VII.

Fuente: UEA (2003).

Tabla N° 5: Años de sequías identificadas en Santiago, entre 1540 y 1970

Año	Condición del año
1636	Muy seco
1637	Seco
1638	Seco
1639	Seco
1677	Seco
1678	Muy seco
1770	Seco
1771	Muy seco
1772	Muy seco
1773	Muy seco
1774	Muy seco
1775	Seco
1776	Seco
1777	Muy seco
1778	Seco
1779	Seco
1780	Seco
1781	Seco
1782	Muy seco
1791	Muy seco
1792	Muy seco
1800	Seco
1801	Seco
1802	Seco
1803	Seco
1822	Seco
1823	Seco
1825	Seco
1826	Seco
1830	Seco
1831	Seco
1832	Muy seco
1834	Seco
1835	Seco
1838	Seco
1839	Seco
1840	Seco
1863	Muy seco
1865	*
1866	Muy seco
1867	Muy seco
1869	Muy seco
1870	Muy seco
1872	Muy seco
1874	Seco

Año	Condición del año
1875	Muy seco
1876	Muy seco
1886	Muy seco
1889	Muy seco
1890	Muy seco
1892	Muy seco
1893	Muy seco
1894	Muy seco
1895	Seco
1896	Seco
1903	Muy seco
1907	Seco
1908	Muy seco
1909	Muy seco
1910	Seco
1911	Muy seco
1913	Seco
1915	Muy seco
1916	Muy seco
1917	Muy seco
1924	Muy seco
1925	Seco
1945	Muy seco
1946	Muy seco
1947	Seco
1955	Muy seco
1956	Seco
1960	Muy seco
1961	Seco
1962	Muy seco
1964	Muy seco
1967	Muy seco
1968	Muy seco
1969	Seco

Fuente: Toro (1971).

* Año no catalogado como Seco ni como Muy Seco, pero identificado por el autor como parte de una sequía.

Tabla Nº 6: Años secos en Santiago, entre 1866 y 1998

Año	Condición
1866	Seco
1867	Seco
1869	Muy seco
1870	Seco
1872	Muy seco
1876	Seco
1879	Muy seco
1886	Muy seco
1889	Seco
1890	Seco
1892	Muy seco
1893	Seco
1903	Seco
1908	Seco
1909	Seco
1911	Muy seco
1915	Seco
1916	Seco
1917	Seco
1924	Extremadamente seco
1938	Seco
1943	Seco
1946	Muy seco
1955	Seco
1960	Seco
1962	Seco
1964	Seco
1967	Muy seco
1968	Extremadamente seco
1969	Muy seco
1973	Muy seco
1975	Seco
1979	Seco
1985	Muy seco
1988	Muy seco
1990	Seco
1994	Seco
1995	Muy seco
1996	Muy seco
1998	Extremadamente seco

Fuente: Santibáñez y Uribe (1999).

Tabla N° 7: Años de sequías que presentaron registro de impacto en la agricultura, divididos en períodos de 29 años

Período	Número de años de sequías	Número de años con registro de impacto en la agricultura
1541-1570	2	2
1571-1599	0	0
1600-1628	3	1
1629-1657	4	4
1658-1686	2	1
1687-1715	1	0
1716-1744	7	4
1745-1773	2	2
1774-1802	4	2
1803-1831	2	0
1832-1860	0	0
1861-1889	2	0
1890-1918	5	2
1919-1947	5	5
1948-1976	15	15
1977-2005	24	18

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2: Lluvias extremas

Tabla N° 1: Temporales en Chile, entre 1541 y 1992

Año	Fecha	Zona Afectada
1574	20 y 21 de julio	Santiago
1581	Junio	Santiago
1597	Invierno	Santiago
1602	Mediados del año	Chiloé
1607	Invierno	Santiago
1609	Invierno	Santiago a Concepción
1620	Junio	Santiago
1647	Mayo	*
1647	23 de junio	Zona Central
1650	Fines de junio y principios de julio	Santiago
1657	Junio	Santiago
1660	Agosto	Santiago
1679	Junio	Zona Centro Sur
1687	*	Santiago
1688	*	Santiago
1694	17 y 18 de noviembre	Santiago
1722	Principios de invierno	Santiago
1723	17 de mayo	Santiago
1730	9 de julio	Santiago
1748	30 de abril	Zona Centro y Sur
1748	Primeros días de mayo	Aconcagua
1780	10 de abril	Santiago
1783	3 al 16 de junio	Santiago y Valle Central
1815	Junio	Archipiélago de Juan Fernández
1823	8 al 10 de junio	Zona Centro
1826	Invierno	Provincia de Curicó
1827	28 y 29 de mayo	Zona Central
1927	1 de junio	Santiago a Curicó
1827	1 de junio	Zona Central
1827	5 de junio	Santiago a Curicó
1828	Junio	Valparaíso a Curicó
1833	Agosto	Norte Chico
1835	*	Copiapó a Colchagua
1836	Julio	*
1837	*	Rengo
1848	Mayo	Chañaral a Copiapó
1850	Junio, alrededor del día 24	Santiago
1856	10 de marzo	Norte Chico y Valle Central, hasta Ñuble
1857	Marzo	Vicuña
1864	Junio	Zona Central
1875	25 al 27 de mayo	Valparaíso

