

Anexos



## Anexo 1

## ESTACIONES METEOROLÓGICAS POR REGIÓN Y TIPO DE INFORMACIÓN

Region	Cantidad de estaciones	Vigentes	Tipo	Cantidad Estaciones por tipo	Registro de datos Pp	Registro de datos T°	Registro de datos Evp																																																																																																																																																																
I	42	40	Pluviométrica,	27	1961	1935	1963																																																																																																																																																																
			Meteorológicas.	13				II	47	35	Pluviométrica,	10	1961	1946	1963	Meteorológicas.	25	III	27	24	Pluviométrica	13	1951	1931	1965	Meteorológicas	9	Termoplúviométricas	1	Nivométricas.	1	IV	52	49	Temperatura- evapotranspiración-nival	2	1951	1944	1960	Temperatura- evapotranspiración	9	Pluviográfica	1	Evapotranspiración		Nival- Pluvial	2	Pluvial	31	Meteorológicas	4	V	49	48	Pluviométrica,	25	1951	1916	1963	Meteorológicas,	18	Nivométricas.	5	VI	25	21	Pluviométrica	11	1951	1916	1961	Pluviográfica-métrica	3	Ruta de Nieve	1	Meteorológica	2	Pluvioevaporimétrica	4	VII	45	45	Pluviométrica	28	1951	1916	1957	Pluviográfica	3	Termoplúviоеvaporimétrica	2	Pluvioevaporimétrica	4	Meteorológica	5	Nivométricas.	3	VIII	41	41	Pluviométrica,	38	1951	1932	1958	Meteorológica	3	IX	46	46	Pluviométrica,	25	1951	1916	1966	Meteorológica	21	X	44	43	Pluviométrica,	29	1951	1931	1960	Meteorológica	14	XI	44	43	Pluviométrica,	25	1951	1931	1966	Meteorológica	18	XII	29	29	Pluviométrica,	21	1951	1970	1964	Meteorológica	8	RM	36	34	Pluviométrica	16	1951	1916	1963	Meteorológicas	14	Nivométricas.	4								
II	47	35	Pluviométrica,	10	1961	1946	1963																																																																																																																																																																
			Meteorológicas.	25				III	27	24	Pluviométrica	13	1951	1931	1965	Meteorológicas	9				Termoplúviométricas	1				Nivométricas.	1	IV	52	49	Temperatura- evapotranspiración-nival				2	1951				1944	1960	Temperatura- evapotranspiración	9	Pluviográfica	1	Evapotranspiración		Nival- Pluvial	2	Pluvial	31				Meteorológicas	4				V	49	48	Pluviométrica,				25	1951				1916	1963	Meteorológicas,	18	Nivométricas.	5	VI	25				21	Pluviométrica				11	1951	1916	1961	Pluviográfica-métrica	3	Ruta de Nieve	1	Meteorológica	2	Pluvioevaporimétrica	4	VII	45	45	Pluviométrica	28	1951	1916	1957	Pluviográfica	3	Termoplúviоеvaporimétrica	2	Pluvioevaporimétrica	4	Meteorológica	5	Nivométricas.	3	VIII	41	41	Pluviométrica,	38	1951	1932	1958	Meteorológica	3	IX	46	46	Pluviométrica,	25	1951	1916	1966	Meteorológica	21	X	44	43	Pluviométrica,	29	1951	1931	1960	Meteorológica	14				XI	44				43	Pluviométrica,	25	1951	1931	1966	Meteorológica	18	XII	29	29	Pluviométrica,
III	27	24	Pluviométrica	13	1951	1931	1965																																																																																																																																																																
			Meteorológicas	9																																																																																																																																																																			
			Termoplúviométricas	1																																																																																																																																																																			
			Nivométricas.	1																																																																																																																																																																			
IV	52	49	Temperatura- evapotranspiración-nival	2	1951	1944	1960																																																																																																																																																																
			Temperatura- evapotranspiración	9																																																																																																																																																																			
			Pluviográfica	1																																																																																																																																																																			
			Evapotranspiración																																																																																																																																																																				
			Nival- Pluvial	2																																																																																																																																																																			
			Pluvial	31																																																																																																																																																																			
			Meteorológicas	4																																																																																																																																																																			
V	49	48	Pluviométrica,	25	1951	1916	1963																																																																																																																																																																
			Meteorológicas,	18																																																																																																																																																																			
			Nivométricas.	5																																																																																																																																																																			
VI	25	21	Pluviométrica	11	1951	1916	1961																																																																																																																																																																
			Pluviográfica-métrica	3																																																																																																																																																																			
			Ruta de Nieve	1																																																																																																																																																																			
			Meteorológica	2																																																																																																																																																																			
			Pluvioevaporimétrica	4																																																																																																																																																																			
VII	45	45	Pluviométrica	28	1951	1916	1957																																																																																																																																																																
			Pluviográfica	3																																																																																																																																																																			
			Termoplúviоеvaporimétrica	2																																																																																																																																																																			
			Pluvioevaporimétrica	4																																																																																																																																																																			
			Meteorológica	5																																																																																																																																																																			
			Nivométricas.	3																																																																																																																																																																			
VIII	41	41	Pluviométrica,	38	1951	1932	1958																																																																																																																																																																
			Meteorológica	3																																																																																																																																																																			
IX	46	46	Pluviométrica,	25	1951	1916	1966																																																																																																																																																																
			Meteorológica	21																																																																																																																																																																			
X	44	43	Pluviométrica,	29	1951	1931	1960																																																																																																																																																																
			Meteorológica	14																																																																																																																																																																			
XI	44	43	Pluviométrica,	25	1951	1931	1966																																																																																																																																																																
			Meteorológica	18																																																																																																																																																																			
XII	29	29	Pluviométrica,	21	1951	1970	1964																																																																																																																																																																
			Meteorológica	8																																																																																																																																																																			
RM	36	34	Pluviométrica	16	1951	1916	1963																																																																																																																																																																
			Meteorológicas	14																																																																																																																																																																			
			Nivométricas.	4																																																																																																																																																																			

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile, Centro de Documentación, 2005.

## Anexo 2

## RED SISMOLÓGICA; DISTRIBUCIÓN DE ESTACIONES POR REGIÓN

Region	Cantidad de estaciones	Períodos publicados		Período Completo	Tipo	Cantidad Estaciones por tipo	Registro de datos
		Inicio	Término				
I	7	Jun-1997	Ago-2005	no	Geodesica Permanente	7	21-09-1999
II	8	Jul-1996	Ago-2005	no	Período Corto, 3 Componentes	2	05-06-1999
					Acelerómetro 3 Comp permanente	1	16-03-2003
					Banda Ancha, 3 Componentes	1	01-03-1998
					GPS geodésica permanente	4	29-11-2003
III	6	Feb-1991	Ago-2005	no	Período Corto, 3 Componentes	5	16-12-1999
					Banda Ancha, 3 Componentes	1	27-12-2002
IV	11	Ene-1991	Ago-2005	si	Período Corto, 3 Componentes	2	21-12-2000
					Acelerómetro 3 Comp permanente	4	26-04-1999
					Banda Ancha, 3 Componentes	1	10-05-2000
					GPS geodésica permanente	4	28-07-2003
V	14	Ene-1991	Ago-2005	si	Período Corto, 1 Componente	5	19-09-1979
					Período Corto, 3 Componentes	1	18-06-2002
					Acelerómetro 3 Comp permanente	1	02-06-2003
					Acelerómetro 3 Comp semipermanente	5	30-01-2003
					GPS geodésica permanente	2	15-12-2002
VI	7	Ene-1991	Ago-2005	si	Período Corto, 1 Componente	4	07-10-1980
					Acelerómetro 3 Comp semipermanente	3	29-01-2003
VII	10	Ene-1991	Ago-2005	si	Período Corto, 1 Componente	1	30-06-2004
					Período Corto, 3 Componentes	3	05-06-2000
					Acelerómetro 3 Comp permanente	2	08-09-2004
					Acelerómetro 3 Comp semipermanente	1	26-03-2003
VIII	3	Ene-1991	Ago-2005	no	GPS geodésica permanente	3	25-06-2003
					Acelerómetro 3 Comp permanente	2	16-09-2001
					Banda Ancha, 3 Componentes	1	30-10-1999
IX	1	Ago-1991	Ago-2005	no	Período Corto, 3 Componentes	1	07-05-2002
X	3	May-1991	Ago-2005	no	Período Corto, 3 Componentes	3	12-01-2000
XI	1	Mar-2002		no	Banda Ancha, 3 Componentes	1	00-03-2002
XII	0	Ene-2004	Jul-2005	no		0	S/e
RM	23	Ene-1991	Ago-2005	si	Período Corto, 1 Componente	4	17-03-1979
					Período Corto, 3 Componentes	3	17-03-1980
					Acelerómetro 3 Comp permanente	7	08-10-2001
					Acelerómetro 3 Comp semipermanente	1	29-01-2003
					Banda Ancha, 3 Componentes	5	20-12-2001
					GPS geodésica permanente	2	05-11-2002
					GPS geodésica semipermanente	1	S/d

Fuente: Sismología UCH. WEB: <http://ssn.dgf.uchile.cl>

## Anexo 3

## CARTAS DE INUNDACIÓN POR TSUNAMI, ELABORADAS Y DISTRIBUIDAS AL 2005, POR EL SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA, SHOA.

Arica	
Fecha elaboración:	Entregado en octubre 1997
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales:	Anexo A: Simulación numérica, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Carta de inundación por tsunami, escala 1: 25.000.

Iquique	
Fecha elaboración:	Entregado en marzo 1998
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales:	Anexo A: Simulación numérica, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Carta de inundación por tsunami, escala 1: 10.000.

Tocopilla	
Fecha elaboración:	Entregado en mayo 1999
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales:	Anexo A: Simulación numérica, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Carta de inundación por tsunami, escala 1: 10.000.

Mejillones	
Fecha elaboración:	Entregado en junio 1998
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales:	Anexo A: Simulación numérica, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Carta de inundación por tsunami, escala 1: 20.000.

Antofagasta	
Fecha elaboración:	Entregado en diciembre 1997
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales:	Anexo A: Simulación numérica, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Carta de inundación por tsunami, escala 1: 10.000.

Taltal	
Fecha elaboración:	
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales	Anexo A: Simulación numérica, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Carta de inundación por tsunami, escala 1: 10.000.

Chañaral	
Fecha elaboración:	Julio de 2001
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales:	Anexo A: Simulación numérica, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Carta de inundación por tsunami, escala 1: 10.000.

Caldera	
Fecha elaboración:	Entregada Enero 1999
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales descripción:	Anexo A: Simulación numérica, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Carta de inundación por tsunami, escala 1: 5.000.

Husaco	
Fecha elaboración:	Entregada Agosto 2000
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales	Anexo A: Simulación numérica, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Carta de inundación por tsunami, escala 1: 0.000.

Los Vilos	
Fecha elaboración:	Entregada noviembre 2002
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales	Anexo A: Simulación numérica, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Carta de inundación por tsunami, escala 1:10.000. Anexo C: Fotografías.

Papudo	
Fecha elaboración:	Entregada noviembre 2003
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales	Anexo A: Simulación numérica, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Carta de inundación por tsunami, escala 1:10.000. Anexo C: Fotografías.

Quintero	
Fecha elaboración:	Entregada septiembre 2003
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales	Anexo A: Simulación numérica, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Carta de inundación por tsunami, escala 1:10.000. Anexo C: Fotografías.

Valparaíso	
Fecha elaboración:	Entregada diciembre 1999
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales	Anexo A: Simulación numérica del tsunami de 1906 en bahía Valparaíso, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Simulación numérica del tsunami de 1906 en bahía Concón, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo C: Carta de inundación por tsunami, Sector Sur, escala 1: 10.000. Anexo D: Carta de inundación por tsunami, Sector Norte, escala 1: 10.000.

San Antonio y Algarrobo	
Fecha elaboración:	Entregada octubre 2000
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales:	Anexo A: Simulación numérica del tsunami de 1906 en puerto San Antonio, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Simulación numérica del tsunami de 1906 en rada El Algarrobo, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo C: Carta de inundación por tsunami, puerto San Antonio (TSU-5115), escala 1: 10.000. Carta de inundación por tsunami, rada El Algarrobo (TSU-5130), escala 1:10.000.
Resultados:	Restringido a autoridades de Protección Civil

Constitución	
Fecha elaboración:	Entregada octubre 2002
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales	Anexo A: Simulación numérica del tsunami de 1835 en puerto Constitución, secuencia de propagación cada 5 minutos. Anexo B: Fotografías. Anexo C: Carta de inundación por tsunami, puerto Constitución (TSU-5311B), escala 1: 10.000.

Talcahuano, Penco, Tome, Lirquen	
Fecha elaboración:	Entregada octubre 2000
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales	Anexo A: Carta de inundación por tsunami, Talcahuano (TSU-6110-A), escala 1:10.000. Anexo B: Carta de inundación por tsunami, Penco-Lirquén (TSU-6110-B). Anexo C: Carta de inundación por tsunami, Tomé (TSU-6110-C), escala 1: 10.000.

San Vicente	
Fecha elaboración:	Entregada enero 2004
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales	Anexo A: simulación numérica tsunami de 1835 en San Vicente. Anexo B: Carta de Inundación por tsunami, San Vicente (TSU-6110-A) escala 1:10.000.

Coronel	
Fecha elaboración:	Entregada julio 2002
Tipo presentación:	Impresa y digital
Contenidos adicionales	Anexo A: simulación numérica tsunami de 1835 en Coronel. Anexo B: Fotografías. Anexo C: Carta de Inundación por tsunami, Coronel (TSU-6120-A) escala 1: 5.000.

Lebu	
Fecha elaboración:	Entregada septiembre 2002
Tipo presentación:	impresa y digital
Contenidos adicionales:	Anexo A: simulación numérica tsunami de 1835 en Lebu. Anexo B: Fotografías. Anexo C: Carta de Inundación por tsunami, Lebu (TSU-6131-A) escala 1: 5.000.

Ancud	
Fecha elaboración:	
Tipo presentación:	impresa y digital
Contenidos adicionales	Anexo A: simulación numérica tsunami de 1837 en Ancud. Anexo B: Fotografías. Anexo C: Carta de Inundación por tsunami, Ancud (TSU-7230) escala 1: 10.000.

## Anexo 4

**MARCO LEGAL****1. LEGISLACIÓN VINCULANTE****1.1 Constitución de la República**

Artículo 1º: "Es deber del Estado resguardar la seguridad nacional, dar protección a la población y a la familia, propender al fortalecimiento de ésta..."

Artículo 32: Son atribuciones especiales del Presidente de la República: "... Declarar los estados de excepción constitucional en los casos y formas que se señalan en esta Constitución".

Artículo 40º Inciso 5º: "En caso de calamidad pública, el Presidente de la República, con acuerdo del Consejo de Seguridad Nacional, podrá declarar la zona afectada o cualquiera otra que lo requiera como consecuencia de la calamidad producida, en estado de catástrofe"

Artículo 41 Inciso 6º: "Declarado el estado de emergencia o de catástrofe, las zonas respectivas quedarán bajo la dependencia inmediata del jefe de la Defensa Nacional que el Gobierno designe, quien asumirá el mando con las atribuciones y deberes que la ley señale.

El Presidente de la República estará obligado a informar al Congreso de las medidas adoptadas en virtud de los estados de emergencia y de catástrofe."

**1.2 Código sanitario.**

Aprobado por medio del DFL N° 725 de 1968, es una recopilación de toda la normativa que regula aspectos sanitarios, en la que se encuentran contenidas situaciones que puedan poner en riesgo la salud de la población. Contiene entre otras temáticas:

Disposiciones Generales sobre las atribuciones y obligaciones de los servicios competentes y Municipalidades.

Formas de protección y promoción de la salud.

Disposiciones sobre enfermedades transmisibles.

Art. 36. "Cuando una parte del territorio se viere amenazada o invadida por una epidemia o por un aumento notable de alguna enfermedad, o cuando se produjeran emergencias que signifiquen grave riesgo para la salud o la vida de los habitantes, podrá el presidente de la república, previo informe del servicio nacional de salud, otorgar al director general facultades extraordinarias para evitar la propagación del mal o enfrentar la emergencia."

Higiene y seguridad del ambiente y de los lugares de trabajo:

Entre otros aspectos norma el funcionamiento y distribución de agua potable y servicios sanitarios.

Regula los aspectos sanitarios vinculados a la relocalización de viviendas, locales, campamentos y demás.

Regula aspectos relativos a inhumaciones, exhumaciones y traslado de cadáveres

### **1.3 Código de aguas**

Aprobado por medio del DFL 1122/1981, es una recopilación de toda la normativa que regula aspectos relativos al uso y aprovechamiento de los cauces de agua, sean estos naturales o artificiales, superficiales o subterráneos. Regulando al mismo tiempo, las conformación y funcionamiento de organizaciones de usuarios del recursos principalmente en el ámbito rural y los aspectos técnicos de construcción de obras hidráulicas.

Otorga las facultades a la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas sobre "... la vigilancia de las obras de toma en cauces naturales con el objeto de evitar perjuicios en las obras de defensa, inundaciones o el aumento del riesgo de futuras crecidas..." (Art. 304)

"... podrá exigir a los propietarios de los canales la construcción de las obras necesarias para proteger caminos, poblaciones u otros terrenos de interés general, de los desbordamientos que sean imputables a defectos de construcción o por una mala operación o conservación del mismo"

También son contenidos en este, aspectos regulatorios referentes a épocas de sequía: "El Presidente de la República, a petición o con informe de la Dirección General de Aguas, podrá, en épocas de extraordinaria sequía, declarar zonas de escasez por períodos máximos de seis meses, no prorrogables.

La Dirección General de Aguas calificará, previamente, mediante resolución, las épocas de sequía que revistan el carácter de extraordinarias.

Declarada la zona de escasez, y no habiendo acuerdo de los usuarios para redistribuir las aguas, la Dirección General de Aguas podrá hacerlo respecto de las disponibles en los cauces naturales de uso público, entre los canales que capten aguas en él, para reducir al mínimo los daños generales derivados de la sequía. Podrá, para ello, suspender las atribuciones de las juntas de vigilancia, como también los seccionamientos de las corrientes naturales que estén comprendidas dentro de la zona de escasez."

Ley N° 18.450, de Fomento a la Inversión Privada en Obras Menores de Riego y Drenaje.

Mecanismo de Bonificación a partir del cual se fomenta la construcción de Obras de Riego y Drenaje, incorporando aspectos relativos a su construcción, funcionamiento y recuperación de obras dañadas.

## **2. LEGISLACIÓN VINCULADA AL ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

Dentro del cuerpo normativo, existe un tipo de legislación a partir del cual se incorporan al proceso de gestión, elementos con una clara componente territorial, donde se incluyen aspectos relativos a la localización de actividades.

### **2.1 Ley General de Urbanismo y Construcciones**

Contiene los principios, atribuciones, potestades, facultades, responsabilidades, derechos, sanciones y demás normas que rigen a los organismos, funcionarios, profesionales y particulares, en las acciones de planificación urbana, urbanización y construcción.

Artículo 29°.- “Corresponderá al Ministerio de la Vivienda y Urbanismo la planificación del desarrollo urbano a nivel nacional. Le corresponderá, asimismo, a través de la Ordenanza General de la presente ley, establecer normas específicas para los estudios, revisión, aprobación y modificaciones de los instrumentos legales a través de los cuales se aplique la planificación urbana en los niveles antes señalados.

Estos instrumentos, sancionados por la autoridad correspondiente, tendrán fuerza legal en su aplicación, incluso para las reparticiones públicas.”