Año	Fecha	Zona Afectada
1875	14 de diciembre	Valparaíso
1877	Febrero	Valparaíso
1877	Mediados de julio	V a VIII Región
1877	17 de julio	Valparaíso a Concepción
1877	Agosto	III y IV Región
1878	Junio	II a VII Región
1880	Invierno	Norte Grande y Norte Chico
1881	26 de abril	Valdivia
1884	*	Norte Grande
1888	11 de mayo	VII y VIII Región
1888	Agosto	Copiapó a Concepción
1891	21 de julio	IV Región
1893	Enero	Puerto Montt
1895	Primeros días de agosto	Curicó a Temuco
1896	11 de agosto	Zona Central y Zona Sur
1899	Fines de mayo a fines de agosto	Concepción
1899	Fines de mayo a fines de agosto	IV y V Región
1899	Mediados de junio	Vallenar a Osorno
1899	1 de agosto	Iquique a Santiago
1899	Mediados de agosto	IV a VII Región
1900	Primeros días de julio	Valparaíso a Valdivia
1900	Mediados de julio	V a VII Región
1900	Última semana de julio	V a IX Región
1902	Fines de julio a principios de agosto	IV Región
1904	Mediados de julio	Valparaíso
1905	Segunda quincena de mayo	Norte Chico a Santiago
1905	Fines de mayo	Valparaíso
1905	Fines de julio	Valparaíso
1906	*	Iquique
1911	13 al 16 de febrero	I y II Región
1911	Mediados de mayo	Talca a Temuco
1911	Junio	Arica a Coquimbo
1912	18 de mayo	Antofagasta y Zona Centro Sur
1912	Junio	Santiago a Curicó
1913	Primeros días de mayo	Zona Central
1914	16 y 17 de junio	Zona Central
1914	20 de junio	Valparaíso y Zona Central
1915	Mayo	La Serena a Temuco
1918	21 y 22 de mayo	Chañaral
1919	6 y 7 de mayo	Zona Centro Sur
1920	12 y 13 de agosto	Zona Central
1921	5 al 10 de mayo	Illapel a Ancud
1922	Junio, julio y agosto	Concepción a Chiloé
1926	Junio	Zona Central
1929	30 de enero	Zona Central
1929	20 de junio	Iquique a Chañaral
1929	9 y 10 de agosto	Antofagasta a Puerto Montt

Año	Fecha	Zona Afectada
1930	12 y 13 de junio	Zona Norte y Sur
1930	Agosto	Zona Norte y Santiago
1931	Julio	Archipiélago de Juan Fernández
1932	Abril	Zona Sur
1932	Fines de junio	Concepción
1934	Sucesivos frentes entre el 17 de mayo y el 4 de junio	Copiapó a Magallanes
1936	19 de julio	Antofagasta a VIII Región
1940	Mayo a junio	Concepción y Los Ángeles
1940	Junio	Norte Grande
1940	24 de julio	II a VIII Región
1940	Agosto	IX Región
1941	5 y 6 de marzo	Punta Arenas
1941	24 de julio	San Fernando
1941	8 al 15 de agosto	IV a X Región
1944	27 al 29 de enero	Norte Grande y Zona Central
1944	Febrero	Norte Grande y Zona Central
1944	6 al 9 de agosto	Zona Central y Zona Sur
1944	Última semana de agosto	Norte Chico
1945	3 y 4 de febrero	Zona Central a Concepción
1945	5 y 6 de abril	Punta Arenas
1945	29 de mayo al 1 de junio	Zona Sur
1948	5 de mayo	I a X Región
1948	Mediados de julio	IV a X Región
1949	19 de mayo	Antofagasta a La Antártica
1950	Junio	Concepción a Puerto Montt
1951	Segunda quincena de mayo	Concepción a Puerto Montt
1951	Junio	Valparaíso a Valdivia
1952	Mayo	Los Vilos a Aysén
1952	Junio	Valparaíso
1953	24 al 26 de mayo	V a VII Región
1953	18 de agosto	Zona Central
1956	Enero	Punta Arenas
1957	18 al 20 de mayo	Norte Chico y Zona Central
1957	Julio	VIII Región
1958	Mayo	Concepción a Chiloé
1958	Junio	Valparaíso a Chiloé
1961	Primeros días de junio	Valparaíso a Ancud
1961	Julio	VIII Región
1962	23 al 25 de junio	Zona Central y Zona Sur
1963	Julio	Zona Central
1963	Agosto	Concepción
1965	Primeros días de julio	Concepción
1965	23 al 27 de julio	Atacama a Parral
1965	8 de agosto	Zona Central, Zona Sur y Archipiélago de Juan Fernández
1965	11 al 15 de agosto	Antofagasta a Chiloé