En ella se norma la obligatoriedad en la elaboración de Instrumentos de Planificación Territorial en los niveles Regional, Intercomunal y Comunal:

Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU): Instrumento a partir del cual se fijarán los roles de los centros urbanos, sus áreas de influencia recíproca, relaciones gravitacionales, metas de crecimiento, etc. Este será confeccionado por las Secretarías Regionales del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, de acuerdo con las políticas regionales de desarrollo socio-económico.

Plan Intercomunal: Entre sus principales funciones le corresponde regular el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana. Se compone de instrumentos constituidos por un conjunto de normas y acciones para orientar y regular el desarrollo físico del área correspondiente. El Plan Regulador Intercomunal será confeccionado por la Secretaría Regional de Vivienda y Urbanismo, con consulta a las Municipalidades correspondientes

Plan Regulador Comunal. Debe concordar con los anteriores y su finalidad principal promover el desarrollo armónico del territorio comunal, en especial de sus centros poblados, en concordancia con las metas regionales de desarrollo económico-social.

Las disposiciones contenidas en los Planes Reguladores, se refieren al uso del suelo o zonificación, localización del equipamiento comunitario, estacionamiento, jerarquización de la estructura vial, fijación de límites urbanos, densidades y determinación de prioridades en la urbanización de terrenos para la expansión de la ciudad, en función de la factibilidad de ampliar o dotar de redes sanitarias y energéticas, y demás aspectos urbanísticos.

## **2.2 Ordenanza general de urbanismo y construcciones**

Contiene las disposiciones reglamentarias de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. Regula el procedimiento administrativo, el proceso de planificación urbana, urbanización y construcción, y los estándares técnicos de diseño y construcción.

Es en esta ordenanza donde establecen los contenidos para la elaboración de los Planes Regionales, Intercomunales y Comunales. Otro de los aspectos contenidos en ella, son los referidos a las Normas Técnicas, que contienen y definen las características técnicas de los proyectos, materiales y sistemas de construcción y urbanización, para el cumplimiento de los estándares exigidos en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción.

## **2.3 Ley N° 19.525 de 1997, Ministerio de Obras Públicas**

Incluye aspectos relativos a la Planificación y Elaboración de Instrumentos Normativos y Construcción de Sistemas de Evacuación de Aguas Lluvias.

Artículo N° 1: “El Estado velará porque en las ciudades y en los centros poblados existan sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias que permitan su fácil escurrimiento y disposición e impidan el daño que ellas puedan causar a las personas, a las viviendas y, en general, a la infraestructura urbana. La planificación, estudio, proyección, construcción, reparación, mantención y mejoramiento de la red primaria de sistemas de evacuación y drenaje de aguas lluvias corresponderá al Ministerio de Obras Públicas. La red secundaria estará a cargo del Ministerio de Vivienda y Urbanismo a quien le corresponderá, directamente, su planificación y estudio y, a través de los Servicios de Vivienda y Urbanización, la proyección, construcción, reparación y mantención de la misma. La Dirección de Obras Hidráulicas y los Servicios de Vivienda y Urbanización podrán contratar la realización de las obras a que den lugar las disposiciones de esta ley, de acuerdo con los procedimientos establecidos en sus respectivas normas orgánicas, pudiendo optar a tales contratos las empresas de servicios sanitarios.”

## **2.4 Ley 19.300 Base del Medioambiente**

Establece la obligatoriedad de algunas obras de infraestructura a ser sometidas al sistema de evaluación de impacto ambiental, en los que se considera, entre otras, las siguientes materias: Una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad, incluidas las eventuales situaciones de riesgo. Así como también las medidas que se adoptarán para eliminar o minimizar los efectos adversos del proyecto o actividad y las acciones de reparación que se realizarán. Algunas de las obras que deben ser sometidas al sistema son:

Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas, presas, drenaje, desecación, dragado, defensa o alteración, significativos, de cuerpos o cursos naturales de agua;

Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones;

Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW;

Reactores y establecimientos nucleares e instalaciones relacionadas;

Aeropuertos, terminales de buses, camiones y ferrocarriles, vías férreas, estaciones de servicio, autopistas y los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas;

Puertos, vías de navegación, astilleros y terminales marítimos;

Planes regionales de desarrollo urbano, planes intercomunales, planes reguladores comunales, planes seccionales, proyectos industriales o inmobiliarios que los modifiquen o que se ejecuten en zonas declaradas latentes o saturadas;

Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda;

Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos;

Instalaciones fabriles, tales como metalúrgicas, químicas, textiles, productoras de materiales para la construcción de equipos y productos metálicos y curtiembres de dimensiones industriales;

Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas;

Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de aguas o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos; Aplicación masiva de productos químicos en áreas urbanas o zonas rurales próximas a centros poblados o a cursos o masas de agua que puedan ser afectadas.

### **3. NORMAS TÉCNICAS**

Como ya se ha enunciado, existen en Chile una serie de normas y códigos constructivos que constituyen una importante herramienta en la reducción del riesgo. El avance en esta línea se debe fundamentalmente a una acción de respuesta frente a los eventos sísmicos que han generado consecuencias negativas en el país. Aunque sus antecedentes datan de la década de los 20, sólo se ha concretado de forma más sustancial con la Norma de Cálculo Antisísmico de Edificios cuya primera versión data de 1972. Posteriormente fueron incorporadas normas constructivas frente a fenómenos de tipo meteorológico como viento y nieve. Todas ellas, son parte de un proceso permanente de modificación para su mejoramiento por parte del Instituto Nacional de Normalización, INN, responsable de la emisión de las normas en Chile ([www.inn.cl](http://www.inn.cl)).

Las Normas son puestas en vigencia por los Ministerios por medio de la presentación de un Decreto Ministerial. Estas son parte de un proceso de actualización para su mejoramiento, en

el que participan comités técnicos compuestos por representantes del sector público, privado y universidades.

A pesar de que estas forman parte de una importante herramienta de acción mitigadora, normalmente este proceso de actualización o su elaboración, se debe no a una iniciativa de carácter público, sino a la solicitud directa de privados, profesionales o grupos empresariales interesados. Es decir, la motivación se genera fundamentalmente desde el usuario y no como una necesidad de regulación por parte del Estado. Esto es, porque el INN no posee los recursos económicos necesarios para desarrollar sus propias normas.

Actualmente las normas vigentes más significativas son las siguientes:

### **3.1 Diseño sísmico de edificios (NCh 433.of96)**

Establece los requisitos mínimos para el diseño sísmico de edificios. Se refiere a las exigencias sísmicas que deben cumplir los equipos y otros elementos secundarios en edificios. También se incluyen recomendaciones sobre la evaluación del daño sísmico y su reparación.

### **3.2 Diseño sísmico de estructuras e instalaciones industriales (NCh 2369-2001)**

Establece los requisitos para el diseño sísmico reestructuras e instalaciones industriales, ya sea livianas o pesadas. Se aplica, tanto a las estructuras como sistemas de ductos y cañerías y a los equipos de proceso, mecánicos y eléctricos y a sus anclajes. También se aplica a las estructuras de bodegas o recintos de vocación industrial comercial (supermercados, talleres, etc.).

### **3.3 Construcción – sobrecargas de nieve (NCh431.of 77)**

Establece los valores mínimos de las sobrecargas de nieve que deben emplearse en los cálculos estructurales de las construcciones ubicadas en el territorio nacional excluido el territorio antártico. Se aplicará en los cálculos estructurales de todas las construcciones que puedan quedar expuestas a sobrecargas de nieve.

### **3.4 Cálculo de acción del viento sobre las construcciones (NC h 432.of71)**

Establece la forma en que debe considerarse la acción del viento en el cálculo de construcciones. Se aplica en todos los cálculos de resistencia de todo tipo de construcciones dentro del país con exclusión del territorio antártico chileno.

### **3.5 Manual de carreteras**

Este instrumento de aplicación Ministerial, es utilizado fundamentalmente por la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas. Por sus características de reglamento interno, este documento normativo tiene por objeto establecer políticas y uniformar procedimientos e

instrucciones en las distintas áreas técnicas de la dirección, para cumplir su función de planificar, diseñar, construir, conservar y operar las carreteras y caminos que componen la red vial del país de su tuición; junto con velar por la seguridad vial. Contiene entre otros aspectos, instrucciones y criterios de diseño, especificaciones técnicas generales de construcción, aspectos relativos a la seguridad y mantenimiento vial.

Otras Normas Complementarias:

Diseño Estructural de Edificios-Cargas Permanentes y Sobrecargas de Uso (NCh1537of86)

Análisis y Diseño de Edificios con Aislamiento Sísmico (NCh 2745.Of2003)

Albañilería Armada. Requisitos para el Diseño y Cálculo. (NCh 1928)

Albañilería Confinada. Requisitos para el Diseño y Cálculo (NCh 2123.1996)

Hormigón - Requisitos Generales (NCh 170.Of85)

Elevadores – Construcción de Cajas y Salas de Máquinas (NCh 440.Of53)

## Anexo 5

**ORGANISMOS DEPENDIENTES DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA**

Entre otros servicios destacan las labores realizadas a partir de:

- Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP <http://www.indap.cl>

Creado en noviembre de 1962, tiene como principal objetivo fomentar y potenciar el desarrollo de la pequeña agricultura. Su aporte en el ámbito de la gestión, se relaciona fundamentalmente en el apoyo a pequeños campesinos con la prestación de asesoría técnica para el manejo de cultivos, así como también, a través de la incorporación de instrumentos de fomento al riego.

- Servicio Agrícola Ganadero, SAG <http://www.sag.cl>

Entre las acciones relativas a la gestión que son incorporadas por esta institución se encuentran aquellas relacionadas con la fiscalización de Obras de Riego realizadas a través de la Ley de Fomento al Riego 18.450.

En otro ámbito tiene competencias en aspectos Fitosanitarios, realizando las siguientes labores:

- Diagnóstico e identificación de plagas y enfermedades
- Vigilancia permanente de plagas y enfermedades
- Controles fronterizos fitozoosanitarios

Realiza las actividades necesarias para evitar la aparición de enfermedades y plagas que puedan afectar al sector silvoagropecuario.

Corporación Nacional Forestal, CONAF <http://www.conaf.cl>

Su contribución en relación con la gestión está dada básicamente por sus atribuciones en el ámbito forestal, donde entre otras funciones adquiere aquellas relativas al control de incendios forestales.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA <http://www.inia.cl>

Creado en 1964, realiza investigación tendiente al desarrollo de tecnologías que contribuyan al mejoramiento de la actividad agropecuaria. Su contribución es principalmente en el ámbito de la investigación, donde se incorporan temáticas como la sequía, realizándose estudios de mejoramiento de semillas resistentes, entre otros.

## Anexo 6

**INSTRUMENTOS DE FOMENTO AL RIEGO**

- Programa de Riego Asociativo, Administrado por INDAP <http://www.indap.cl>

Corresponde a un subsidio que puede ser usado para la construcción de nuevas obras de riego y drenaje; reparación, mejoramiento o ampliación de obras existentes; instalación de sistemas de riego tecnificado, y reposición de equipos o insumos de riego.

A través de este programa es posible construir o reparar obras intra y extraprediales como canales, tranques, bocatomas, etc. que se encuentren destruidas o que tengan pérdida total.

La única limitante de este mecanismo, corresponde a su cobertura, pues pueden acceder a este beneficio solamente los pequeños productores que cumplen con los requisitos para ser usuarios de INDAP, es decir aquellos productores que posean menos de 12 hectáreas de riego básico y un capital igual o inferior a 3500 Unidades de Fomento.

- Comisión Nacional de Riego, CNR <http://www.cnr.cl>

Esta comisión tiene como principal función la administración de la Ley 18.450 que fomenta las obras privadas de construcción y reparación de obras de riego y drenaje, además de la promoción del desarrollo agrícola de los productores de las áreas beneficiadas.

- Programa Especial de Rehabilitación de Obras de Riego y Drenaje.

Gestionado a través de INDAP, su objetivo es recuperar la capacidad hidráulica de las obras de riego o drenaje que se encuentren embancadas por efecto de aluviones u otro tipo de situación que implique la inhabilitación total o parcial de éstas y afecte la capacidad productiva de las explotaciones de los pequeños productores agrícolas. Con tal propósito, el Programa facilita el acceso de los pequeños productores agrícolas a incentivos económicos para financiar parcial o totalmente las obras y trabajos de rehabilitación de infraestructura de riego o drenaje.

El incentivo económico que otorga el Programa no podrá superar el 90% del costo neto de las inversiones y gastos de soporte requeridos por el cliente. El saldo del costo total del Proyecto que no sea cubierto por el incentivo económico debe ser aportado por el cliente. En todo caso, el monto máximo del incentivo económico es de hasta \$12.000.000 de pesos por obra y con un tope máximo de hasta \$1.000.000 por usuario.

La cobertura de este programa es con base en una visión integral del territorio, por lo que no es necesario ser usuario de INDAP, basta con que el 50,1% lo sea, para que sean beneficiados la totalidad de los agricultores afectados.

## Anexo 7

**ESCENARIOS EXTREMOS: DESCRIPCIÓN GENERAL, METODOLOGÍA Y RESULTADOS****Eventos extremos: Escenarios reales y simulados**

Los escenarios descritos corresponden a un evento simulado en la zona sur, que involucra las regiones VI y VII del país y a un escenario real ocurrido en Julio del año 2005 en la Zona Norte, I región. A continuación se describen las características generales de las áreas afectadas, así como también las principales limitantes en el desarrollo del escenario simulado, que a diferencia del anterior requirió un proceso de recolección de información.

**Información para escenarios extremos: Fuentes y principales limitantes de la información**

La búsqueda y recopilación de información para la elaboración de los escenarios que serán descritos más adelante en la Zona Norte y Sur del país, se hizo principalmente en las Instituciones mencionadas durante el desarrollo de este informe.

En el caso de las fuentes del escenario en la zona norte, alguna de la información utilizada (principalmente aquella correspondiente a daños y pérdidas), corresponde a información primaria, que ha sido recogida directamente en terreno.

A continuación se consignan las fuentes de información utilizadas en cada caso, y se hace un breve análisis de cada una de ellas, con relación a los requerimientos que plantea la modelación de los escenarios.

**Fuentes utilizadas para la descripción del escenario: Tipo de información y restricciones****Restricciones Generales de la Información Disponible para la realización de Escenarios**

Aunque algunas de las limitaciones típicas de la información han sido descritas, tales como el acceso y costo, se debe destacar también, la falta de sistematización que presenta una gran parte de las fuentes de información, dificultando un uso expedito.

En la mayoría de los casos, cuando la información se genera a partir del sector privado, la principal dificultad la constituye identificar las fuentes de información. Aunque en menor grado esta situación también afecta al sector público, donde muchas veces no hay claridad de la información que registra cada unidad, ni su disponibilidad.

En el caso de instalaciones, construcciones y actividades económicas como el comercio o industrias, los catastros existentes son parciales y no son fácilmente accesibles. La mayor parte de la información disponible la constituyen directorios que no contienen información de utilidad para un ejercicio como el planteado en este estudio.

Por otra parte, las diferentes escalas y períodos, en las que se trabaja o entrega la información, dificultan la posibilidad de hacer análisis comparativos.

Otro aspecto se relaciona con la dispersión de la información, existiendo un número importante de ella que podría encontrarse en las comunas o regiones y no necesariamente en el nivel central, por lo que debe ser verificada su existencia, utilidad, e idoneidad directamente en terreno.

En cuanto a la información gráfica, su acceso es aún más limitado, debido principalmente a razones de costo.

Debe destacarse que la mayor parte de la información que atañe al sector privado no está disponible, por ser confidencial y estratégica para el desarrollo de los negocios.

Con respecto a la información utilizada en el segundo escenario realizado en la zona norte, los antecedentes se encuentran disponibles, ya que incluso no existiendo previamente catastros, fotografías aéreas, u otra información de utilidad, éstos fueron generados una vez ocurrido el evento, como parte de las tareas encomendadas a los organismos que intervienen una vez declarada la emergencia. En este sentido vale la pena rescatar, que aunque no existen en la mayoría de los casos registros previos o material gráfico adecuado, este se genera durante la contingencia, permitiendo realizar diagnósticos integrales de las zonas afectadas por un evento.

Por último es necesario destacar que la inexistencia de una Institución que recopile y sistematice información pertinente a la temática de riesgos, dificulta la obtención de una visión general de cuales son los fenómenos que afectan a un área determinada del territorio, o cual es el grado de exposición de la población y sus actividades a un fenómeno dado. La gran dispersión de la información, el costo, las escalas de análisis, entre otros aspectos mencionados, limitan el desarrollo de estudios en esta línea.

## **Información estadística**

### **a. Población y vivienda**

- Censo Nacional de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadísticas

Esta base posee la información más detallada de Población y Vivienda existente a nivel nacional.<sup>4</sup>

La información censal más actualizada, que se utilizó para la presentación del escenario, data del año 2002, y constituye la fuente para proyectar el crecimiento de viviendas. El INE, adicionalmente, elabora una estadística de permisos otorgados de edificación por comuna a partir

---

<sup>4</sup> En el caso de viviendas, otra fuente relevante es la Cámara Chilena de la Construcción. Sin embargo, la información que provee se encuentra restringida casi exclusivamente a las regiones V y Metropolitana, y sólo tiene información acerca del crecimiento del sector.

de datos solicitados a las Direcciones de Obra de las Municipalidades.<sup>5</sup> Esta última fuente, carece de algunas variables necesarias para la cuantificación de pérdidas (como la materialidad de las viviendas), y posee un costo adicional elevado, para la utilidad que puede prestar.

En cuanto a las restricciones que presenta la información censal, la principal de éstas la constituye su valor comercial, en el caso de solicitantes privados. El costo se calcula por habitante, y por lo tanto, en comunas con alto grado de urbanización y crecimiento, la estadística posee un alto valor. Sólo los resultados generales, regionales y comunales, son de carácter gratuito y pueden ser consultados en la página Web del Instituto Nacional de Estadísticas o en su Centro de Documentación.

Una segunda limitación es la calidad de la información especialmente con respecto a viviendas, debido a que variables como la materialidad, son evaluadas por encuestadores sin formación profesional en este campo, por lo que la información recopilada puede contener errores.

Con respecto a Edificios y Construcciones Públicas, actualmente no existe un catastro de edificaciones, aunque este se encuentra en etapa de elaboración por parte de la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda. La única forma de acceder a este tipo de información, es mediante un inventario en terreno o recoger la información parcialmente en las direcciones regionales de las instituciones.

- Encuesta de Caracterización Socioeconómica, CASEN, del Ministerio de Planificación MIDEPLAN.

Constituye el principal instrumento de caracterización social a nivel nacional, entregando información valiosa sobre niveles de pobreza e indigencia. Se realiza en forma muestral y por comuna, y no se encuentra disponible para todas ellas en un mismo período. Por su grado de agregación, no es posible obtener información detallada de sectores específicos de una comuna, lo que dificulta realizar estimaciones de pérdidas respecto de fenómenos naturales que se distribuyen en diversos espacios físicos menores a la comuna, donde los niveles de pobreza pueden también ser diferentes a los valores comunales.

#### b. Sectores productivos

##### Sector agropecuario

- Censo Agropecuario del Instituto Nacional de Estadísticas y ODEPA.

Este Censo constituye la única fuente oficial que contiene información agropecuaria de todo el territorio nacional, y aunque contiene información desagregada por localidades, se recomienda usarla sólo hasta el nivel comunal. Esta base de datos tampoco es gratuita para los solicitantes privados, si, se encuentra disponible sin costo para las instituciones y centros académicos.

---

<sup>5</sup> La Dirección de Obras Municipales, es la Unidad Municipal encargada de la aprobación de planos de construcción y cobro de derechos de las nuevas construcciones.