Año	Fecha	Zona Afectada
1966	Mayo	XI Región
1967	1 a 2 de agosto	Provincia de Antofagasta
1967	26 de agosto	Iquique a Copiapó
1967	28 de septiembre	Punta Arenas
1967	2 de noviembre	Arica
1969	6 al 8 de junio	Los Vilos a Puerto Montt
1969	Primeros días de julio	Zona Sur
1970	Julio	Illapel a Puerto Montt
1971	20 al 22 de mayo	Ñuble a Valdivia
1971	19 de junio	Coquimbo a Magallanes
1972	Segunda semana de febrero	Provincias de Tarapacá, Antofagasta y Atacama
1972	Mediados de marzo	Archipiélago de Juan Fernández
1972	6 de mayo	La Serena a Temuco
1972	28 al 31 de mayo	Provincias de Concepción, Ñuble, Arauco y Malleco
1972	Segunda semana de junio	Norte Chico a Puerto Montt
1972	Fines de agosto	Provincia de Coquimbo
1973	13 de enero	Precordillera, al interior de Arica
1973	21 de mayo	Provincias de Valparaíso, Aconcagua, Santiago y O'Higgins
1974	21 al 22 de mayo	Santiago
1974	25 de junio hasta los primeros días de julio	Valparaíso a Osorno
1975	22 al 24 de enero	Norte Grande
1975	Fines de mayo	Huasco
1975	1 al 3 de julio	Concepción a Santiago
1975	10 al 13 de julio	Valparaíso a Concepción
1976	Últimos días de enero	Arica a La Serena
1976	26 al 30 de mayo	Antofagasta, Norte Chico, Zona Central y VIII Región
1976	Mediados de junio	Zona Sur
1977	2 al 5 de julio	IV a XII Región
1977	20 al 22 de julio	La Serena a Puerto Montt
1978	Julio	IV a X Región
1979	23 de junio	V Región al Sur
1979	Primeros días de agosto	Norte Chico a la X Región
1979	Mediados de agosto	Temuco a Punta Arenas
1979	23 de octubre	X Región
1980	9 de febrero	Santiago a Talca
1980	20 al 23 de febrero	Calama a Puyehue
1980	Abril	III a VII Región
1980	10 de mayo	Zona Central, Zona Sur y Archipiélago de Juan Fernández
1980	23 de junio	IV a VI Región
1981	23 de abril	Concepción
1981	6 de mayo	V a X Región
1981	12 al 17 de mayo	Norte Chico al Extremo Austral

Año	Fecha	Zona Afectada
1981	30 de mayo	Zona Central
1982	12 al 17 de mayo	Santiago y Valparaíso
1982	Fines de mayo	II Región
1982	Primeras tres semanas de junio	Zona Central y X Región
1982	25 al 28 de junio	IV a VII Región
1982	Mediados de julio	La Serena a Valdivia
1982	Fines de julio	Zona Central
1983	Junio	II Región
1983	Junio	IV Región a Concepción
1983	Primeros días de julio	Iquique a Santiago
1983	Fines de julio	III a V Región
1984	2 al 15 de julio	III a X Región
1986	19 y 20 de abril	VIII Región
1986	24 al 28 de mayo	IV a VIII Región
1986	15 al 17 de junio	V a VII Región
1987	9 de julio	V a X Región
1987	18 de julio	II a X Región
1987	Primeros días de agosto	II a X Región
1987	11 de agosto	Interior de Arica, y II a X Región
1988	Últimos días de julio	Concepción a Puerto Montt
1990	29 de marzo	Zona Central y Zona Sur
1990	7 y 8 de abril	X Región
1990	8 de mayo	XII Región
1991	28 de mayo	Santiago a VIII Región
1991	17 al 21 de junio	II a VI Región
1992	19 de febrero	X Región
1992	4 de mayo	IX y X Región
1992	7 y 8 de mayo	Santiago y Valparaíso
1992	17 al 27 de mayo	Santiago a VII Región
1992	Últimos días de mayo a los primeros días de junio	Arica a Puerto Montt
1992	Primeros días de julio	I y II Región
1992	13 y 14 de octubre	X y XI Región
1992	23 al 25 de diciembre	I y II Región

Fuente: Urrutia y Lanza (1993).