La periodicidad de los registros (cada 10 años), resulta ser una limitante para nuestros propósitos, ya que en regiones donde la actividad agropecuaria es muy dinámica la pérdida de actualidad de la realidad consignada es evidente. Aunque existen otras fuentes de datos agrícolas, la mayoría de ellas no alcanzan el mismo nivel de detalle, dificultando la posibilidad de realizar estimaciones de pérdidas económicas en el sector.

Dentro de estas últimas, a nivel comunal se cuenta con un Catastro Frutícola (CIREN), pero sólo contiene información de este tipo de cultivos, excluyendo las restantes especies, así como también la actividad pecuaria y silvícola.

### Industria

- Encuesta Nacional de Industria, ENIA (Instituto Nacional de Estadísticas)

Durante la recopilación de información para la elaboración de escenarios, la Encuesta Nacional de Industria fue el único registro de actividad industrial de fácil acceso, aunque tampoco es gratuito. Este contiene numerosa información acerca de las industrias encuestadas, entre las que se cuenta patrimonio, activos, empleo, entre otros. Sin embargo, para fines de este estudio no ha sido utilizada, debido a que no se puede deducir con la información contenida en ella, una estimación de pérdidas que permita llegar a resultados confiables.

### Comercio

La información de comercio, no es sistematizada por ninguna institución en particular. En general, se encuentran disponibles, directorios comerciales a partir de los cuales no es posible obtener detalles de interés tales como el tamaño de las empresas u otros aspectos relevantes. Existen instituciones como la Cámara Nacional de Comercio, que realizan catastros específicos en algunas regiones del país para detectar las nuevas inversiones en los grandes sectores del comercio y turismo (Malls, Tiendas por departamento, Comida rápida, entre otros), pero estos no contienen información útil que permita realizar un diagnóstico sectorial.

En los diferentes municipios, es posible obtener información acerca de las patentes comerciales, permitiendo la cuantificación del número de establecimientos presentes en cada una de las comunas. Sin embargo, dicho registro contiene pocos antecedentes que permitan dimensionar las características de éstos. De esta manera, la existencia de fuentes es limitada, restringiendo las posibilidades de análisis de este sector en cada comuna. Por lo tanto, la información disponible no permite realizar estimaciones de pérdidas económicas simuladas, éstas, sólo pueden ser hechas una vez ocurrido el evento.

#### c. Educación y Cultura.

- Catastro de Establecimientos y Matriculas. MINEDUC.

La información utilizada corresponde fundamentalmente al catastro de establecimientos educacionales y matriculas, entregada por el Ministerio de Educación.

El catastro registra el N° de Establecimientos por tipo, dependencia y matriculas por sexo. Esta información se encuentra a nivel comunal, es gratuita y se encuentra disponible en su página Web. Su principal limitante es que ignora aspectos de los establecimientos como su materialidad y equipamiento. Estos vacíos se producen debido a que la administración de los establecimientos educacionales públicos, es realizada por los Municipios, y éstos, no tienen la obligación de informar dichas variables al Ministerio respectivo, obligando a recopilar los antecedentes en terreno en cada comuna.

- Catastro de Establecimientos Patrimoniales. Consejo de Monumentos Nacionales.

El Consejo posee un registro de todos los edificios u otras construcciones de valor patrimonial. Aunque en la mayoría de los casos existe un detalle de las características de las construcciones y los bienes contenidos, no hay una estimación del valor de éstas, motivo por el cual, no se incluye este ítem en el desarrollo de los escenarios.

#### d. Salud.

- Estadísticas hospitalarias del Ministerio de salud, MINSAL.

Contienen estadísticas Hospitalarias por Tipo de Hospital. Sus principales limitaciones se relacionan con la falta de información referida a las características de la infraestructura y equipamiento hospitalario. Esta información no esta sistematizada en el nivel central. Tampoco existe una estimación del valor de cada hospital, aunque si la hay del costo promedio de reposición de cada hospital según tipología.

#### e. Infraestructura

##### Vialidad

La información entregada por la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas no es entregada a nivel de comunas, por lo tanto, en este trabajo se realizó un el cálculo de longitudes de caminos por tipo (tierra, ripio, pavimento) sobre una base cartográfica escala 1:1.000.000, que se obtuvo del sitio <http://berlin.dis.ufro.cl>, disponible sin costo para los interesados. Por lo tanto, los totales obtenidos de este cálculo son diferentes a los entregados para las regiones por el Ministerio de Obras Publicas, diferencias que se deben a la escala de la información utilizada.

Las vías consideradas corresponden a la vialidad estructurante, y no es considerada la vialidad urbana.

##### Agua potable y saneamiento

- Información estadística, Superintendencia de Servicios Sanitarios.

La información con la que se cuenta en el momento de la elaboración de este estudio, corresponde a un cálculo aproximado de la dimensión total de las redes de agua potable y

alcantarillado, a nivel de localidades pobladas, entregado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios. No obstante ello, no se logró obtener en el tiempo requerido una especificación de las características del material de la infraestructura de redes, que permitiera realizar una estimación de daño y costos más real, por lo que se ha hecho una estimación con infraestructura y valores estimativos.

El acceso a esta información es relativamente expedito y gratuito. Se debe destacar sin embargo, que a pesar de que los valores entregados por esta institución son bastante cercanos a la realidad, es necesario validar siempre esta información con antecedentes de terreno.

La cobertura de este servicio en los sectores rurales es competencia del Ministerio de Obras Públicas y no se ha logrado tener acceso a ella con el mismo nivel de detalle que en caso del sistema urbano.

Por último, se debe mencionar que a pesar de ser incluidos en este estudio, los daños ocasionados por cualquier tipo de evento que afecten la operatividad de las redes de agua potable y alcantarillado, son de responsabilidad de las empresas concesionarias y no del Estado.

### Energía

La información más detallada del sector energético, y particularmente la electricidad, se encuentra contenida en las páginas de los Sistemas Interconectados existentes a nivel nacional. Para el caso del escenario en la zona sur, estos antecedentes se encuentran en la página del Sistema Interconectado Central (<http://www.cdec-sic.cl>). En ella se pueden encontrar algunos indicadores de desempeño y transmisión. También existe información de las centrales existentes por tipo y capacidad e información de cota de embalses entre otras. En cuanto a valores, la Comisión Nacional de Energía, entrega, de acuerdo con la fijación que realiza en el decreto tarifario respectivo, los montos a cobrar por KWh, para el sector regulado. Para los contratos privados entre compañías eléctricas y empresas, los valores acordados son confidenciales.

Sólo alguna información es pública y a la restante se puede acceder por medio de una suscripción y es pagada.

Por otra parte, al igual que la distribución de agua potable, gran parte de la generación y distribución de electricidad es realizada por empresas privadas y por lo tanto son estas las responsables de garantizar el funcionamiento del sistema. Las pérdidas directas generadas por cualquier tipo de evento en este sector son por lo tanto asumidas por privados y no por el Estado.

### Infraestructura de riego

En este estudio, la información utilizada corresponde a información cartográfica digital de la Comisión Nacional de riego. La escala base es 1:20.000 del Catastro de Usuarios de la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas.

Esta información es bastante completa en lo que se refiere a longitud de canales e infraestructura asociada, sin embargo no posee información de características asociadas a la

misma, por lo que las estimaciones de daño y pérdida son realizadas con base en tipologías estándar.

Información territorial (cartografía, fotografías aéreas, imágenes satelitales).

En cuanto a la información gráfica como cartografía digital, fotografías aéreas, entre otros, su acceso es restringido.

Aunque la mayoría de las instituciones han implementado o están implementados sistemas integrados de información, ellos no son de libre acceso. Muchas de las instituciones posee en línea Sistemas de Información Territorial, con coberturas que sólo pueden ser visualizadas a través de la red.

Excepciones a este comportamiento son los de la Comisión Nacional de Riego, que poseen antecedentes específicos en SIG acerca de toda la infraestructura de riego a nivel nacional y puede ser solicitada sin costo. Esta información posee un buen nivel de detalle, escala 1:20.000, y fue elaborada con base en el catastro de usuarios de la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas.

En el marco de esta consultoría, se pudo revisar la cartografía nacional escala 1:1.000.000 disponible en la pagina Web del laboratorio de cartografía digital y SIG de la Universidad de La Frontera (<http://berlin.dis.ufro.cl>). Ella contiene coberturas base de caminos, hidrología, poblados y limites administrativos. Esta información ha sido utilizada para la elaboración del material cartográfico de este estudio, así como también para el cálculo de las dimensiones de los caminos a nivel comunal.

Las Fotografías Aéreas o Imágenes Satelitales son aún más restringidas y son adquiridas por las instituciones públicas o privadas para el desarrollo de proyectos específicos.

Lo descrito presentó fuertes limitaciones para los propósitos de esta consultoría, debido a que la información pública existente, no es suficiente para obtener una visión general que permita elaborar una línea base, que incorpore todos los elementos presentes en el territorio. Parte de la información faltante, se encuentra consignada en los Planes Reguladores Comunales, que se encuentran disponibles en los municipios y presentan diferentes grados de actualización.

Frente a la ocurrencia de eventos específicos, existen instituciones que cuentan con este tipo de material o pueden generarlo de ser necesario, principalmente en el caso de fotografías aéreas, las que son de gran utilidad para obtener un panorama de la región afectada, sin embargo este tipo de uso se restringe debido a su alto valor monetario.

## ESCENARIO ZONA SUR

### 1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS SISMOS MÁS IMPORTANTES OCURRIDOS EN LA REGIÓN

El área de estudio corresponde a las regiones VI y VII, ambas localizadas en Chile Central, entre los paralelos 33°51' y 36°33' y los 70° 20' aproximadamente, hasta el Océano Pacífico. Se localizan en una de las brechas sísmicas del país, y se espera que en los años próximos ocurran eventos sísmicos destructivos como el ocurrido en 1928, conocido como el terremoto de Talca y 1939, cuyos efectos más destructivos tuvieron lugar en la ciudad de Chillán.

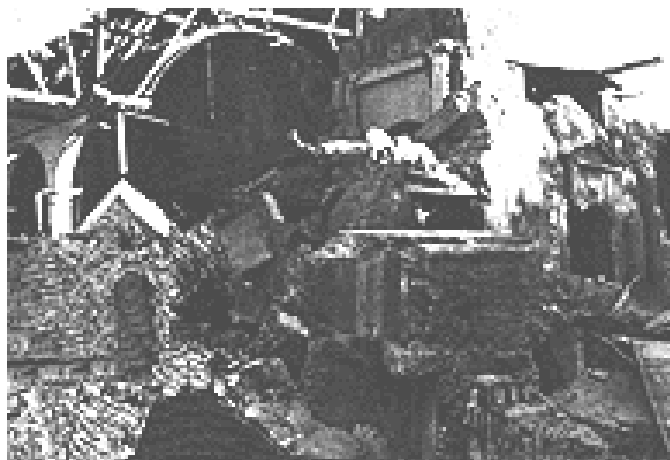
A continuación describen algunos antecedentes generales de estos eventos.

Terremoto de Talca. Tuvo lugar en la madrugada del 1° de Diciembre de 1928 (0:06 hrs. de Chile) y una duración aproximada de dos minutos, desarrollándose más violentamente durante los primeros 40 segundos. Su epicentro estuvo en los 35° de latitud Sur y 72° longitud W y a una profundidad de 25 kilómetros. La magnitud registrada fue de 8.3 (Ms).<sup>6</sup> Su longitud de ruptura a lo largo de la zona de contacto de placas, se estimó en aproximadamente de 100 km.

El sismo fue sensible al hombre desde Antofagasta por el Norte hasta Puerto Montt por el Sur, con una extensión de sensibilidad de aproximadamente 2000 Kilómetros. Hacia el Este fue percibido débilmente por los habitantes de la ciudad de Buenos Aires.

Entre los daños asociados que provocó, se destaca el derrumbe del Tranque Barahona en la precordillera frente a Rancagua, en el mineral del Teniente. A este evento descrito, se suma posteriormente la erupción del volcán Quizapú un día después del terremoto.

#### CIUDAD DE TALCA: EFECTOS DEL TERREMOTO DE 1928



---

<sup>6</sup> Fuente: Servicio Sismológico Universidad de Chile.



Fuente: <http://www.angelfire.com/nt/otrosterremotosChile/>.

Terremoto de Chillán. Tuvo lugar el 25 de Enero de 1939 a las 23: 32hrs (hora local) y una duración cuyas estimaciones varían según las fuentes entre 1' y 3'. Afectó más fuertemente la zona entre los 35° y 38° de latitud sur. Su epicentro fue identificado aproximadamente a 20 km de la ciudad de Chillán y a una profundidad de aproximadamente 90 km Su magnitud máxima fue de 8.3 (Ms)<sup>7</sup>.

Este terremoto tuvo efectos devastadores principalmente en la ciudad de Chillán donde se produjeron la mayor cantidad de pérdidas humanas.

A diferencia del terremoto de Talca, el terremoto de Chillán no obedece al mismo tipo de dinámica tectónica, ya que no se trata de un sismo de subducción, sino de un terremoto normal intraplaca.

#### CIUDAD DE CHILLAN: EFECTOS DEL TERREMOTO DE 1939



<sup>7</sup> Fuente: Servicio Sismológico Universidad de Chile.



Fuente: <http://www.memoriachilena.cl>

### **Descripción del área afectada: Características generales**

División político administrativa. El área de estudio considerada involucra dos regiones, estas son la VI región del Libertador General Bernardo O'Higgins y la VII región del Maule. En su conjunto poseen una superficie aproximada de 46.683 kilómetros cuadrados <sup>8</sup> e involucran un total de 63 comunas. Sus principales ciudades son Rancagua y San Fernando en la sexta región, y Talca y Curicó en la séptima.

Características físico geográficas. Este territorio presenta las tres unidades características del relieve chileno. Cordillera de los Andes, Depresión Intermontana y Batolito Costero o Cordillera de la Costa.

La Cordillera Andina de desarrollo N-S, posee un ancho aproximado de 50 Km, variando en altitudes entre los 3.000 y 4.000 m.s.n.m. Las mayores alturas de la región corresponden a los volcanes Tinguiririca de 4.625 m.s.n.m, Palomo de 4.860 m.s.n.m, Peteroa (4.090 m.s.n.m) y Descabezado Grande con 3.830 m. La acción glacial y la erosión han originado un relieve de contacto entre la cordillera y el valle, denominadas Precordilleras. Estas se constituyen por un conjunto de cerros al pie occidental de la cordillera de los Andes, de cumbres redondeadas, disectados y erosionados por acción de los cursos de agua que tienen su origen en la alta cordillera andina.

Hacia el norte, la depresión intermedia origina la cuenca de Rancagua. Alcanza una longitud de 60 km y un ancho aproximado de 25 km Hacia el sur se extiende el valle longitudinal, que corresponde a una gran fosa tectónica con relleno sedimentario y que actualmente se presenta como una superficie plana ligeramente ondulada inclinada hacia el poniente, este alcanza unos 40 Km de ancho frente a Linares.

La Cordillera de la Costa o Batolito Costero, se encuentra formada por cordones de cerros de pendientes moderadamente suaves cuyas alturas a esta latitud no sobrepasan los 1.000

---

<sup>8</sup> Fuente: Subsecretaría de Desarrollo Regional, SUBDERE.

m.s.n.m, y descienden hacia el sur, presentándose en la Séptima Región alturas entre los 300 y 700 mts. Por el W, enmarca la Cuenca de Rancagua. En su desarrollo N –S es disectada por varios cursos fluviales entre los que se encuentran el río Cachapoal y Tinguiririca. Más al sur esta unidad se encuentra dividida en dos cordones, especialmente entre los ríos Maule e Itata limite con la VIII región.

Las Planicies Litorales presentan mayor desarrollo hacia el norte de la región, en las cercanías de la desembocadura del río Rapel, y en los sectores de Pichilemu y Bucalemu donde se presentan terrazas marinas con hasta tres niveles de aterramiento. Más al sur especialmente en Putú, Chanco, y Curanipe, se presentan formaciones de Dunas que alternan la costa.

En cuanto a los suelos, en la costa se presentan suelos derivados de terrazas marinas. En tanto, en el lado poniente de la cordillera de la costa, son de origen granítico con un alto contenido de arcilla en profundidad. En los valles interiores se presentan suelos aluviales que pertenecen a los de órdenes Alfisoles, Mollisoles y Entisoles, con predominio de los primeros. En los valles se encuentran los suelos más aptos para el desarrollo de la agricultura.

El clima de la región es templado y se caracteriza por amplias diferencias entre la costa y sus valles interiores, como consecuencia de la configuración morfológica del territorio. En el sector de la Depresión Intermedia predomina un clima Templado de tipo Mediterráneo Cálido con una estación seca de seis meses y un invierno lluvioso. Dadas las condiciones morfológicas de la región los vientos marinos no penetran en la depresión intermedia, lo que provoca gran amplitud térmica, a diferencia de lo que acontece en la costa donde la influencia marina constituye un efecto atenuador de las temperaturas, al mismo tiempo que aporta una mayor humedad.

Las condiciones climáticas y morfológicas descritas permiten el desarrollo de una vegetación arbustiva de *Acacia caven* en la depresión intermedia, mientras que en los sectores de la Cordillera de la Costa y de los Andes debido a la mayor humedad, se desarrolla un Bosque esclerófilo de Boldos y Peumos el que sobre los 1400 metros sobre el nivel del mar da paso a bosques de robles (*Nothofagus obliqua*). Esta vegetación ha sido fuertemente alterada por acción antrópica, siendo explotada para su utilización comercial y reemplazada por especies foráneas.<sup>9</sup>

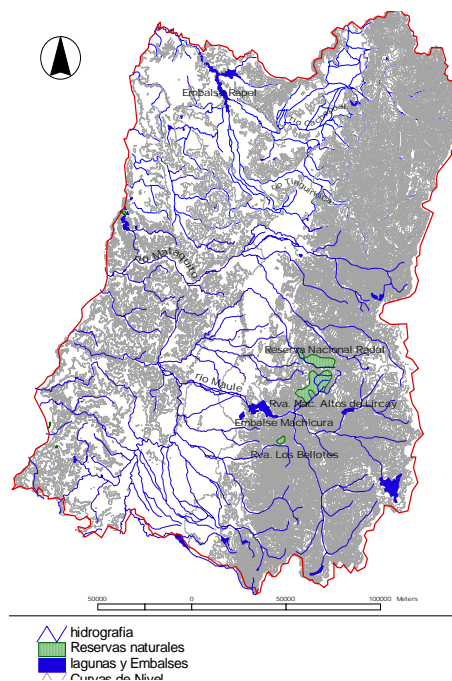
El sistema hidrográfico está constituido de Norte a Sur por el sistema del río Rapel y sus afluentes más importantes: el río Cachapoal y Tinguiririca. Ambos, en su confluencia en el sector denominado La Junta, dan origen al embalse Rapel. El aprovechamiento de las aguas del sistema Rapel–Cachapoal–Tinguiririca se basa en el riego, la producción de energía eléctrica, la industria, la minería y el consumo por parte de la población. Mas al sur los ríos Mataquito y Maule, este último es uno de los más importante a nivel nacional. Sus aguas son utilizadas para el riego de los terrenos agrícolas pero su importancia mayor esta dada en su aprovechamiento para la producción de energía hidroeléctrica en la Central Cipreses de 101.400kw de potencia, y la Central Isla de 68.000kw de potencia.

---

<sup>9</sup> [www.conama.cl](http://www.conama.cl).



## CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICO FÍSICAS: RELIEVE E HIDROGRAFÍA



Fuente: Elaboración propia a partir de información INE.

### Descripción por sector o dimensión

#### a. Población

Características demográficas. Según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2002, las regiones VI y VII poseen en conjunto una población de 1.688.724 personas, equivalente al 11.1% de la población total a nivel nacional. De esta, el 46.2% se localiza en la VI región y el 53.8% en la VII

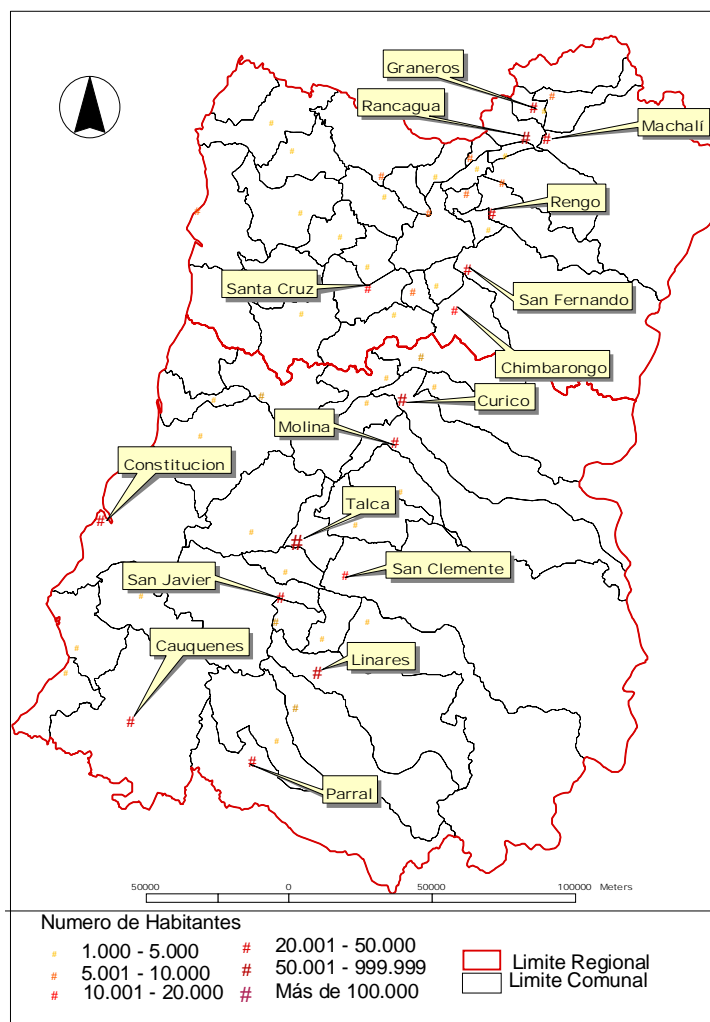
Un 68.2% de la población se localiza en áreas urbanas, mientras que el 31.8% lo hace en zonas rurales. A pesar de que existe un alto porcentaje de población urbana, la mayor parte de las comunas poseen porcentajes importante de población rural

Con algunas excepciones, la mayor parte de las comunas incluidas en el escenario, poseen una entidad urbana principal donde se emplaza la mayor parte de la población de la comuna. La población urbana del área analizada, se concentra preferentemente en las capitales regionales, las que en su conjunto concentran el 23.4% del total de población de ambas regiones. Estas son Rancagua, que posee una población total de 206.971 y Talca con un total de 189.505 habitantes

Aunque con porcentajes de población muy por debajo de las anteriores, otras ciudades importantes son San Fernando y Rengo, en la VI región, con 63.732 y 50.830 habitantes



### PRINCIPALES CIUDADES Y CENTROS POBLADOS



Fuente: Elaboración propia a partir de información INE.

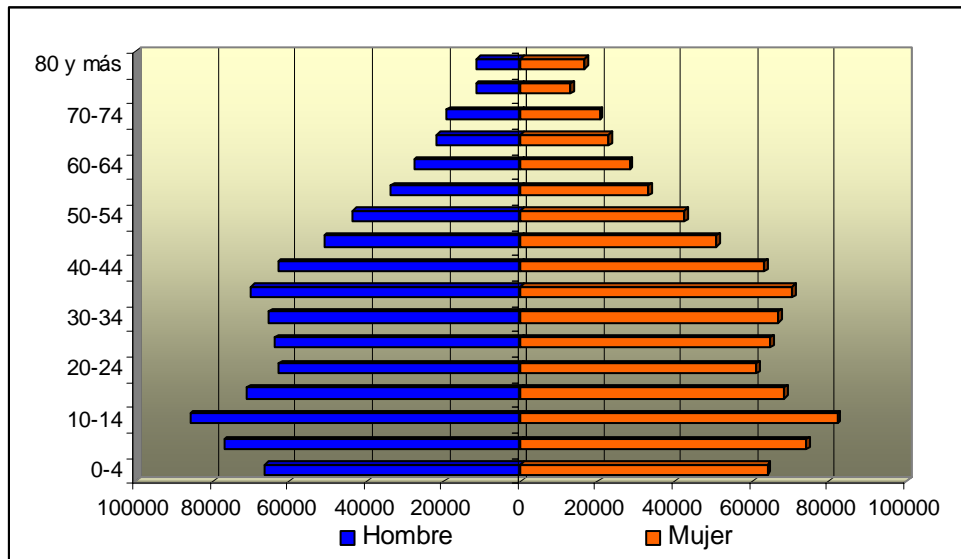
Composición de la población por sexo y estructura etárea. La Población total de las regiones afectadas se compone según sexo en un 50.1% de población masculina y un 49.9% de mujeres, mostrando una distribución bastante homogénea en ambos sexos. Con algunas excepciones, estos porcentajes se distribuyen de manera muy similar a nivel comunal.

La estructura etárea de la población muestra que un 26% de la población es menor de 14 años. La población entre 15 y 29 años es equivalente al 23.2%.

La población entre 30 y 64 años equivale al 42%, mientras que la mayor de 65 es del 8.1%. En términos generales la población más envejecida corresponde a las áreas del secano costero, donde aumenta la población mayor de 65 años. Al mismo tiempo la representatividad de la población infantil, menor de 14 años, disminuye.

Considerando un mayor grado de exposición <sup>10</sup> de la población de la tercera edad y de los niños frente a un fenómeno de tipo sísmico, su distribución espacial muestra que la mayor representatividad de la población mayor de 65 años, coincide con aquellas comunas que serán más fuertemente afectadas, por lo que se esperaría que este grupo fuera más impactado.

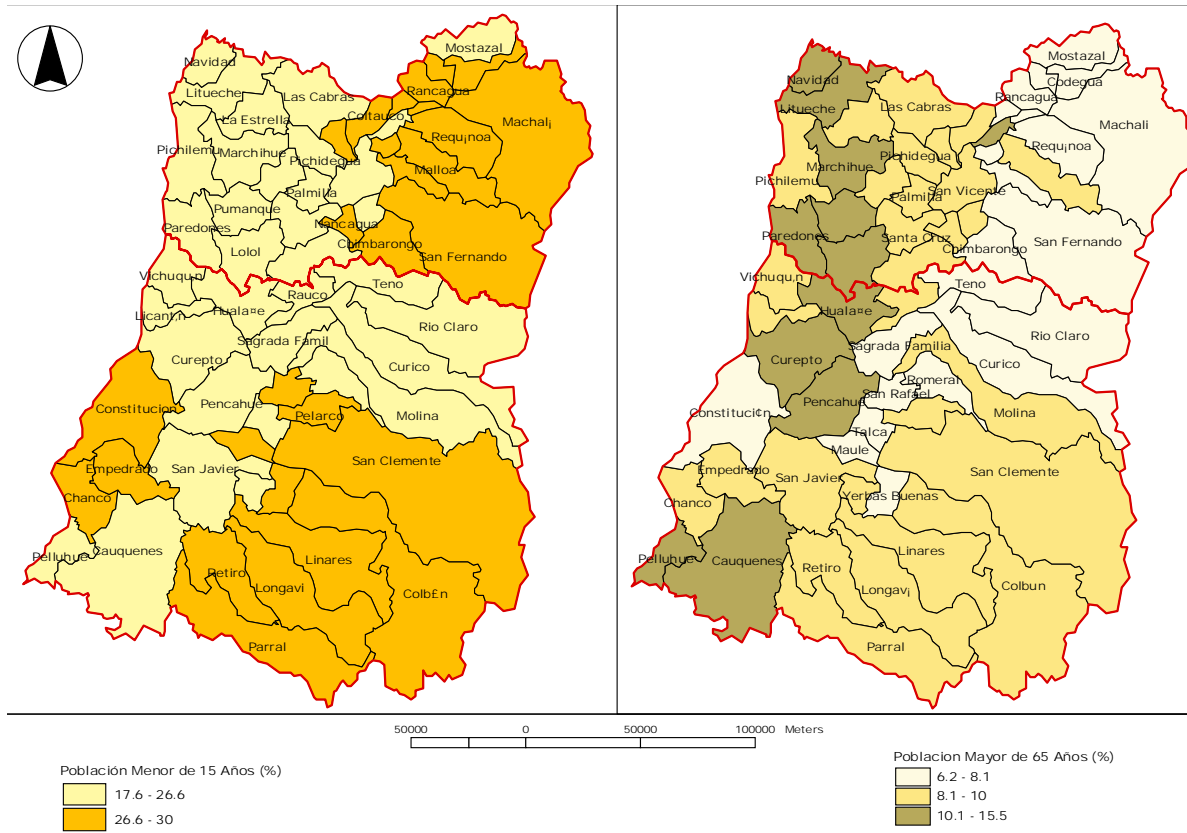
#### REGIONES VI Y VII ESTRUCTURA ETÁREA DE LA POBLACIÓN POR SEXO



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INE, 2002.

<sup>10</sup> Se considera población con un mayor grado de exposición debido a una menor capacidad de reacción y organización de estos grupos frente a un evento de estas características.

**REGIONES VI Y VII: POBLACIÓN MENOR DE 15 AÑOS Y POBLACIÓN MAYOR DE 55 AÑOS, POR COMUNA.**



Fuente: Elaboración propia con base en información INE.

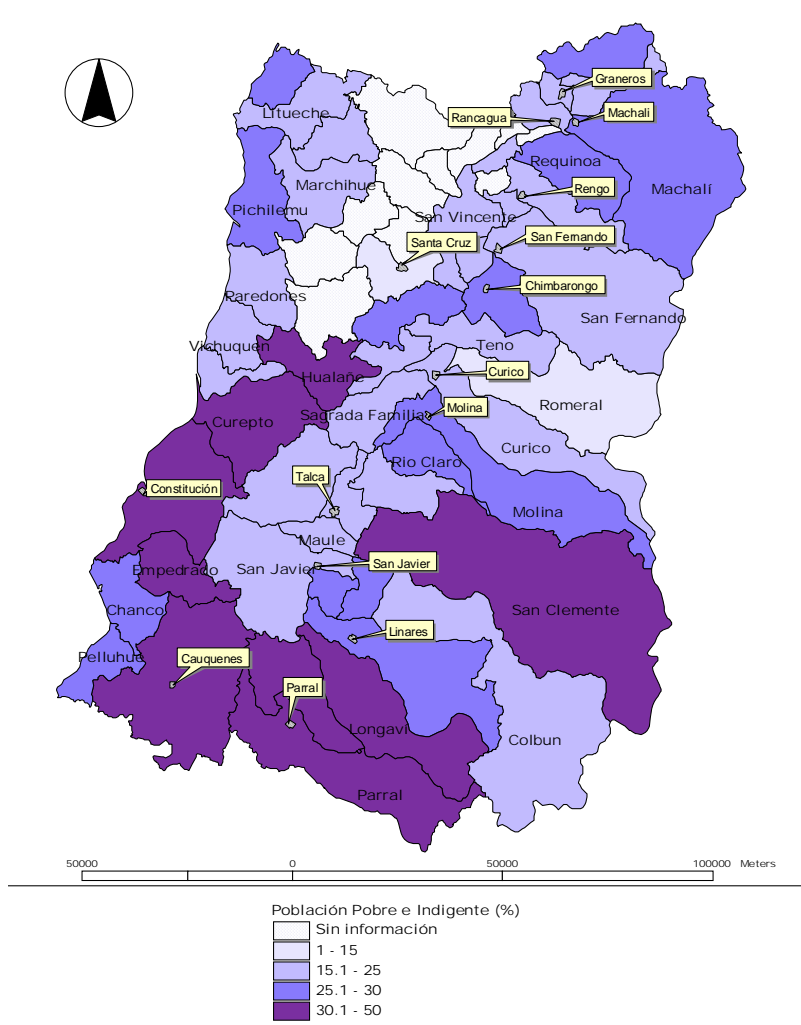
Población en condición de pobreza. El porcentaje de población en condición de pobreza e indigencia al año 2003 afecta a un 19.2% de la población de la VI región y a un 23.1% de la VII, porcentajes que presentan diferencias en áreas urbanas y rurales, siendo más elevados en las áreas urbanas que en las rurales. Sin embargo su distribución a nivel comunal, muestra que es en comunas más rurales donde existe un mayor porcentaje de población pobre respecto del total de población comunal.

## REGIONES VI Y VII: POBLACIÓN EN CONDICIÓN DE POBREZA E INDIGENCIA (%)

Zona		VI Región		VII Región	
		2000	2003	2000	2003
Zona Urbana	Indigente	4,3	3,7	5,7	6,1
	Pobre no indigente	17,4	16,3	20,3	19,1
	Total pobres	21,7	20,0	26,0	25,2
	No pobre	78,3	80,0	74,0	74,8
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Zona Rural	Indigente	4,3	4,7	8,5	4,6
	Pobre no indigente	14,7	12,7	15,6	14,3
	Total pobres	19,0	17,4	24,0	18,8
	No pobre	81,0	82,6	76,0	81,2
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Total	Indigente	4,3	4,0	6,6	5,6
	Pobre no indigente	16,6	15,3	18,7	17,5
	Total pobres	20,9	19,2	25,3	23,1
	No pobre	79,1	80,8	74,7	76,9
	Total	100	100	100	100

Fuente: Encuesta CASEN de los años respectivos. MIDEPLAN.

**REGIONES VI Y VII: POBLACIÓN EN CONDICIÓN DE POBREZA E INDIGENCIA,  
PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL DE POBLACIÓN COMUNAL**



Fuente: Encuesta CASEN de los años respectivos.

b. Infraestructura

Vivienda. En las regiones afectadas se registra un total de 443.332 viviendas. De estas, la mayor parte corresponde a viviendas de ladrillo. Aunque esta región ha sido afectada por sismos de importancia, lo que ha traído como consecuencia la caída de la mayor parte de las viviendas de adobe, este tipo de construcciones, muy típicas de la zona central de Chile, aún al año 2002 representaban el 19.4% del total de viviendas. De ellas, la mayor parte corresponde a viviendas deterioradas puesto que son casas antiguas mal tenidas o viviendas muy precarias. Este tipo de viviendas serían aquellas donde un sismo de gran magnitud tendría los efectos más devastadores.

La distribución de las viviendas de adobe, muestra que en un número importante de comunas, este tipo de construcciones supera el 25% del total de viviendas.

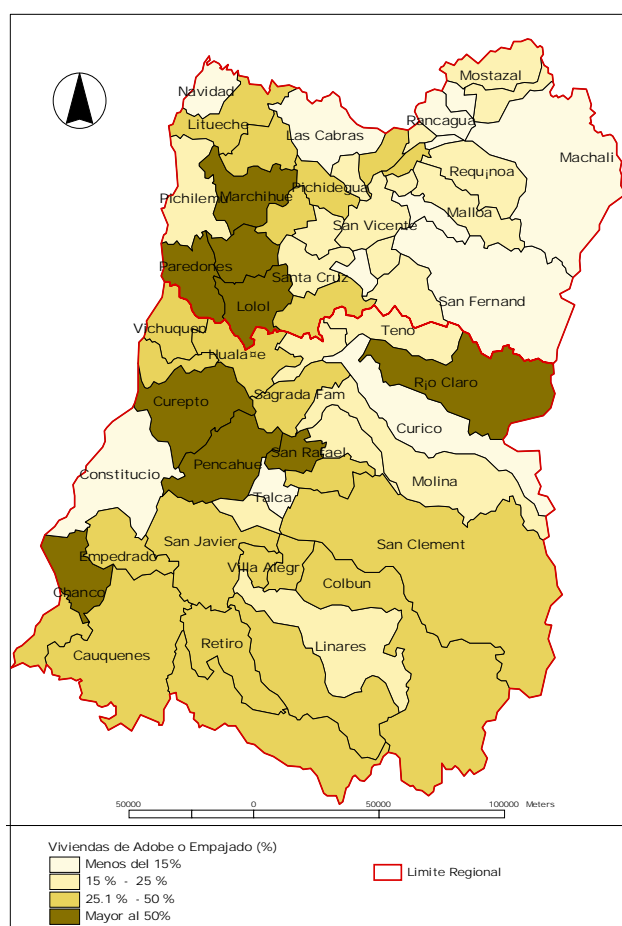
## TIPO DE VIVIENDA SEGÚN MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES.

Tipo de Vivienda	Hormigón armado, piedra (%)	Ladrillo (%)	Paneles estructurados, bloque (prefabricado) (%)	Madera o tabique forrado (%)	Internit (%)	Adobe, barro empajado (%)	Desechos (%)	Total
Casa	3,6	54,1	2,1	17,8	1,6	20,8	-	391 047
Departamento en edificio	19,5	71,7	8,8	-	-	-	-	23 902
Piezas en casa antigua o conventillo	1,2	12,2	-	22,0	-	64,5	-	6 248
Mejora, mediagua	-	-	-	100,0	-	-	-	18 064
Rancho, choza	-	-	-	61,8	-	27,5	10,6	2 658
Vivienda Móvil	-	-	-	100,0	-	-	-	257
Otro tipo de vivienda particular	-	-	-	20,5	-	-	79,5	1 156
<b>Total</b>	<b>4,2</b>	<b>51,8</b>	<b>2,3</b>	<b>20,6</b>	<b>1,4</b>	<b>19,4</b>	<b>0,3</b>	<b>443 332</b>

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INE, 2002.

## TOTAL DE VIVIENDAS DE ADOBE POR COMUNA

(Porcentaje sobre el total comunal)



Fuente: Elaboración propia a partir de información INE.

Educación. En las regiones VI y VII se localiza un total de 1.246 establecimientos de Educación, con una matrícula total al año 2005 equivalente a 342.123 alumnos. La mayor parte son establecimientos de educación básica.

NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS Y TOTAL DE MATRICULAS, 2005.

Total de establecimientos	VI Región	VII Región	Total
		531	715
Matriculas			
Pre - Básica	13 072	12 806	25 878
Básica	96 371	116 709	213 080
Media	46 255	55 143	101 398
Especial	755	1 012	1 767

Fuente: Ministerio de Educación, 2005.

Salud. En estas regiones se localizan un total de 105 establecimientos de atención primaria y 28 hospitales, la mayoría de los cuales corresponde a Hospitales de baja complejidad (Tipo 4). Existen tres hospitales tipo 1, dos de ellos localizados en la VII región, en las ciudades de Talca y Curicó. En la VI el único hospital existente tipo 1 en la región, se localiza en la ciudad de Rancagua.

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD POR TIPO

Servicios de salud		VI Región	VII Región
Tipo de consultorio *	Adosado de especialidad	2	3
	Adosado de atención primaria	13	10
	Centro Salud Familiar		4
	Gral. urbano	8	13
	Gral. rural	17	22
	Atención urgencia	5	8
	Total	45	60
Tipo de hospital	Tipo1	1	2
	Tipo2	1	1
	Tipo3	2	3
	Tipo4	11	7
Total	15	13	

Fuente: Ministerio de Salud. 2005.