* La fuente no entrega información específica.

Tabla N° 2: Temporales en Chile, entre 1941 y 1972

Fecha	Mes	Lugar Afectado
1941	8 al 13 de agosto	La Serena a Concepción
1945	1 al 6 de febrero	Coquimbo a Temuco
1945	19 de julio al 3 de agosto	V a X Región
1953	24 al 29 de mayo	V a IX Región
1953	19 al 23 de agosto	Ovalle a Puerto Montt
1957	19 al 22 de mayo	El Salvador a Concepción
1960	17 al 22 de junio	Valparaíso a Chiloé
1965	7 al 12 de agosto	La Serena a Temuco
1970	14 al 17 de julio	V a X Región
1972	6 al 19 de mayo	Santiago a Valdivia
1972	7 al 14 de junio	Norte Chico a Puerto Montt

Fuente: Salgado (1976).

Tabla N° 3: Registro de Lluvias en Chile, ente 1970 y 2000

Año	Fecha	Lugar Afectado
1970	8 de junio	Chiloé
1970	13 de junio	Constitución
1970	19 de junio	IX y X Región
1970	31 de julio	Rengo
1970	10 de agosto	Castro
1971	Febrero	VIII a X Región
1971	20 de junio	IV Región
1971	26 al 29 de junio	V a VI Región
1971	1 de julio	VII Región
1971	2 de agosto	Valparaíso
1971	20 de agosto	Antofagasta
1972	4 al 6 de enero	II y III Región
1972	Febrero	II y IV Región
1972	6 de julio	Región Metropolitana
1972	13 de agosto	Chiloé
1974	2 de febrero	III Región
1974	12 de junio	Santiago
1976	8 de enero	Temuco
1976	24 al 28 de enero	II y III Región
1976	13 de febrero	Santiago
1976	9 de marzo	Antofagasta
1976	16 de junio	VI a X Región
1976	21 al 23 de junio	IX, X
1976	15 de julio	Arica
1976	7 de agosto	IV Región
1976	27 de agosto	Concepción
1976	12 de septiembre	I Región
1977	28 y 29 de mayo	X Región

Año	Fecha	Lugar Afectado
1977	11 de julio	VII Región
1977	25 de septiembre	Coyhaique
1977	4 de diciembre	Valdivia
1978	28 de junio	Valparaíso
1978	14 de julio	I Región
1978	12 de septiembre	La Serena
1978	4 de diciembre	I Región
1979	8 de enero	II Región
1979	2 de mayo	VII Región
1979	28 de mayo	X Región
1979	9 de agosto	X Región
1979	24 de agosto	Región Metropolitana
1979	29 de agosto	XII Región
1979	3 de septiembre	XII Región
1979	16 de noviembre	VI Región
1979	20 de noviembre	X Región
1979	10 de diciembre	Iquique
1979	30 de diciembre	Arica
1980	Enero	Antofagasta
1980	8 de abril	II Región
1980	8 de mayo	VIII Región
1981	6 de agosto	II Región
1982	20 de febrero	Arica
1982	25 de marzo	Regiones V y Metropolitana
1982	28 de mayo	X Región
1982	5 de junio	X Región
1982	19 de junio	Región Metropolitana
1982	9 de julio	X Región
1982	16 de julio	IV Región
1982	23 de julio	VI Región
1982	12 de agosto	Regiones IV y Metropolitana
1982	27 de agosto	II Región
1982	18 de octubre	I Región
1983	10 de enero	I Región
1983	23 de abril	Región Metropolitana
1983	18 de mayo	Región Metropolitana
1983	1 de junio	II Región
1983	18 al 20 de junio	Región Metropolitana, VII y VIII
1983	7 de julio	I y IV Región
1983	15 de agosto	I Región
1983	23 de agosto	V Región
1984	11 de marzo	III Región
1986	2 de febrero	I Región
1986	25 de febrero	X Región
1986	23 de mayo	XII Región
1987	13 de marzo	II Región
1987	11 y 12 de julio	V y VIII Región