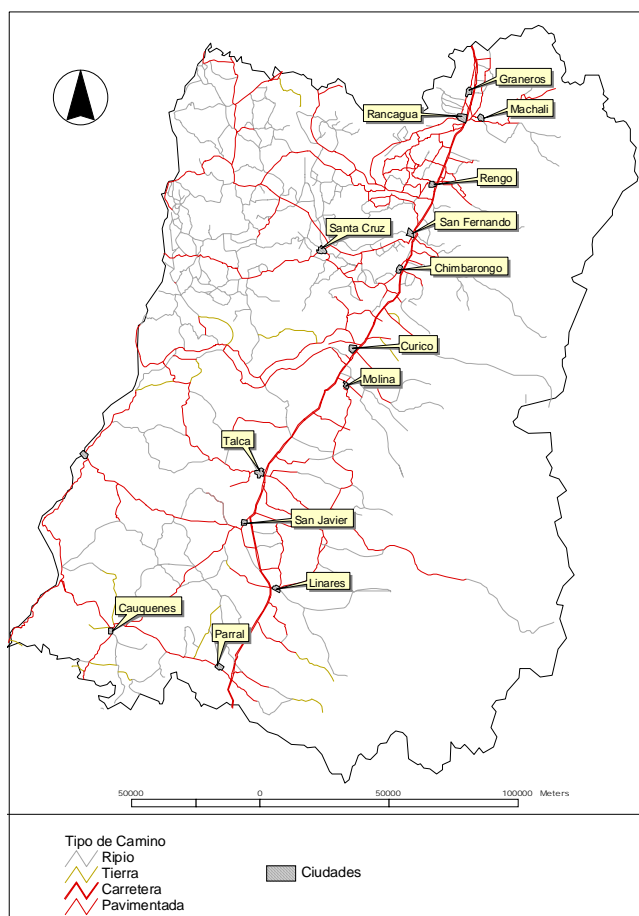
Vialidad. De acuerdo con la información obtenida, la longitud de la red vial de ambas regiones corresponde a un total de 11.916,6 kilómetros de los cuales la mayor parte corresponde a vías no pavimentadas (43%). De las vías pavimentadas la mayor parte corresponde a carpetas de asfalto (22.9%).

## LONGITUD DE LA RED VIAL POR TIPO DE CARPETA (km)

Tipo ruta	Tipo de carpeta	VI Región	VII Región	Total	%
Pavimentada	Asfalto	954,2	1 777,5	2 731,6	22,9
	Hormigón	177,5	157,5	335,0	2,8
	Asf /Hormigón	40,7	89,3	130,0	1,1
Solución básica	Capa de protección	152,9	7,9	160,8	1,3
	Granular estabilizado	37,6	194,7	232,3	1,9
No pavimentada	Ripio	1 563,5	3 564,9	5 128,3	43,0
	Tierra	1 204,6	1 993,9	3 198,5	26,8
<b>Total</b>		<b>4 131,0</b>	<b>7 785,6</b>	<b>11 916,6</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Ministerio de Obras Publicas, 2005.

## REGIONES VI Y VII: RED VIAL



Fuente: Elaboración propia con base en información INE.

### Servicios básicos

#### ▪ Electricidad

Generación. En el área, se localiza un total de 4 Centrales Termoeléctricas, con una potencia total de 53.5 MW y 11 Centrales Hidroeléctricas con una potencia total de 1862.7 MW. Todas ellas forman parte del Sistema Interconectado Central que abastece al país desde Taltal en la segunda Región por le Norte hasta la X región.

La totalidad de las centrales termoeléctricas de la región con relativamente recientes, siendo la más antigua de 1995. Las centrales hidroeléctricas en cambio, poseen algunas instalaciones anteriores a la década del 60, tales como Sauzal y Sauzalito, localizadas en la comuna de Rancagua y Cipreses en la comuna de San Clemente.

La mayor parte de ellas se localiza hacia el sector cordillerano con excepción del Embalse Rapel.

#### CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

Propietario	Puesta en servicio	Unidades	Tipo turbina	Potencia total
Energía Verde	2002	1	Petróleo Diesel grado B	25 (MW).
Arauco Generación S. A.	1999	2	Licor Negro – Biomasa – Petróleo Diesel N° 6	13.0 (MW de excedente)
Energía Verde	1995	1	Desechos Forestales	10.0 (MW).
Arauco Generación S. A.	2000	1	Desechos Forestales	5.5 (MW de excedentes)

Fuente: Sistema Interconectado Central.

#### CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

Propietario	Puesta en servicio	Tipo central	Tipo turbina	Unidades	Gasto	Altura caída	Potencia total
Endesa	1968	Embalse	Francis	5	535,1m3/s	76 (m)	378 (MW)
Endesa	1948	Pasada	Francis	3	73,5 (m3/s)	118,0 (m)	76.8 (MW)
Endesa	1959	Pasada	Kaplán	1	45 (m3/s)	25,0 (m)	12.0 (MW)
Endesa	1955	Embalse	Pelton	3	36,4 (m3/s)	370,0 (m)	105.9 (MW)
Colbún S. A.	1985	Embalse	Francis	2	280,0 (m3/s)	168,0 (m)	400.0 (MW)
Pehuenche S. A.	1993	Pasada	Francis	1	84,0 (m3/s)	114,3 (m)	89.0 (MW)
Endesa	1963-1964	Pasada	Francis	2	84,0 (m3/s)	93,0 (m)	68.0 (MW)
Pehuenche S. A.	1997	Pasada	Francis	1	84,0 (m3/s)	50,4 (m)	40.0 (MW)
Pehuenche S. A.	1991	Embalse	Francis	2	300,0 (m3/s)	206,0 (m)	566.0 (MW)
Colbún S. A.	1996	Pasada	Kaplán	1	194 (m3/s)	21,0 (m)	37.0 (MW)
Colbún S. A.	1985	Embalse	Kaplán	2	280 (m3/s)	37,0 (m)	90.0 (MW)

Fuente: Sistema Interconectado Central.

Distribución. No se cuenta con información de la infraestructura utilizada en la distribución de energía eléctrica ya que no estuvo disponible dentro del plazo de realización de este proyecto. Debido a que la distribución de la energía eléctrica a nivel nacional es realizada por empresas privadas, los antecedentes disponibles están referidos a funcionamiento y estándares y no a sus instalaciones. La entrega de detalles de estas últimas es más restringida por las empresas.

- Agua potable y alcantarillado

Solamente dos empresas tienen el total del abastecimiento de agua potable y alcantarillado de estas regiones en el área urbana, estas son ESSBIO y Aguas del Maule.

AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO: TOTAL  
DE REDES (MTS) ÁREAS URBANAS.

Región	Empresa	Redes (Mts)	
		Agua potable	Alcantarillado
VI	ESSBIO	1 961 797,3	1 253 038
VII	ANSM	1 891 972	s/i
	Total	3 853 769	1 253 038

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios.

No se poseen detalles de estas redes debido a su carácter privado y al tiempo disponible para realizar este estudio.

c. Sectores productivos

- Producto Interno Bruto

El aporte de las regiones VI y VII al PIB regionalizado equivale en conjunto al 8.2%, siendo más alto el de la región VI, equivalente al 4.4%, porcentaje que se ha presentado con pocas variaciones en los últimos años (1996 – 2004).

En el comportamiento interno en la VI región los mayores aportes provienen de los sectores Agropecuario-silvícola (22.8%), Industria (16.6%) y Construcción (16.4%). En el sector agropecuario, este resultado proviene fundamentalmente del fuerte dinamismo adquirido por la actividad agrícola de los últimos años, el que proviene fundamentalmente del gran dinamismo alcanzado en la actividad exportadora principalmente en la fruticultura y viticultura.

Aunque su aporte en el PIB ha sido menor, la actividad minera es importante (10.9%). A diferencia de las anteriores, esta actividad se localiza en un único yacimiento, El Teniente, de donde se obtiene Cobre y Molibdeno, localizada al interior de la cordillera de Los Andes a unos 60 kilómetros de la ciudad de Rancagua.

En la VII región los mayores aportes al PIB provienen de los sectores Industria (21.5%), Agropecuario – silvícola (17.5%) y Electricidad y Agua (11.9%). Esta última se debe principalmente a la localización en la región, de la Central hidroeléctrica Colbún Machicura.

En cuanto a la actividad agropecuaria, al igual que en la VI región la mayor relevancia la posee la actividad agrícola principalmente vinculada a algunos cultivos tradicionales de cereales y remolacha y a la actividad frutícola principalmente de viticultura. Debido a restricciones territoriales para el desarrollo de la actividad agrícola, en el secano costero se ha intensificado la actividad silvícola la que se ha visto fortalecida por la presencia de plantas de celulosa, localizadas hacia la costa, en la ciudad de Constitución.

**PARTICIPACIÓN REGIONAL EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO REGIONALIZADO, 1996-2004**  
(PORCENTAJES SOBRE EL PIB A PRECIOS CONSTANTES)

Región	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 (1)	2004 (2)
I De Tarapacá	3,2	3,4	3,4	3,6	3,5	3,4	3,4	3,6	3,5
II De Antofagasta	6,9	7,3	7,9	7,8	7,4	8,2	7,7	7,9	8,0
III De Atacama	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8
IV De Coquimbo	2,1	2,1	2,2	2,3	2,5	2,4	2,3	2,4	2,3
V De Valparaíso	9,4	8,9	9,0	9,3	9,1	9,1	9,1	8,9	9,0
RMS Región Metropolitana de Santiago	49,4	49,4	48,6	47,9	48,1	47,7	47,7	47,7	47,7
VI Del Libertador General Bernardo O'Higgins	4,2	4,1	4,1	4,2	4,4	4,4	4,6	4,4	4,4
VII Del Maule	3,7	3,7	3,6	3,6	3,8	3,9	3,8	3,8	3,8
VIII Del Biobío	9,8	9,7	9,5	9,5	9,4	9,3	9,6	9,7	9,8
IX De La Araucanía	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,7	2,7	2,6	2,7
X De Los Lagos	4,4	4,6	4,7	4,7	4,9	4,9	5,0	4,9	5,0
XI Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
XII De Magallanes y de la Antártica Chilena	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3
Extra Regional (3)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Producto Interno Bruto (4)	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Banco Central.

(1) Cifras provisionales, (2) Cifras preliminares, (3) Extrarregional corresponde a servicios en el exterior del Sector Administración Pública, (4) Excluye IVA y Derechos de Importación, valores que no fueron regionalizados.

El sector agropecuario silvícola representa el 22.8 y 17.5 del PIB en las regiones VI y VII respectivamente. Estos porcentajes equivalen a un aporte total en el año 2003 de 584.731 millones de pesos. El mayor aporte proviene de la actividad agrícola, la que en estas regiones ha tenido un fuerte desarrollo, principalmente del sector exportador ligado a la fruticultura y viticultura.

## PRODUCTO INTERNO BRUTO. MILLONES DE PESOS DE 1996

Actividad	VI Región		VII Región	
	2003	%	2003	%
Agropecuario-silvícola	351 070	22,8	233 661	17,5
Pesca	557	0,0	2 546	0,2
Minería	167 969	10,9	1 224	0,1
Industria manufacturera	255 923	16,6	287 330	21,5
Electricidad, gas y agua	52 539	3,4	158 868	11,9
Construcción	252 725	16,4	101 720	7,6
Comercio, restaurantes y hoteles	106 358	6,9	115 594	8,7
Transporte y comunicaciones	62 967	4,1	86 612	6,5
Servicios financieros y empresariales	67 603	4,4	86 059	6,5
Propiedad de vivienda	99 257	6,4	92 027	6,9
Servicios personales	109 051	7,1	146 545	11,0
Administración pública	34 666	2,2	44 073	3,3
Menos: Imputaciones bancarias	18 991	1,2	-22 588	-1,7
Producto interno bruto	1 541 692	100	1 333 671	100

Fuente: Banco Central.

- Agricultura: Superficie cultivada e infraestructura de riego

En 1997 la actividad agrícola en ambas regiones se desarrollaba en un total de 712.612 hectáreas de las cuales la mayor parte estaba destinada al cultivo de cereales, actualmente esta tendencia ha cambiado reemplazándose los cultivos tradicionales fundamentalmente por frutales. En 1997 el cultivo de frutales ascendía a un total de 92.968 hectáreas y unas 42.350 hectáreas de viñas. En 2004 la superficie total de frutales en ambas regiones ascendía a 95.551,54 hectáreas, incrementándose en el período 1997 – 2004 <sup>11</sup> en un total de 2.583 hectáreas. La superficie de Viñas ascendía a un total de 91.196 hectáreas, incrementándose las viñas viníferas en un 153%.

Actualmente la actividad agrícola de la región se sustenta económicamente en la fruticultura y viñas, de carácter exportador.

En su conjunto, las regiones VI y VII cuentan con un total de 14.5549 Km de canales, extensión que fue calculada sobre información digital de ambas regiones, escala 1:20.000 de acuerdo al Catastro de Usuarios elaborado por la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas.

Se extienden mayoritariamente en el valle de ambas regiones ya que es en esta área donde se desarrolla la actividad agrícola.

<sup>11</sup> Corresponde al período 2001.

SUPERFICIE SEMBRADA O PLANTADA POR  
TIPO DE CULTIVO (HÁS). 1997

Tipo de cultivo	VI Región (%)	VII Región (%)
Cereales	33,00	26,36
Chacras	2,60	6,19
Cult. industriales	1,20	4,90
Hortalizas	6,30	4,80
Flores	0,00	0,01
Forrajeras	7,60	14,89
Frutales	19,40	8,54
Viñas	4,30	7,15
Viveros	0,20	0,10
Semilleros	3,30	1,40
Total	77,90	74,35
Forestales	22,20	25,65
Total	296.853,14	415.758,1

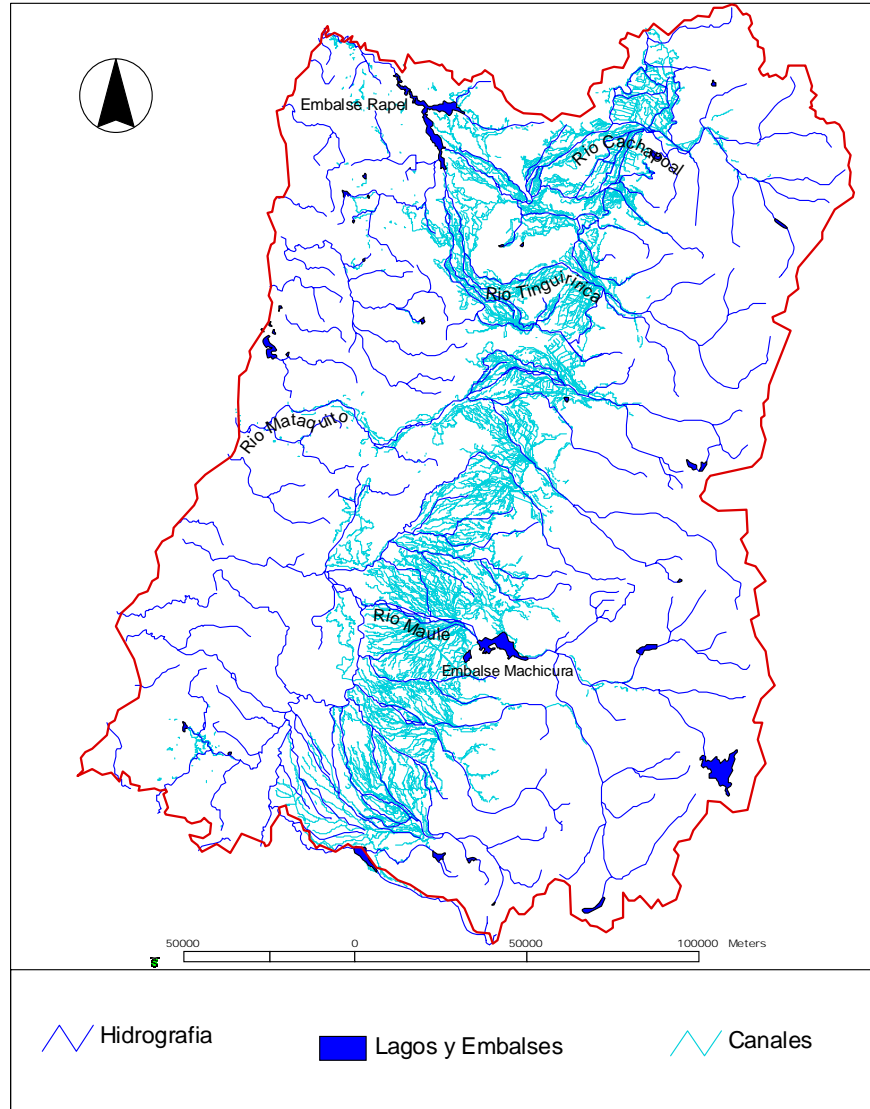
Fuente: Censo agropecuario 1997.

SUPERFICIE PLANTADA DE VIÑAS (HÁS)

Tipo	VI Región	VII Región
Consumo fresco	10 418	681
Vinificación	31 819	48 274
Total	42 238	48 958

Fuente: Catastro de Viñas, SAG 2004.

## INFRAESTRUCTURA DE RIEGO



Fuente: Elaboración propia con base en coberturas de la Comisión Nacional de Riego (CNR).

### ▪ Industria

La actividad industrial es una de las más activas, principalmente en la VII región, donde su aporte al PIB equivale al 21.5%. En la VI región la participación asciende al 16.6%.

Al año 2004, el número de industrias manufactureras en ambas regiones ascendía a 406. De estas, la mayor parte corresponde a industrias del sector alimenticio y elaboración de Vinos.

## INDUSTRIA MANUFACTURERA.2004

Rubro	VI	%	VII	%
Elaboración de productos alimenticios y bebidas no alcohólicas	66	42,0	104	40,0
Elaboración de vinos	32	20,4	41	15,8
Elaboración de productos de tabaco	1	0,6	0	0,0
Fab. de prendas de vestir, de piel y calzado	1	0,6	11	4,2
Fabricación de productos de madera y derivados	17	10,8	54	20,8
Fabricación de productos de prod de papel e imprentas	3	1,9	6	2,3
Fab. sust. químicas y plásticos	6	3,8	5	1,9
Fab. prod. minerales no metálicos	6	3,8	9	3,5
Fabricación de productos de metal	17	10,8	10	3,8
Fab. de maquinaria	5	3,2	8	3,1
Fab. de aparatos de distribución de energía eléctrica	1	0,6	0	0,0
Fab. de equipos de transporte y accesorios	1	0,6	2	0,8
Fabricación de muebles	1	0,6	8	3,1
Fab. de joyas y artículos conexos	0	0,0	1	0,4
Otras industrias manufactureras n.c.p.	0	0,0	1	0,4
Total	157	100	260	100

Fuente: Encuesta de Industria Manufacturera. INE, 2004.

- Comercio

Como se explicó en el capítulo de información utilizada en este estudio, no se cuenta con antecedentes detallados de número de establecimientos e infraestructura de comercio.

## 2. EXPOSICIÓN A DAÑO

### Población

- Vulnerabilidad de las Viviendas y Número de Personas Expuestas a Daño

Método utilizado. Esta componente supone la determinación del número de viviendas que presentarían daños severos, colapso parcial y total de sus estructuras para lo cual se ha utilizado la propuesta de Kárnik (1984) que ha dado resultados satisfactorios en Chile. Estas categorías son:

Clase 3, Daños Graves: Grietas en los Muros, caída de elementos exteriores.

Clase 4, Destrucción: Brechas en los muros resistentes, derrumbamiento parcial, pérdida de enlace entre distintas partes de la construcción. Destrucción de tabiques y muros de cercamiento.

Clase 5, Colapso: Ruina Completa de la Construcción.

Para establecer la vulnerabilidad de las viviendas se utiliza la información correspondiente al terremoto máximo esperado en cada comuna y el número de viviendas particulares ocupadas, por tipo de construcción, según criterios definidos en el Censo Nacional de Población. Esta información es asociada al total de población que habita en ellas.

Como la finalidad de este ejercicio es determinar el número de personas que quedarán damnificadas, la clase 3 considera solamente viviendas de Adobe, dado que éstas, a diferencia de las viviendas construidas con otro tipo de material, no pueden ser habitadas con este nivel de daño pues representan un alto riesgo para la población.

Según los resultados obtenidos el total de viviendas que sufrirán daños graves corresponde a 150.612, las que representan un 34% del total de viviendas en ambas regiones. Esta situación afectaría a un total de 642.598 personas, afectando a alrededor del 40% de la población de ambas regiones.

A nivel de comunas estos efectos se presentan diferencialmente debido a la distribución de tipos de vivienda. En comunas con un alto porcentaje de viviendas de adobe existe un alto porcentaje de viviendas que quedarían totalmente destruidas.

#### RESUMEN DE DAÑOS EN VIVIENDAS Y AFECTACIÓN DE LA POBLACIÓN, SEGÚN KÁRNIK

	Total		
	3	4	5
Viviendas	23 673	92 018	34 921
Personas	90 932	404 483	147 183
	Porcentajes		
	3	4	5
Viviendas	5%	21%	8%
Personas	5%	24%	9%

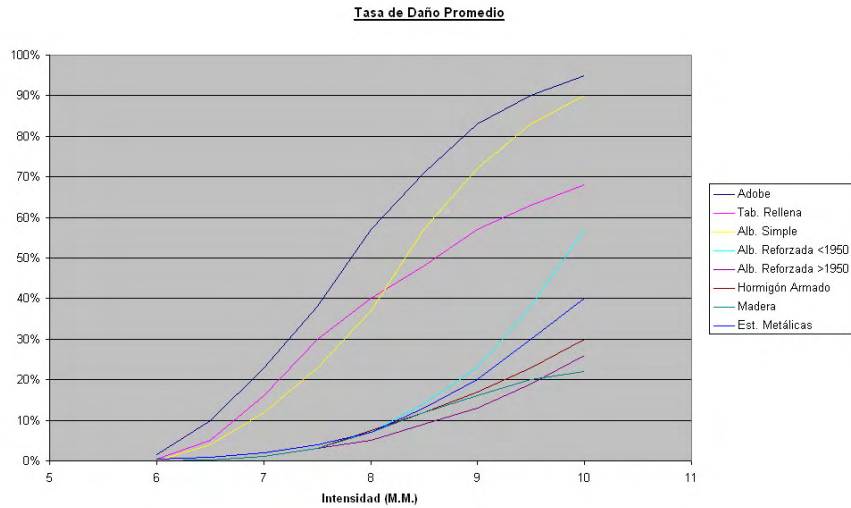
Fuente: Elaboración Propia con base en Censo Nacional de Población y Vivienda, INE.2002.

### 3. ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS

#### a. Método de cálculo

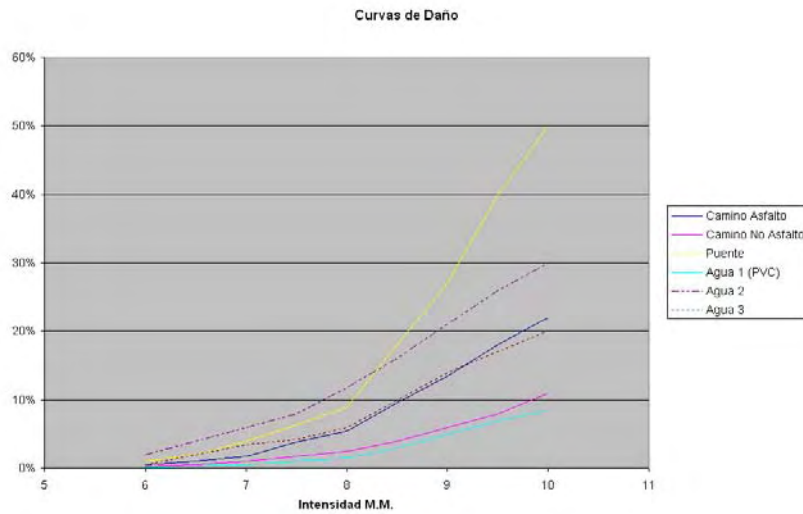
La estimación de pérdidas se realizó calculando el porcentaje de daño promedio sobre cada tipo de infraestructura, utilizando para ello curvas de daño. Es calculado utilizando como base las intensidades promedio obtenidas anteriormente para cada comuna.

**TASA DE DAÑO PROMEDIO EN VIVIENDAS POR TIPO DE MATERIAL**



Fuente: Aravena 1993.

**TASA DE DAÑO PROMEDIO EN CAMINOS, CANALES\* Y TUBERÍAS**



Fuente: Proyecto RADIUS.

\* En Canales reutilizaron los mismos parámetros que para caminos no asfaltados.

Con base en los porcentajes de daño que se exponen a continuación, se calcula el valor de reposición para cada tipo de infraestructura según costos actuales, utilizando en algunos casos

valores promedio de referencia como en la infraestructura vial y de canales, y en otros casos, valores oficiales como los entregados por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo en su “Tabla Costo Unitario por Metro Cuadrado de Construcción”<sup>12</sup>, utilizado para otorgar los derechos de permisos municipales de construcción.

En el caso del las viviendas, el total utilizado corresponde a las viviendas

PORCENTAJES DE DAÑO OBTENIDO POR COMUNAS

Comunas VI región	Intensidad	Viviendas (%)	Educación (%)	Hospitales (%)	Postas (%)	Postas rurales (%)	Caminos (%)	Canales (%)	Agua potable (%)	Agua servida (%)
<b>VI Región</b>										
Rancagua	8,1	10,7	6,8	8,7	24,7	0,0	5,2	1,8	1,8	1,8
Codegua	7,9	13,6	5,5	0,0	20,2	0,0	4,3	1,4	1,4	1,4
Coinco	8,2	22,2	7,5	9,8	0,0	0,0	7,1	2,1	2,1	2,1
Coltauco	8,4	23,4	8,9	0,0	32,8	60,6	6,4	2,7	2,7	2,7
Donihue	8,2	17,7	7,5	0,0	27,4	0,0	6,7	2,1	2,1	2,1
Graneros	8	12,0	6,1	7,6	0,0	0,0	4,8	1,5	1,5	1,5
Las Cabras	8,9	26,6	12,6	0,0	45,1	74,8	8,5	4,6	4,6	4,6
Machali	7,6	7,1	3,8	0,0	14,8	33,8	3,2	1,1	1,1	1,1
Malloa	8	14,6	6,1	0,0	0,0	47,0	5,3	1,5	1,5	1,5
Mostazal	7,9	13,5	5,5	0,0	20,2	43,7	4,8	1,4	1,4	1,4
Olivar	8,1	14,7	6,8	0,0	0,0	50,4	6,3	1,8	1,8	1,8
Peumo	8,4	20,6	8,9	12,0	0,0	60,6	8,8	2,7	2,7	2,7
Pichidegua	8,8	36,1	11,9	16,8	0,0	72,1	8,1	4,2	4,2	4,2
Quinta de Tilcoco	8,2	18,5	7,5	0,0	27,4	53,8	6,7	2,1	2,1	2,1
Rengo	7,9	9,9	5,5	6,8	20,2	43,7	4,6	1,4	1,4	1,4
Requinoa	7,8	11,5	5,0	0,0	18,4	40,4	4,4	1,3	1,3	1,3
San Vicente	8,3	19,9	8,2	10,9	0,0	57,2	6,8	2,4	2,4	2,4
Pichilemu	9	29,8	13,4	19,2	0,0	77,5	8,2	0,0	5,0	5,0
La Estrella	9	44,4	13,4	0,0	47,5	0,0	8,2	5,0	5,0	5,0
Litueche	9	33,6	13,4	19,2	0,0	0,0	9,7	5,0	5,0	5,0
Marchihue	9	50,6	13,4	19,2	0,0	77,5	9,3	5,0	5,0	5,0
Navidad	9	23,8	13,4	0,0	0,0	0,0	9,1	5,0	5,0	5,0
Paredones	9	60,4	13,4	0,0	47,5	77,5	7,5	0,0	5,0	5,0
San Fernando	7,7	7,5	4,4	5,3	16,6	37,1	3,2	1,2	1,2	1,2
Chepica	8,3	26,7	8,2	0,0	30,1	57,2	5,3	2,4	2,4	2,4
Chimbarongo	8	15,1	6,1	7,6	0,0	47,0	4,8	1,5	1,5	1,5
Lolol	9	59,1	13,4	19,2	0,0	77,5	8,5	5,0	5,0	5,0
Nancagua	8,3	16,6	8,2	10,9	0,0	57,2	6,5	2,4	2,4	2,4
Palmilla	8,7	25,8	11,1	0,0	0,0	69,4	6,5	3,8	3,8	3,8
Peralillo	9	35,4	13,4	0,0	47,5	77,5	9,1	5,0	5,0	5,0
Placilla	8,2	18,0	7,5	0,0	27,4	53,8	4,6	2,1	2,1	2,1
Pumanque	9	59,6	13,4	0,0	0,0	77,5	7,5	5,0	5,0	5,0
Santa Cruz	8,6	24,6	10,4	14,3	37,9	66,7	6,9	3,4	3,4	3,4
<b>Promedio</b>		<b>25</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

<sup>12</sup> <http://www.minvu.cl/default2.asp?cuerpo=478>.

Comunas VII Region	Intensidad	Viviendas (%)	Educación (%)	Hospitales (%)	Postas (%)	Postas rurales (%)	Caminos (%)	Canales (%)	Agua potable (%)	Agua servida
<b>VII Región</b>										
Talca	8,4	15,5	8,9	12,0	32,8	60,6	8,4	2,7	2,7	-
Constitucion	9	26,4	13,4	19,2	47,5	77,5	12,1	0,0	5,0	-
Curepto	9	53,4	13,4	19,2	0,0	77,5	10,2	5,0	5,0	-
Empedrado	9	41,1	13,4	0,0	47,5	77,5	8,2	0,0	5,0	-
Maule	8,5	23,9	9,6	0,0	35,5	64,0	9,6	3,0	3,0	-
Pelarco	8,2	29,7	7,5	0,0	27,4	53,8	6,0	2,1	2,1	-
Pencahue	8,9	47,9	12,6	0,0	45,1	74,8	9,8	4,6	4,6	-
Río Claro	8	31,1	6,1	0,0	22,0	47,0	5,5	1,5	1,5	-
San Clemente	7,6	12,7	3,8	0,0	14,8	33,8	3,4	1,1	1,1	-
San Rafael	8,4	35,6	8,9	0,0	32,8	0,0	8,8	0,0	2,7	-
Cauquenes	9	36,9	13,4	19,2	47,5	77,5	9,4	5,0	5,0	-
Chanco	9	56,0	13,4	19,2	0,0	77,5	10,9	5,0	5,0	-
Pelluhue	9	46,0	13,4	0,0	47,5	77,5	13,0	0,0	5,0	-
Curico	7,8	7,7	5,0	6,0	18,4	40,4	4,0	1,3	1,3	-
Hualane	9	39,8	13,4	19,2	0,0	77,5	9,7	5,0	5,0	-
Licanten	9	33,5	13,4	19,2	0,0	77,5	13,1	5,0	5,0	-
Molina	8	12,7	6,1	7,6	22,0	47,0	4,2	1,5	1,5	-
Rauco	8,4	21,7	8,9	0,0	32,8	60,6	7,7	2,7	2,7	-
Romeral	7,8	11,2	5,0	0,0	18,4	40,4	3,2	1,3	1,3	-
Sagrada Familia	8,5	25,3	9,6	0,0	35,5	64,0	8,3	3,0	3,0	-
Teno	7,9	12,7	5,5	6,8	20,2	43,7	4,6	1,4	1,4	-
Vichuquen	9	40,7	13,4	0,0	47,5	77,5	6,1	0,0	5,0	-
Linares	7,9	11,8	5,5	6,8	20,2	43,7	3,9	1,4	1,4	-
Colbún	7,8	19,1	5,0	0,0	18,4	40,4	3,4	1,3	1,3	-
Longavi	8	24,3	6,1	0,0	22,0	47,0	4,9	1,5	1,5	-
Parral	8,2	20,0	7,5	9,8	27,4	53,8	5,8	2,1	2,1	-
Retiro	8,4	30,0	8,9	0,0	32,8	60,6	6,0	2,7	2,7	-
San Javier	8,7	31,7	11,1	15,6	0,0	69,4	8,7	3,8	3,8	-
Villa Alegre	8,5	30,1	9,6	0,0	35,5	64,0	8,2	3,0	3,0	-
Yerbas Buenas	8,1	21,3	6,8	0,0	24,7	50,4	6,3	1,8	1,8	-
<b>Promedio ambas regiones</b>		<b>28</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>59</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>-</b>

**VALORES UTILIZADOS PARA DETERMINAR  
MONTOS DE PÉRDIDA**

UF	18.300
DÓLAR	531

Fuente: Emol 23/08/2006.

: Variables del Proyecto.

## COSTOS CONSTRUCCIÓN

		UF/m <sup>2</sup>	\$/m <sup>2</sup>	Dólares/m <sup>2</sup>
	Establecimientos educacionales	15,0	274.500	517
	Canales			
	Caminos			
Clasificación	Viviendas/Industrias			
1	Adobe	2,7	49.410	93
2	Tab. Rellena	4,2	76.860	145
3	Alb. Simple	5,5	100.650	190
4	Alb. Reforzada <1950	5,5	100.650	190
5	Alb. Reforzada >1950	5,5	100.650	190
6	Hormigón armado	6,0	109.800	207
8	Madera	4,0	73.200	138
9	Est. metálicas	5,5	100.650	190

Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo 2006 (Categoría de Vivienda, media N° 3 y 4).

Clasificación	Viviendas/Industrias	Superficie media
1	Adobe	86 [m <sup>2</sup> ]
2	Tab. rellena	50 [m <sup>2</sup> ]
3	Alb. simple	53 [m <sup>2</sup> ]
4	Alb. reforzada	72 [m <sup>2</sup> ]
5	Alb. reforzada >1950	72 [m <sup>2</sup> ]
6	Hormigón armado	100 [m <sup>2</sup> ]
8	Madera	50 [m <sup>2</sup> ]
9	Est. metálicas	94 [m <sup>2</sup> ]

Fuente: Dante Morales, 1996.

DISTRIBUCIÓN SEGÚN TIPO DE CONSTRUCCIÓN  
PARA EDUCACIÓN

Clasificación	Viviendas / Industrias	%
1	Adobe	11,99
2	Tab. rellena	0,70
3	Alb. simple	2,73
4	Alb. reforzada	14,07
5	Alb. reforzada >1950	20,95
6	Hormigón armado	26,72
8	Madera	9,09
9	Est. metálicas	13,75

Fuente: Dante Morales, 1996.

## ANÁLISIS PRECIO UNITARIO DE CANALETA (Dólares/MI)

Descripción	Cubicación por metro	PU (Dólares/u)	Costo por metro (Dólares/m)
Hormigón Armado H30 = 1,03 m <sup>3</sup> /m	1,03	380	391,4
Emplantillado H5 = 0,04 m <sup>3</sup> /m	0,04	110	4,4
Excavación Estructural = 0,65 m <sup>3</sup> /m	0,65	8	5,2
Relleno Estructural = 0,26 m <sup>3</sup> /m	0,26	6	1,6
Total			402,6

Fuente: Estimaciones empresas de ingeniería.

## CARRETERAS

Descripción	Precio/km	Dólares/km
Doble calzada 7mts ancho. Asfalto u hormigón. 20 años	180 000 000	338 983
Doble calzada 7mts ancho. Asfalto. 5-15 años	80 000 000	150 659
Carpeta granular (Tierra)	50 000 000	94 162

Fuente: Estimaciones empresas de ingeniería.

DISTRIBUCIÓN SEGÚN TIPO DE CONSTRUCCIÓN  
PARA HOSPITALES

Clasificación		%
1	Adobe	0,00
2	Tab. rellena	0,00
3	Alb. simple	3,00
4	Alb. reforzada	22,00
5	Alb. reforzada >1950	25,00
6	Hormigón armado	42,00
8	Madera	0,00
9	Est. metálicas	8,00

DISTRIBUCIÓN SEGÚN TIPO DE CONSTRUCCIÓN  
PARA POSTAS Y CONSULTORIOS

Clasificación	Viviendas/Industrias	%
1	Adobe	0,00
2	Tab. rellena	0,00
3	Alb. simple	50,00
4	Alb. reforzada	50,00
5	Alb. reforzada >1950	0,00
6	Hormigón armado	0,00
8	Madera	0,00
9	Est. metálicas	0,00

DISTRIBUCIÓN SEGÚN TIPO DE CONSTRUCCIÓN  
PARA POSTAS RURALES

Clasificación		%
1	Adobe	50,00
2	Tab. rellena	0,00
3	Alb. simple	50,00
4	Alb. reforzada	0,00
5	Alb. reforzada >1950	0,00
6	Hormigón armado	0,00
8	Madera	0,00
9	Est. metálicas	0,00

SUPERFICIE ATENCIÓN MÉDICA

Hospitales	60	m <sup>2</sup> /cama
Postas	150	m <sup>2</sup> *Est.

COSTO HOSPITALES POR METRO CUADRADO

	Dólares
Hospitales 1 - 2	1.000
Hospitales 3 - 4	850
Consultorios	327
Postas Rurales	224

ANÁLISIS PRECIO UNITARIO CAÑERÍAS AGUA

(Dólares/ml)

Descripción	Cubicación por metro	PU (Dólares/u)	Costo por metro (Dólares/m)
Hormigón armado H30 = 1,03 m <sup>3</sup> /m	0	380	0,0
PVC C-10 75	1	6	6,0
Emplantillado H5 = 0,04 m <sup>3</sup> /m	0,04	110	4,4
Excavación estructural = 0,65 m <sup>3</sup> /m	0,65	8	5,2
Relleno estructural = 0,26 m <sup>3</sup> /m	0,26	6	1,6
<b>Total</b>			<b>17,2</b>

**b. Porcentaje de daño obtenido**

Los porcentajes de daño obtenidos se exponen en el siguiente cuadro En el caso de las viviendas, el promedio de daño es de 27%, sin embargo en viviendas de adobe, es del 68% y en bloques (ladrillo en la clasificación censal), es del 47%. Por lo tanto, el nivel de daño se distribuye espacialmente de acuerdo con las características predominantes de las viviendas en cada comuna,

siendo algunas fuertemente afectadas sobre todo en espacios rurales, donde la cantidad de viviendas de adobe es mayor.

En los ítems restantes, los mayores porcentajes de daño afectan a la infraestructura educacional y de salud, principalmente primaria.

PORCENTAJES DE DAÑO POR TIPO  
DE INFRAESTRUCTURA

Infraestructura	Pérdida (%)
Hormigón	6
Albañilería	34
Bloques	3
Madera	8
Adobe	49
<b>Total vivienda</b>	<b>27</b>
Educación	9
Hospitales	6
Postas	20
Postas rurales	52
Camino	7
Canales	2
Agua potable	3
Aguas servidas	3

Fuente: Elaboración propia.