Año	Fecha	Lugar Afectado
1987	11 de octubre	Región Metropolitana
1988	16 de enero	X Región
1988	23 de enero	I Región
1988	1 de febrero	I Región
1988	13 de febrero	I Región
1988	8 y 9 de marzo	Regiones I, II y Metropolitana
1989	30 de enero	I Región
1989	Febrero	II y III Región
1989	29 de abril	Región Metropolitana
1989	22 y 23 de julio	Regiones V, VIII y Metropolitana
1989	2 de agosto	Región Metropolitana
1989	7 de agosto	Región Metropolitana
1989	20 al 23 de agosto	Regiones I, II y Metropolitana
1989	4 de septiembre	X Región
1989	24 al 26 de diciembre	X y XI Región
1990	12 de enero	I Región
1990	23 de febrero	VI Región
1990	5 de mayo	IX Región
1990	7 de julio	Región Metropolitana
1990	30 de agosto	Región Metropolitana
1990	1 de diciembre	I Región
1990	27 de diciembre	II Región
1991	16 al 19 de junio	Regiones II, III, IV y Metropolitana
1991	19 de julio	Región Metropolitana
1991	22 de diciembre	IX Región
1992	24 de diciembre	I Región
1993	2 de enero	II Región
1995	10 y 11 de enero	IV Región
1995	29 de enero	II Región
1995	1 de febrero	II Región
1995	15 de marzo	I Región
1995	5 de mayo	Región Metropolitana
1995	8 de noviembre	II Región
1996	5 de marzo	Antofagasta
1996	16 de marzo	X Región
1996	2 de abril	Región Metropolitana
1996	11 de abril	IX y X Región
1996	4 de julio	VIII Región
1996	7 de julio	II Región
1996	16 y 17 de agosto	X y XI Región
1996	30 de agosto	II Región
1997	2 de enero	Arica
1997	10 de enero	Arica
1997	20 de marzo	II Región
1997	18 de mayo	Regiones IX y Metropolitana
1997	29 y 30 de mayo	V Región
1997	12 de junio	III Región

Año	Fecha	Lugar Afectado
1997	18 de junio	IV Región
1997	16 de agosto	III a V Región, y Región Metropolitana
1997	23 de agosto	III Región
1997	12 de diciembre	Región Metropolitana
1998	6 y 7 de enero	I Región
1998	19 de enero	II Región
1998	27 y 28 de enero	I y II Región
1998	1 de febrero	I Región
1998	22 de febrero	Región Metropolitana
1998	26 de abril	Región Metropolitana
1998	18 de mayo	XII Región
1998	24 de mayo	Regiones Metropolitana y VI
1998	5 de junio	Regiones V y Metropolitana
1999	7 de febrero	I Región
1999	19 de febrero	II Región
1999	25 de febrero	I Región
1999	11 al 13 de marzo	Regiones I y Metropolitana
1999	1 de abril	Región Metropolitana
1999	22 de junio	Región Metropolitana
1999	4 y 5 de septiembre	Regiones Metropolitana, VII y VIII
1999	12 de septiembre	V a VII Región
1999	31 de octubre	III y IV Región
1999	1 de diciembre	Región Metropolitana
2000	22 de enero	I y II Región
2000	1 de febrero	X Región
2000	4 de febrero	I Región
2000	10 de febrero	X Región
2000	12 de febrero	Regiones Metropolitana y VII
2000	13 de abril	Región Metropolitana
2000	14 de mayo	Regiones II, III y Metropolitana
2000	20 de mayo	II Región
2000	20 de septiembre	VI Región

Fuente: La Red (2001).

Tabla Nº 4: Temporales en Chile, entre 1997 y 2005

Año	Fecha	Lugar Afectado	Fuente
1997	10 al 12 de junio	III, V, VI y IX Región	INE y CONAMA (2002)
1997	15 de junio	III Región	INE y CONAMA (2002)
1997	18 y 19 de junio	Regiones III, V, Metropolitana y VII a X	INE y CONAMA (2002)
1997	8 de julio	XII Región	INE y CONAMA (2002)
1997	31 de julio	VIII Región	INE y CONAMA (2002)
1997	9 de agosto	XI Región	INE y CONAMA (2002)
1997	15 de agosto	IV y XI Región	INE y CONAMA (2002)
1997	4 de septiembre	V Región	INE y CONAMA (2002)
1998	27 de febrero	XII Región	INE y CONAMA (2002)
1998	4 de marzo	IX Región	INE y CONAMA (2002)
1998	8 de abril	V Región	INE y CONAMA (2002)
1998	14 de abril	IV Región	INE y CONAMA (2002)
1998	1 de julio	X Región	INE y CONAMA (2002)
1998	26 de agosto	II Región	INE y CONAMA (2002)
1999	11 de marzo	XII Región	INE 2004
1999	7 de junio	Región Metropolitana	INE 2004
1999	19 de junio	IX y XI Región	INE 2004
1999	27 y 28 de junio	II y III Región	INE 2004
1999	8 de agosto	X Región	INE 2004
1999	13 de agosto	VII Región	INE 2004
1999	15 de agosto	Regiones X y Metropolitana	INE 2004
1999	19 de agosto	X Región	INE 2004
1999	1 de septiembre	VIII Región	INE 2004
1999	4 de septiembre	VIII Región	INE 2004
1999	7 de septiembre	V y VI Región	INE 2004
1999	12 de septiembre	V Región	INE 2004
1999	22 de septiembre	VIII Región	INE 2004
1999	28 de septiembre	Región Metropolitana	INE 2004
2000	18 de enero	I Región	INE y CONAMA (2002)
2000	24 y 25 de enero	I y II Región	INE y CONAMA (2002)
2000	10 de febrero	IX y X Región	INE y CONAMA (2002)
2000	12 de febrero	VII Región	INE y CONAMA (2002)
2000	16 de febrero	I y VII Región	INE y CONAMA (2002)
2000	27 de febrero	VII Región	INE y CONAMA (2002)
2000	14 de abril	Región Metropolitana	INE y CONAMA (2002)
2000	15 de mayo	II y III Región	INE y CONAMA (2002)
2000	1 y 2 de junio	I y II Región	INE 2004
2000	2 al 5 de junio	VIII a X Región	INE 2004
2000	11 al 14 de junio	IV a X Región	INE 2004
2000	19 al 24 de junio	IV a X Región	INE 2004
2000	26 al 28 de junio	Regiones V, Metropolitana, VI y VIII	INE 2004
2000	29 y 30 de junio	III a XI Región	INE 2004
2000	30 de junio	III a X Región	INE y CONAMA (2002)
2000	1 de julio	III a XI Región	INE 2004
2000	9 de julio	III y IX Región	INE y CONAMA (2002)
2000	21 de julio	III Región	INE y CONAMA (2002)

Año	Fecha	Lugar Afectado	Fuente
2000	30 de julio	X Región	INE y CONAMA (2002)
2000	7 de agosto	VIII Región	INE y CONAMA (2002)
2000	6 de septiembre	XII Región	INE y CONAMA (2002)
2000	9 al 11 de septiembre	IV a VIII, y XI Región	INE y CONAMA (2002)
2000	13 y 14 de septiembre	IV, IX y XI Región	INE y CONAMA (2002)
2001	14 al 16 de mayo	V a VII Región	INE 2005
2001	20 al 22 de mayo	VIII a XI Región	INE 2005
2001	25 al 31 de mayo	VII a X Región	INE 2005
2001	2 al 4 de julio	VIII y IX Región	INE 2005
2001	8 y 9 de julio	V a X Región	INE 2005
2001	11 al 13 de julio	VIII a XI Región	INE 2005
2001	17 al 20 de julio	Región Metropolitana a XI Región	INE 2005
2001	29 al 31 de julio	IV a VII Región	INE 2005
2002	24 al 27 de mayo	III a X Región	INE 2005
2002	2 al 5 de junio	III a IX Región	INE 2005
2002	2 al 3 de julio	I y II Región	INE 2005
2002	11 al 13 de octubre	IX y X Región	INE 2005
2003	20 al 22 de mayo	IV a IX Región	INE 2005
2003	19 al 22 de junio	VII a IX Región	INE 2005
2003	2 al 4 de julio	VIII y IX Región	INE 2005
2003	7 y 8 de julio	III a IX Región	INE 2005
2004	8 al 10 de junio	V a VIII Región	INE 2005
2004	27 de junio al 5 de julio	VIII a XI Región	INE 2005
2004	3 al 7 de julio	III a IX Región	INE 2005
2004	2 al 4 de agosto	V a VIII Región	INE 2005
2005	10 y 11 de mayo	V a X Región	INE 2005
2005	14 y 15 de mayo	IV a VII Región	INE 2005
2005	16 al 21 de mayo	Regiones Metropolitana, VII y IX	INE 2005
2005	22 y 23 de mayo	VII a IX Región	INE 2005
2005	16 al 30 de mayo	VIII a X Región	INE 2005
2005	30 de mayo al 13 de junio	VIII a X Región	INE 2005
2005	10 al 12 de junio	Regiones V, VI y Metropolitana	INE 2005
2005	14 al 26 de junio	IX a XI Región	INE 2005
2005	27 al 29 de junio	VI a IX Región	INE 2005
2005	1 y 2 de julio	VII a XI Región	INE 2005
2005	14 y 15 de julio	II y III Región	INE 2005
2005	26 al 28 de agosto	Regiones V, VI y Metropolitana	INE 2005

Fuente: INE (2004, 2005) e INE y CONAMA (2002).

Tabla N° 5: Temporales en Chile, entre 1999 y 2003

Año	Fecha	Lugar Afectado
2000	No específica	VII a X Región
2001	No específica	IX a XI Región
2002	No específica	VIII y IX Región
2003	Junio	V a VIII Región
2003	16 y 17 de noviembre	VI a VIII Región

Fuente: UEA (2003).