### c. Estimación del costo de reposición

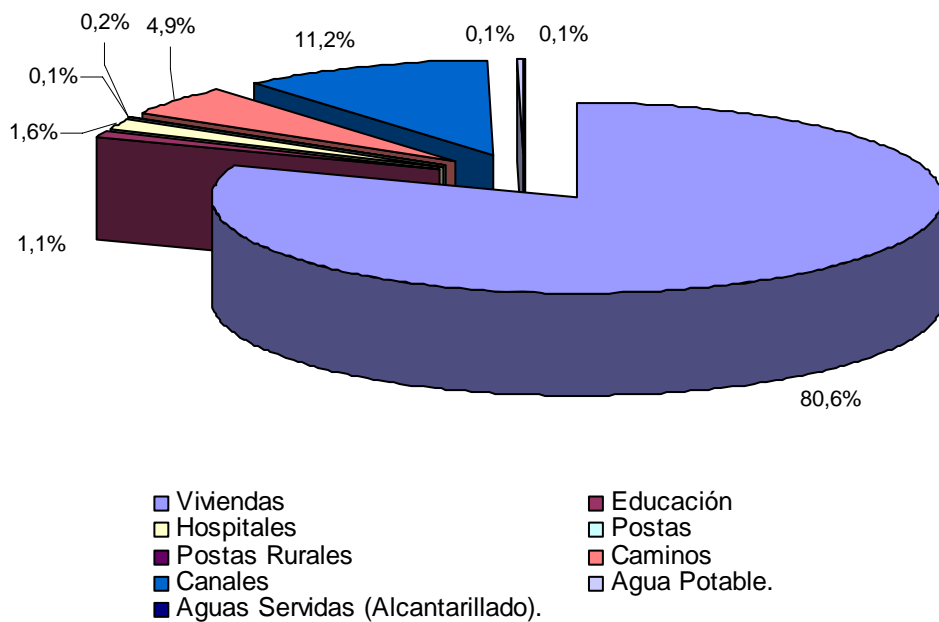
Los mayores costos de reposición están asociados a los sectores de habitacional, vialidad e infraestructura productiva (canales). Esta última presenta una gran densidad en el área de estudio debido a que se trata de una zona un desarrollo intensivo de la actividad agrícola.

**CUADRO RESUMEN DE ESTIMACIÓN DEL COSTO  
DE REPOSICIÓN POR ÍTEM**

Item	Costo dólares
Viviendas	1 279 791 078
Educación	17 656 297
Hospitales	25 994 143
Postas	880 261
Postas rurales	3 928 499
Caminos	77 990 185
Canales	177 010 246
Agua potable.	2 293 080
Aguas servidas (Alcantarillado).	1 533 275
<b>Total</b>	<b>1 587 077 064</b>

Fuente: Elaboración propia.

**DISTRIBUCIÓN DE COSTOS DE REPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA**



Fuente: Elaboración propia.

**COSTOS ESTIMADOS DE REPOSICIÓN POR COMUNA, REGIONES VI Y VII**

<b>VI REGIÓN</b>										
Comuna	Intensidad	Vivienda (Dólares)	Educación (Dólares)	Hospitales (Dólares)	Postas Urbanas (Dólares)	Postas Rurales (Dólares)	Caminos (Dólares)	Canales (Dólares)	Agua Potable (Dólares)	Agua Servida (Dólares)
Rancagua	8,1	81 073 570	1 348 872	2 655 418	70 228	0	622 255	1 472 628	220 569	173 306
Codegua	7,9	3 933 960	57 186	0	5 743	0	279 116	1 014 582	9 935	2 656
Coinco	8,2	3 673 156	34 440	160 164	0	0	353 292	734 900	3 404	0
Coltauco	8,4	10 114 181	134 741	0	9 326	38 532	362 983	2 106 242	23 977	6 971
Donihue	8,2	8 377 526	113 703	0	15 581	0	179 115	618 885	11 398	7 704
Graneros	8	9 039 282	156 875	201 817	0	0	212 441	664 937	19 327	12 462
Las Cabras	8,9	13 439 386	183 672	0	12 823	110 977	1 305 348	4 993 760	48 950	32 241
Machali	7,6	6 068 073	87 237	0	4 208	7 164	466 885	820 707	2 470	0
Malloa	8	4 822 829	54 147	0	0	29 885	354 577	692 934	4 520	3 409
Mostazal	7,9	8 051 507	90 090	0	5 743	9 262	380 823	372 259	18 672	8 824
Olivar	8,1	4 597 785	49 200	0	0	21 364	203 920	663 655	10 141	2 983
Peumo	8,4	7 617 801	112 251	343 234	0	12 844	410 476	1 691 942	17 056	8 800
Pichidegua	8,8	17 117 042	158 046	188 204	0	91 689	956 044	4 363 505	21 962	17 713
Quinta de Tilcoco	8,2	5 327 914	83 108	0	7 790	11 403	392 648	782 619	10 991	0
Rengo	7,9	14 900 723	264 351	372 386	5 743	37 049	851 936	1 949 944	25 335	20 417
Requinoa	7,8	6 618 940	110 120	0	5 232	25 688	500 034	1 792 682	15 504	8 854
San Vicente	8,3	23 399 235	306 376	361 865	0	48 494	1 088 125	4 110 277	27 648	19 572
Pichilemu	9	9 570 442	117 493	254 725	0	32 852	1 424 144	0	65 856	0
La Estrella	9	3 937 058	20 200	0	13 505	0	929 683	457 909	0	0
Litueche	9	4 844 643	89 977	156 754	0	0	1 612 673	710 353	0	0
Marchihue	9	8 917 570	50 672	166 551	0	32 852	1 710 773	1 001 564	0	0
Navidad	9	3 334 027	51 456	0	0	0	818 010	716 198	27 944	9 688
Paredones	9	9 617 811	88 024	0	13 505	49 278	1 413 482	0	0	0
San Fernando	7,7	15 926 850	339 620	567 216	18 879	23 590	751 680	2 004 420	32 112	22 684
Chepica	8,3	9 840 970	94 788	0	8 558	36 370	679 403	3 006 269	0	0
Chimbarongo	8	13 030 129	171 309	236 747	0	39 846	980 074	3 025 013	15 895	9 790
Lolol	9	8 743 604	69 242	195 942	0	32 852	1 101 863	238 353	7 828	6 815
Nancagua	8,3	7 609 465	121 644	55 672	0	48 494	243 130	1 050 287	10 356	7 884
Palmilla	8,7	7 846 770	89 991	0	0	58 837	529 138	4 224 489	12 546	5 332
Peralillo	9	10 477 688	106 093	0	13 505	49 278	947 743	2 968 864	14 974	13 573
Placilla	8,2	3 920 529	49 293	0	7 790	22 806	251 261	1 121 494	10 767	4 649
Pumanque	9	4 784 470	36 958	0	0	49 278	773 718	295 159	0	0
Santa Cruz	8,6	23 843 094	399 000	745 863	10 776	56 548	986 698	3 551 484	39 374	32 882

VI Región										
Comuna	Intensidad	Vivienda (Dólares)	Educación (Dólares)	Hospitales (Dólares)	Postas urbanas (Dólares)	Postas rurales (Dólares)	Caminos (Dólares)	Canales (Dólares)	Agua potable (Dólares)	Agua servida (Dólares)
Talca	8,4	105 905 316	1 636 565	4 175 053	74 606	12 844	956 692	2 758 827	274 194	214 976
Constitucion	9	32 913 451	604 910	891 536	13 505	65 704	2 282 457	0	62 058	49 177
Curepto	9	15 241 213	194 872	489 855	0	131 408	1 922 241	906 745	10 646	9 326
Empedrado	9	4 051 894	64 979	0	13 505	16 426	520 114	0	11 705	11 179
Maule	8,5	10 052 306	121 985	0	10 093	54 259	653 450	2 104 601	0	0
Pelarco	8,2	5 565 779	55 048	0	7 790	22 806	835 045	4 331 032	9 194	7 460
Pencahue	8,9	9 395 401	80 995	0	12 823	79 269	1 435 702	3 684 174	0	0
Río Claro	8	9 457 358	60 375	0	6 255	49 808	495 398	3 463 279	0	0
San Clemente	7,6	12 863 011	117 107	0	16 832	107 458	922 526	4 229 524	8 655	6 499
San Rafael	8,4	6 829 802	57 423	0	9 326	0	32 011	0	0	0
Cauquenes	9	49 307 841	584 445	1 410 782	27 011	180 687	3 217 544	1 716 766	85 100	71 636
Chanco	9	12 257 135	148 616	431 072	0	114 982	907 589	500	11 215	10 347
Pelluhue	9	8 082 335	93 419	0	13 505	49 278	1 065 615	0	34 810	27 464
Curico	7,8	30 387 538	559 987	1 325 945	41 852	59 939	525 871	2 362 382	65 736	48 752
Hualane	9	10 693 101	108 780	323 304	0	49 278	1 260 535	1 152 917	26 524	19 381
Licanten	9	6 234 230	79 278	587 826	0	65 704	1 071 512	277 655	25 137	8 461
Molina	8	14 425 264	204 105	384 229	6 255	49 808	763 039	2 340 670	24 073	20 608
Rauco	8,4	5 458 248	58 939	0	9 326	25 688	603 725	1 473 169	7 866	4 735
Romeral	7,8	3 665 946	70 153	0	5 232	25 688	403 297	1 717 837	6 704	3 742
Sagrada Familia	8,5	12 187 563	125 070	0	20 187	27 129	902 712	3 062 015	0	0
Teno	7,9	8 247 523	123 407	139 210	11 487	37 049	789 725	3 281 579	7 975	5 281
Vichuquen	9	5 431 098	77 731	0	13 505	65 704	421 767	0	0	0
Linares	7,9	31 208 317	559 419	1 383 907	28 717	92 622	712 204	3 939 938	50 014	40 228
Colbun	7,8	9 214 261	71 094	0	10 463	25 688	390 938	1 919 256	0	0
Longavi	8	18 040 647	153 746	0	12 510	89 654	703 847	4 664 797	6 098	4 760
Parral	8,2	23 052 984	268 369	610 627	31 162	125 432	1 070 273	3 959 081	31 190	27 558
Retiro	8,4	14 370 975	194 661	0	9 326	102 753	1 032 759	7 539 642	5 432	4 721
San Javier	8,7	35 109 976	458 465	515 681	0	147 093	2 617 990	3 653 049	47 425	41 063
Villa Alegre	8,5	12 475 386	145 051	0	10 093	67 824	972 435	2 668 140	20 166	15 952
Yerbas Buenas	8,1	8 829 124	96 947	0	7 023	32 047	354 194	3 366 039	2 133	1 555

Fuente: Elaboración propia.

## ESCENARIO ZONA NORTE

Las estimaciones de daños y pérdidas en este escenario, corresponde a información real, ya que son el resultado del sismo que tuvo lugar en la zona norte del país, I Región, en el mes de Junio de 2005.

### 1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

El 13 de junio de 2005 a las 18:44 hrs. (hora local), la Región de Tarapacá fue afectada por un terremoto de magnitud 7,8 (Mw). El epicentro fue localizado en la comuna de Huara (latitud 19°59'S y longitud 69°47'W) a una profundidad de 108 km <sup>13</sup>.

Las comunas más dañadas de la región fueron Alto Hospicio, Camiña, Colchane, Huara, Iquique, Pica y Pozo Almonte, en la Provincia de Iquique, y Camarones en la Provincia de Arica.

La mayor parte de las localidades que se vieron más fuertemente afectadas corresponden a comunidades rurales. En ellas, la mayor parte de las viviendas resultaron destruidas en gran parte, o seriamente dañadas. Por otra parte, sufrieron el inhabilitamiento de las vías de acceso, por lo que muchos de estos poblados quedaron aislados. La cifra de damnificados superó los 10.000 y cerca de 9.000 viviendas resultaron destruidas o dañadas.

#### TERREMOTO REGIÓN DE TARAPACÁ: INTENSIDADES REGISTRADAS

(Se utiliza una escala continua con fines de aplicar curvas de daño)

Localidad	Intensidad	Localidad	Intensidad
Camiña	6,5	Chusmisa	6,5
Quisama	7,5	Pozo Almonte	7,5
Quistagama	7	Quipisca	7
Chillaiza	6	Iquina	7,5
Moquilla	7	Parca	7,5
Dolores	6	Mamiña	7
Huara	8	Macaya	7
Baquedano	8	La Tirana	6,5
Guarasiña	9,5	La Guaica	7,5
Tarapacá	9,5	Matilla	7,5
Pachica	9	Pica	7,5
Sibaya	7,5	Estación Pintado	6
Limacsiña	9	Colonia Pintado	7,5
Usmagama	8	Iquique	6,5

Fuente: Seminario "El Terremoto del Norte Grande (Tarapacá)"  
M. Aztroza, M. O. Moroni.

<sup>13</sup> Fuente: Servicio Sismológico Universidad de Chile.

## ZONA AFECTADA: DISTRIBUCIÓN DE INTENSIDADES



Fuente: Informe de daños en viviendas e intensidades del terremoto de Tarapacá del 13 de junio del 2005. Astroza y otros, 2006.

Descripción del área afectada: Características generales.

4.1.1.1 División político administrativa. La Región de Tarapacá está ubicada en el extremo norte de Chile, entre los 17°30' y 21°39' de latitud sur y los 68°25' de longitud oeste hasta el Océano Pacífico. Limita al Norte con la República del Perú, al Este con la República de Bolivia. Está dividida administrativamente en tres provincias y once comunas. La provincia de Arica comprende las comunas de Arica y Camarones; la provincia de Parinacota, las comunas de General Lagos y Putre; y, la provincia de Iquique, las comunas de Alto Hospicio, Camiña, Colchane, Huara, Iquique, Pica, y Pozo Almonte. La capital regional es la ciudad de Iquique.

Posee una superficie total aproximada de 58.698 kilómetros cuadrados.

La comuna de Alto Hospicio fue creada como tal posteriormente a la realización del censo en el año 2002, por lo que en adelante la información contenida en este escenario correspondiente a esta comuna, se encuentra agregada a la comuna de Iquique, de la que formaba parte este territorio.

4.1.1.2 Características físico geográficas. La se caracteriza principalmente por un sector de topografía plana en altura, lo que se ha denominado Altiplano con alturas entre los 3000 y 4000 msnm. En esta unidad morfológica encontramos los principales volcanes que la identifican entre los que destacan el Parinacota, Guallatiri, Tacora y el Isluga. Otra característica importante de la Cordillera de los Andes es la inclinación que esta unidad presenta lo que se ha

denominado plano inclinado, descendiendo con pendientes suaves hasta alturas de 2500 metros hacia el poniente, donde entra en contacto con la Pampa <sup>14</sup>.

Entre la Cordillera de los Andes y los relieves costeros, se ubica la Pampa interior o del Tamarugal. Esta formada por material rocoso de origen sedimentario, presenta una topografía muy regular que se ve interrumpida por quebradas y cursos de agua intermitentes, dentro de éstas se destacan: La quebrada de Azapa, la quebrada de Camarones y la quebrada de Tana. Al Norte de la quebrada de Tana y hasta el límite con Perú esta unidad es denominada Meseta de Tarapacá, y al Sur Pampa del Tamarugal, la cual se estrecha y se divide en dos brazos denominados Pampa Blanca hacia el poniente, formando parte de la Cordillera de la Costa y la Pampa del Tamarugal hacia el oriente esta última posee un ancho de 40 km y su altura fluctúa, aproximadamente, entre los 1.000 metros.

La Cordillera de la Costa se presenta como un acantilado amurallado que cae al mar desde una altura aproximada de 300 metros. Al Norte de Pisagua existen algunos valles litorales y quebradas que la disectan. La faja litoral angosta y discontinua, presentando el mayor desarrollo al sur de la ciudad de Iquique a excepción de la planicie litoral en donde se localiza la ciudad de Arica. Es en esta franja donde se localiza el 90% del total de población de la región. Los principales exponentes del relieve costero son las alturas de los cerros Atajaña con 1575 metros, el cerro Mejillones con 1673 metros y el cerro Constancia con 1741 metros.

Desde el punto de vista geológico destacan en extensión los depósitos cuaternarios. En la precordillera la mayor parte de las localidades se encuentran asentadas en rellenos cuaternarios de granulometría gruesa (gravas y ripios) que han sido arrastrados a través de los cauces de quebradas. En la depresión intermedia, los rellenos más recientes corresponden a corrientes de barro o aluviones por lo que existen depósitos de material más fino. En las zonas más bajas de la Pampa del Tamarugal existen suelos con alto contenido de sales, denominados salares.

Por su condición desértica, la región presenta una hidrografía bastante típica. Sólo existe un curso superficial de agua con llegada permanente al mar, el río Lluta, con caudales medios que no superan los 1500 lt/sg. El resto de la hidrografía regional drena desde la alta cordillera hacia la vertiente pacífica. Casi todas ellas presentan escurrimientos estivales y se infiltran en la pampa.

En términos generales la región presenta en el Altiplano cuencas cerradas o endorreicas, que vierten sus aguas a los salares Bolivianos. También existe un sistema de drenaje exorreico como es el caso de los ríos Cosapilla, Lauca, Todos los Santos, Isluga, Cariquima y Sacaya, que forman parte del sistema de cuencas de carácter internacional.

Un aspecto a destacar en la hidrografía regional es la existencia de lagunas y salares, que se generan por la imposibilidad de evacuar parte importante de las precipitaciones estivales de la zona altiplánica hacia el Pacífico. Su importancia reside más en la belleza escénica que aportan que en su magnitud. Destacan los cuerpos de agua de Cotacotani, Chungará y Salar del Huasco.

---

<sup>14</sup> Fuente: <http://www.bcn.cl>.

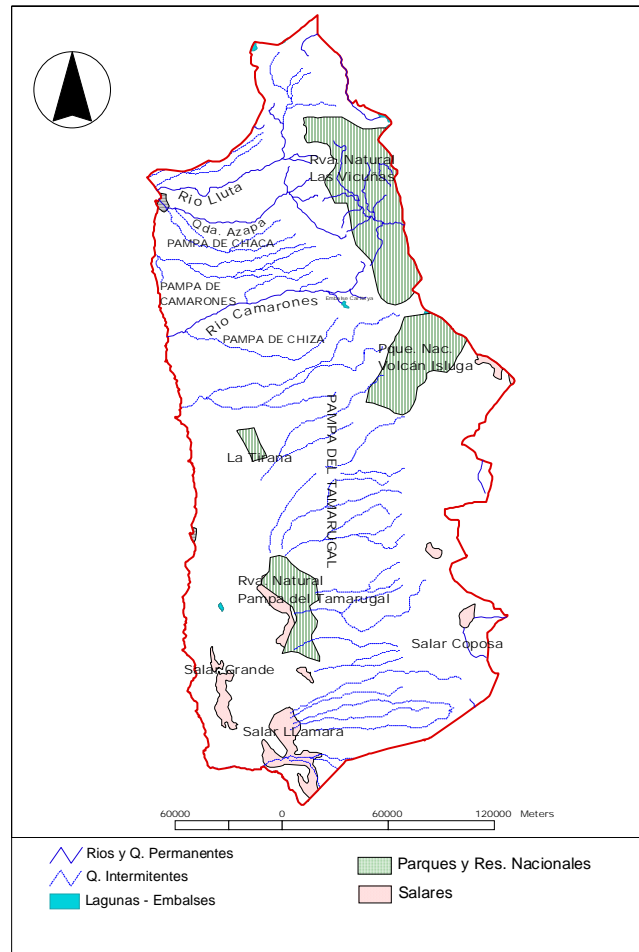
Desde el punto de vista climático, la región, no obstante encontrarse en la zona tropical, presenta un clima atípico para la latitud, con ausencia casi total de precipitaciones en gran parte de su territorio. Estas sólo se registran en la zona alta, preferentemente en época estival.