Tabla N° 6: Años lluviosos en Santiago, entre 1540 y 1970

Fecha	Característica
1544	Muy lluvioso
1548	Lluvioso
1550	Lluvioso
1551	Lluvioso
1559	Lluvioso
1574	Muy lluvioso
1575	Lluvioso
1581	Muy lluvioso
1607	Lluvioso
1609	Muy lluvioso
1618	Muy lluvioso
1647	Muy lluvioso
1648	Lluvioso
1650	Lluvioso
1655	Lluvioso
1683	Lluvioso
1686	Lluvioso
1687	Lluvioso
1688	Lluvioso
1695	Lluvioso
1697	Muy lluvioso
1698	Lluvioso
1705	Lluvioso
1723	Lluvioso
1744	Lluvioso
1746	Muy lluvioso
1748	Lluvioso
1751	Muy lluvioso
1764	Muy lluvioso
1768	Lluvioso
1783	Muy lluvioso
1813	Lluvioso
1817	Muy lluvioso
1819	Lluvioso

Fecha	Característica
1820	Lluvioso
1821	Lluvioso
1827	Muy Iluvioso
1828	Lluvioso
1829	Muy Iluvioso
1833	Muy Iluvioso
1837	Lluvioso
1841	Lluvioso
1843	Muy Iluvioso
1845	Muy Iluvioso
1850	Muy Iluvioso
1851	Lluvioso
1852	Lluvioso
1854	Muy Iluvioso
1855	Muy Iluvioso
1856	Muy Iluvioso
1858	Muy Iluvioso
1860	Muy Iluvioso
1864	Muy Iluvioso
1868	Muy Iluvioso
1877	Muy Iluvioso
1880	Muy Iluvioso
1881	Lluvioso
1882	Lluvioso
1887	Muy Iluvioso
1888	Muy Iluvioso
1891	Muy Iluvioso
1898	Muy Iluvioso
1899	Muy Iluvioso
1900	Muy Iluvioso
1902	Muy Iluvioso
1904	Muy Iluvioso
1905	Muy Iluvioso
1914	Muy Iluvioso
1919	Muy Iluvioso
1921	Lluvioso
1922	Lluvioso
1926	Muy Iluvioso
1930	Muy Iluvioso
1934	Muy Iluvioso
1941	Muy Iluvioso
1944	Muy Iluvioso
1953	Muy Iluvioso
1963	Lluvioso
1965	Lluvioso

Fuente: Toro (1971).

Tabla N° 7: Años húmedos, muy húmedos y extremadamente húmedos en Santiago, entre 1866 y 1998

Año	Condición
1868	Extremadamente húmedo
1877	Extremadamente húmedo
1880	Extremadamente húmedo
1881	Muy húmedo
1885	Húmedo
1887	Extremadamente húmedo
1888	Extremadamente húmedo
1891	Extremadamente húmedo
1898	Extremadamente húmedo
1899	Extremadamente húmedo
1900	Extremadamente húmedo
1901	Húmedo
1902	Extremadamente húmedo
1904	Extremadamente húmedo
1905	Extremadamente húmedo
1914	Extremadamente húmedo
1919	Extremadamente húmedo
1921	Muy húmedo
1922	Muy húmedo
1926	Extremadamente húmedo
1927	Húmedo
1930	Extremadamente húmedo
1934	Extremadamente húmedo
1941	Extremadamente húmedo
1942	Húmedo
1944	Extremadamente húmedo
1953	Extremadamente húmedo
1963	Muy húmedo
1965	Húmedo
1966	Húmedo
1972	Extremadamente húmedo
1974	Húmedo
1976	Extremadamente húmedo
1977	Húmedo
1978	Húmedo
1982	Extremadamente húmedo
1983	Húmedo
1984	Muy húmedo
1987	Extremadamente húmedo
1992	Húmedo
1997	Extremadamente húmedo

Fuente: Santibáñez y Uribe (1999).

Tabla N° 8: Años lluviosos, de lluvias extremas y de registro de impacto en la agricultura y la ruralidad, cada 29 años

Período	Número de años con registro de lluvias	Número de lluvias extremas	Número de registros de impactos en la agricultura y la ruralidad
1541-1570	0	0	0
1571-1599	3	3	3
1600-1628	4	4	2
1629-1657	3	4	3
1658-1686	2	2	2
1687-1715	3	3	1
1716-1744	3	3	3
1745-1773	1	2	2
1774-1802	2	2	1
1803-1831	5	6	5
1832-1860	7	7	6
1861-1889	8	12	8
1890-1918	16	28	16
1919-1947	15	32	14
1948-1976	24	87	44
1977-2005	27	264	65

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3: Listado de acrónimos

- **COMSA** Comisión de Seguro Agrícola.
- **CONAMA** Comisión Nacional de Medio Ambiente.
- **DMC** Dirección Meteorológica de Chile.
- **FAO** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- **IICA** Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- **INE** Instituto Nacional de Estadísticas.
- **IPC** Índices de Precios al Consumidor.
- **IPCC** Por sus siglas en inglés, Intergovernmental Panel on Climate Change. En español, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- **ODEPA** Oficina de Estudios y Políticas Agrarias.
- **ONEMI** Oficina Nacional de Emergencias.
- **ONU** Organización de las Naciones Unidas.
- **SNA** Sociedad Nacional de Agricultura.
- **UEA** Unidad de Emergencias Agrícolas.

Anexo 4: División política y administrativa del territorio chileno

Regiones de Chile, desde 1974 hasta 2007

De acuerdo con el Instituto Geográfico Militar -IGM- (2008), el año 1974 el territorio chileno fue dividido, política y administrativamente, en trece regiones (Decreto Ley N° 575-1974 del Ministerio del Interior), enumeradas del I al XII, más la Región Metropolitana. El año 1978 (Decreto Ley N° 2339-1978 del Ministerio del Interior) fue agregado un nombre para cada Región. Las regiones de Chile, desde 1974 hasta 2007, ordenadas de norte a sur, eran:

- I Región de Tarapacá
- II Región de Antofagasta
- III Región de Atacama
- IV Región de Coquimbo
- V Región de Valparaíso
- VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
- VII Región del Maule
- VIII Región del Bío-Bío
- IX Región de la Araucanía
- X Región de Los Lagos
- XI Región Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo
- XII Región de Magallanes y la Antártica Chilena
- Región Metropolitana de Santiago

Dado que Chile se extiende de norte a sur abarcando varios grados de latitud, se hace una división imaginaria que agrupa las regiones en macrozonas, las cuales son, aproximadamente:

- Norte Grande: I y II Región
- Norte Chico: III y IV Región
- Zona Central: V, VI y VII Región, y Región Metropolitana
- Zona Sur: VIII, IX, X Región
- Zona Austral: XI y XII Región

Regiones de Chile, desde 2007

El año 2005 fueron realizadas las modificaciones necesarias a la Constitución Política de Chile (que data de 1980), para poder modificar el número total de regiones del país, y así poder crear dos nuevas regiones sin caer en inconstitucionalidad. La Carta Fundamental chilena establece que las elecciones senatoriales son alternadas dependiendo de si el número de la Región es par o impar. La eliminación de los números, además de requerir la modificación de la Constitución y de numerosas leyes vigentes, alteraría todo el sistema electoral chileno. No obstante, la Presidenta Michelle Bachelet envió en 2007 al Congreso, un proyecto de ley que elimina los números de las regiones, el cual se encuentra en tramitación en el Congreso Nacional⁷.

⁷ Referencia Virtual de la Biblioteca del Congreso Nacional, 2008 (Comunicación personal vía correo electrónico). Proyecto de ley titulado "Prohíbe el uso de números para designar las regiones, permitiendo su nombre abreviado, sin derogar sus denominaciones legales". Ingresado el 3 de abril de 2007, sin urgencia que a febrero de 2009 se encontraba en la etapa de Segundo trámite constitucional, en la Comisión de Gobierno, Descentralización y Regionalización. Ver seguimiento en <http://www.bcn.cl>, Proyectos de Ley, Tramitación de Proyectos, N° Boletín 4938-06.



El presente documento recopila la información más relevante sobre desastres asociados a sequías y lluvias extremas, que han tenido impacto sobre la agricultura y el medio rural de Chile. Los resultados nos muestran que el país se ha visto enfrentado a estas amenazas climáticas desde que se tiene registro del territorio como tal. Es de esperar que la información aquí recogida y sistematizada, sea tomada como un aporte concreto al conocimiento de estos fenómenos, y sea una herramienta útil para las instituciones, y los tomadores de decisiones y los actores sociales, públicos y privados en torno a este tema. Documentos como el aquí presentado pueden ser utilizados como apoyo a la gestión del riesgo, que tenga como meta, la creación de escenarios de menor vulnerabilidad social.

Paulina Aldunce es Ingeniera Agrónoma de la Universidad de Chile y Magíster en Gestión y Planificación Ambiental de la misma casa de estudios. Ha desarrollado trabajos de docencia e investigación en relación a gestión ambiental, riesgo de desastres, adaptación al cambio climático y la dimensión humana de este fenómeno mundial. Su trabajo científico ha sido publicado en libros y artículos científicos, y presentado en conferencias tanto a nivel nacional como internacional. Además ha sido invitada a participar en importantes procesos del Gobierno de Chile relacionados al tema, como por ejemplo al Comité de expertos encargados del diseño del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012.

Meliza González es Ingeniera en Recursos Naturales Renovables de la Universidad de Chile, ha participado como co-investigadora y colaboradora en proyectos de investigación sobre riesgos y desastres asociados al clima, y gestión integrada de recursos hídricos.