Dada la vastedad del territorio es posible identificar diversos tipos climáticos, predominando el desértico, con ausencia total de precipitaciones y con una gran gradiente térmica durante el día, en tanto que en el transcurso del año su variación es baja. Existen también el desértico costero, fuertemente influido por el efecto marino que se traduce en una temperatura estable cuya media alcanza a los 17° C y con poca variación interestacional, y el desértico de altura que condiciona la zona alta (sobre los 3000 msnm) en donde se registran bajas temperaturas y precipitaciones altas, sobre todo durante el verano, fenómeno denominado invierno altiplánico.

En la zona altiplánica, la vegetación se clasifica en tres tipos de significación: la estepa andina o pajonales, la llareta y el queñoal. A su vez la fauna se compone de autóctona silvestre (constituida por guanacos, vicuñas, pumas, zorros, parinas o flamencos, águilas o aguiluchos, cóndores y el suri) y de fauna doméstica (correspondiente a llamas y alpacas).

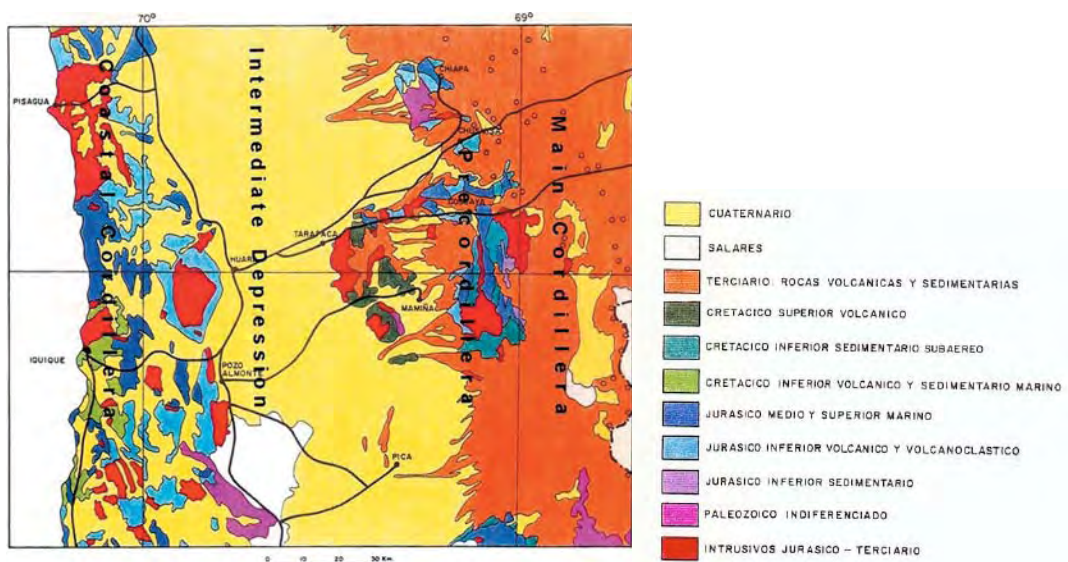
En la precordillera la vegetación está formada por cactáceas y matorrales, destacándose en este último la queñoa, en tanto que la fauna está constituida por el guanaco, el huemul del norte o taruca y la vizcacha, existiendo pisos ecológicos poco conocidos que deberán ser considerados en futuros estudios sobre la materia.

## PRIMERA REGIÓN DE ATACAMA: CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICO FÍSICAS



Fuente: Elaboración propia con base en información <http://berlin.dis.ufro.cl>

## FORMACIONES GEOLÓGICAS DEL ÁREA AFECTADA



Fuente: Harambour, 1990.

### Descripción por sector o dimensión

#### a. Población

Características demográficas. Según el Censo de Población 2002, Tarapacá tiene 428.594 habitantes, de los cuales el 49% son mujeres. Esta cifra representa el 2,8% de la población nacional. La Región registra el mayor crecimiento de población intercensal, alcanzando una tasa promedio anual de 2,6% en el período. El 93% de la población regional se concentra en las comunas de Iquique y Arica. Sólo el 5,9% de la misma reside en zonas rurales, claramente en las comunas de Arica, Iquique y Alto Hospicio, esta última recientemente creada a partir de territorio de la comuna de Iquique, es donde se concentra la mayor parte de la población regional, situación que se ve favorecida por las condiciones físico geográficas del territorio regional.

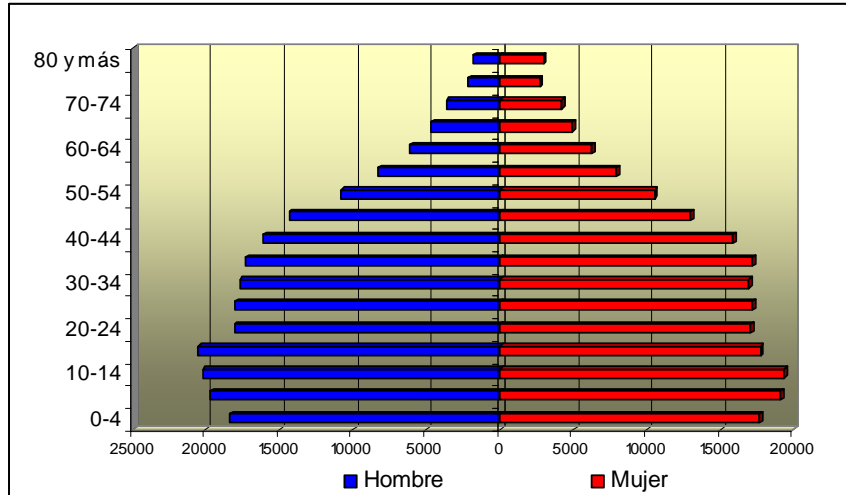
Composición de la población por sexo y estructura etárea. La Población total de las regiones afectadas se compone según sexo en un 50.8% de población masculina y un 49.2% de mujeres, mostrando una distribución bastante homogénea en ambos sexos. Con algunas excepciones, estos porcentajes se distribuyen de manera muy similar a nivel comunal.

En términos generales, la estructura etárea de la población muestra un alto porcentaje de población joven, debido a que el 76.5% corresponde a población menor de 45 años. Un 52% de la población es menor de 30 años, siendo un 26.7% menor de 14 años. Un 25.3% corresponde a población entre 15 y 29.

La población entre 30 y 64 años equivale al 41.6%, mientras que la mayor de 65 es del 6.3%. A nivel nacional la población mayor de 65 años equivale al 8.5%.

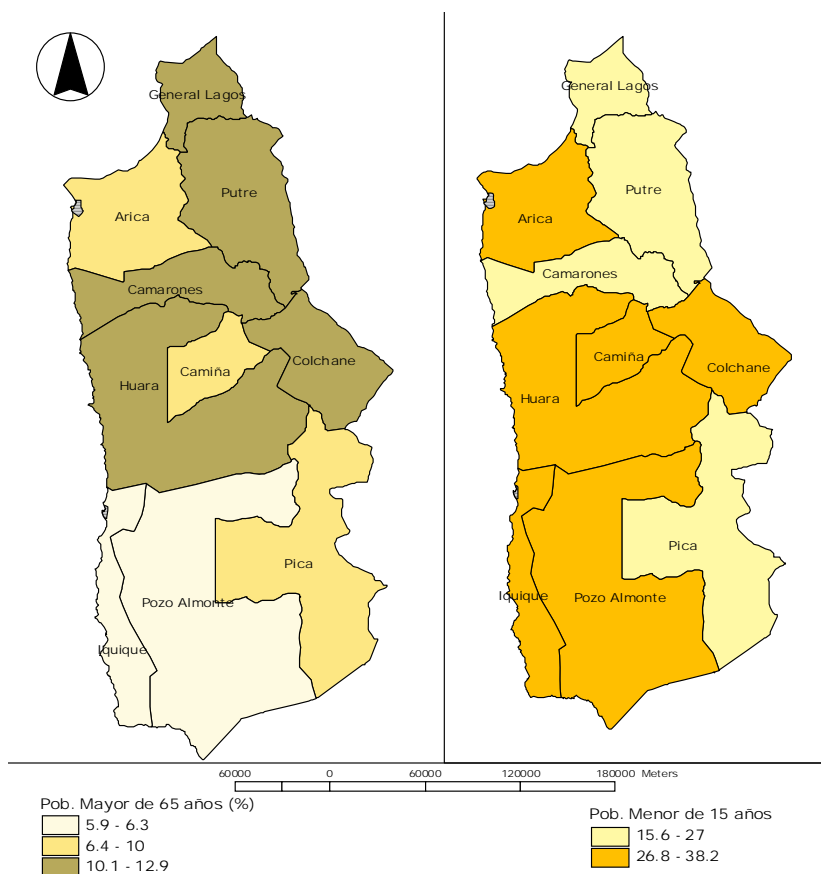
La población más envejecida corresponde a aquellas comunas con mayor porcentaje de población rural, donde aumenta la población mayor de 65 años en relación con el total de la población comunal.

### PRIMERA REGIÓN ESTRUCTURA ETÁREA DE LA POBLACIÓN POR SEXO



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda. INE, 2002.

**POBLACIÓN MENOR DE 15 AÑOS Y MAYOR DE 65 AÑOS.  
PORCENTAJES CON RESPECTO AL TOTAL COMUNAL**



Fuente: Elaboración propia con base en información INE.

Población en condición de pobreza. Según la encuesta CASEN 2003, la población en condición de pobreza correspondía al 18.5% de la población de la región, condición que se agudiza en áreas rurales respecto de las urbanas. A nivel comunal, existen notables diferencias, dado que en comunas como Gral. Lagos, Camiña y Huara, el porcentaje de población en condiciones de pobreza supera el 30%, mientras que en Colchane éste es del 58.3%. Aunque el término absoluto los montos de población pobre en estas comunas sea menor, lo relevante es que se observa la existencia de comunas donde la calidad de vida de la población en general es bastante deficitaria.

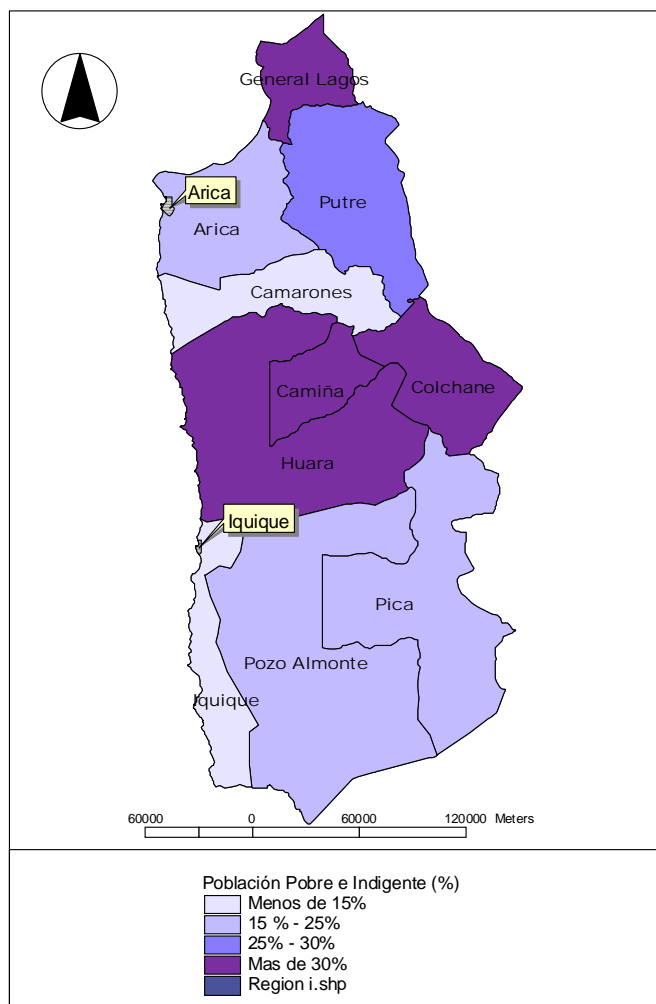
PRIMERA REGIÓN: POBLACIÓN EN CONDICIÓN DE  
POBREZA E INDIGENCIA

(Porcentaje)

Zona		I Región	
		2000	2003
Zona urbana	Indigente	4,5	3,0
	Pobre no indigente	16,1	15,3
	Total pobres	20,5	18,2
	No pobre	79,5	81,8
	Total	100,0	100,0
Zona rural	Indigente	13,3	8,3
	Pobre no indigente	14,0	15,1
	Total pobres	27,3	23,4
	No pobre	72,7	76,6
	Total	100,0	100,0
Total	Indigente	4,9	3,2
	Pobre no indigente	16,0	15,3
	Total pobres	20,8	18,5
	No pobre	79,2	81,5
	Total	100,0	100,0

Fuente: Encuesta CASEN de los Años respectivos. MIDEPLAN.

**REGIONES VI Y VII: POBLACIÓN EN CONDICIÓN DE POBREZA E  
INDIGENCIA, PORCENTAJE CON RESPECTO AL TOTAL  
DE POBLACIÓN COMUNAL**



Fuente: Encuesta CASEN 2003, MIDEPLAN.

**b. Infraestructura**

Vivienda. Según estadística censal de 2002, en la primera región había un total de 102.545 viviendas ocupadas, de estas la mayor parte son casas y edificios de paneles estructurados (30.1%). Un 23.8% son viviendas de madera y un 21.9% viviendas de ladrillo. Un muy bajo porcentaje corresponde a viviendas de adobe (2%). Esta distribución regional está fuertemente influenciada por el tipo de edificación de albañilería y hormigón presente en las grandes ciudades: Arica, Iquique y Alto Hospicio.

La mayor parte de las viviendas de adobe se localiza en zonas rurales. Otra forma de construcción típica de estas zonas corresponde a viviendas de piedra (19.8%).

Educación. En la primera región existe un total de 317 establecimientos educacionales, los que se concentran mayoritariamente en las comunas de Iquique y Arica, donde se localiza la mayor parte de la población de la región. La matrícula al año 2005 ascendió a un total 116.088 alumnos, la mayor parte de educación media.

NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS Y TOTAL DE MATRICULAS POR COMUNA, 2005

Comuna	N° establecimientos	Preescolar	Básica	Media	Especial	Total
Alto Hospicio	27	1.673	11 880	4 115	306	17 974
Arica	97	5 010	27 817	15 799	782	49 408
Camarones	9		89	27		116
Camina	9	10	257			267
Colchane	5	31				31
General Lagos	9		271			271
Huara	13	22	364	139		525
Iquique	124	4 481	24 217	13 751	1 096	43 545
Pica	6	71	539	152	14	776
Pozo Almonte	11	194	1 704	716	100	2 714
Putre	7	17	178	266		461
Total	317	11 509	67 316	34 965	2 298	116 088

Fuente: Ministerio de Educación.

Salud. En la primera región existe un total de 47 establecimientos de atención primaria y 2 hospitales tipo I de alta complejidad, localizados en las ciudades de Arica e Iquique, principales centros urbanos donde se concentra la mayor parte de la población total de la región. Asimismo, la mayor parte de los establecimientos de atención primaria se ubican en dichas ciudades, a excepción de los emplazados en Putre, Pica y Pozo Almonte.

## ESTABLECIMIENTOS DE SALUD POR TIPO

Servicios de salud		Arica	Iquique
Tipo de consultorio *	Adosado de especialidad	1	1
	Gral. urbano	4	5
	Centro salud familiar		4
	Salud mental	2	3
	Atención urgencia	1	5
	Gral. rural	8	13
Total		16	31
Tipo de hospital	Tipo1	1	1
	Tipo2	0	0
	Tipo3	0	0
	Tipo4	0	0
Total		1	1

Fuente: Ministerio de Salud. 2005.

Vialidad. La longitud total de la Red Vial de la primera región al año 2005 es de 5.011 kilómetros. De éstos, la mayor parte corresponde a caminos de tierra (56.48%). La principal vía de la región es la carretera Norte, a partir de la cual se articula el resto de los ejes viales existentes en el territorio.

## LONGITUD DE LA RED VIAL POR TIPO DE CARPETA (km)

Tipo ruta	Tipo de carpeta	Total	%
Pavimentada	Asfalto	1 418,69	28,31
	Hormigón	2,66	0,05
	Asf /Hormigón	1,16	0,02
Solución Básica	Capa de protección	95,45	1,90
	Granular estabilizado	246,05	4,91
No Pavimentada	Ripio	417,07	8,32
	Tierra	2 830,76	56,48
Total		5 011,84	100,00

Fuente: Ministerio de Obras Publicas, 2005.

## PRIMERA REGIÓN: RED VIAL DE LA ZONA AFECTADA



### Servicios básicos

- Electricidad

Generación. En la primera región la mayor parte de las centrales son centrales termoeléctricas. Las principales son las Centrales Arica e Iquique, las que en su conjunto constituyen el 81% del total de la potencia instalada.

## PRIMERA REGIÓN: CENTRALES DE TERMOELÉCTRICAS E HIDROELÉCTRICAS

Central	Propietario	Año puesta en servicio	Tipo de máquina	unidades	Potencia bruta max. (MW)
Chapiquiña	Edelnor	1967	Hidro pasada	2	10,2
Diesel Arica		1953	Motor Diesel	3	3,0
Diesel Iquique		1964-1965	Motor Diesel	2	2,9
		1973	Motor Diesel	4	8,4
		1957	Motor Diesel	3	4,2
		1963-1964	Motor Diesel	2	2,9
		1972	Motor F0 6	1	5,9
		1978	Turbogas Diesel	1	23,8
Cavanca		1985	Motor F0 6	1	6,2
		1995	Hidro pasada	1	2,6

Fuente: Comisión Nacional de Energía.

Distribución. Como se mencionó en el desarrollo del escenario anterior no se cuenta con información de la infraestructura utilizada en la distribución de Energía eléctrica ya que no estuvo disponible dentro del plazo de realización de este proyecto.

- Agua potable y alcantarillado

La distribución de agua potable y el sistema de alcantarillado están a cargo de la empresa Aguas del Altiplano. La longitud de la red de Agua Potable es de 1.017 kilómetros y la de alcantarillado es de 857 kilómetros. Estas redes se localizan principalmente en las áreas urbanas, observándose que en comunas como Huara, La Tirana, La Huaica, Matilla y Piragua no existe red de alcantarillado. En las restantes localidades rurales de la región el agua funciona a través del Sistema de Agua Potable Rural. Para estas no se ha obtenido información de infraestructura.

## AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO: TOTAL DE REDES (MTS) ÁREAS URBANAS 2004

Comuna	Sistema o Localidad	Redes AP	Redes AS
		[m]	[m]
Arica	Arica	485 543	391 217
Huara	Huara	5 589	
Iquique	Iquique	474 116	443 474
	La Huayca	1 623	
La Tirana	La Tirana	10 282	
Pica	Matilla	1 508	
Pica	Pica	13 582	12 131
Huara	Pisagua	2 573	
Pozo Almonte	Pozo Almonte	22 703	9 921
Total Empresa		1 017 517	856 743

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios.

\*La información Corresponde al año 2004, con excepción de la localidad de Huara que corresponde a estimaciones con base en información 2005.

c. Sectores productivos

▪ Producto Interno Bruto

El aporte de la primera región al PIB regionalizado equivale al 3.5%. Este porcentaje de participación ha tenido pocas variaciones entre 1996 – 2004, presentando un promedio para el período de 3.45%.

En el comportamiento interno el mayor aporte proviene del sector minero (22.6%), el que aportó al año 2004 un total de 289.564 millones de pesos al PIB en el 2003, situación que se vio favorecida por el alza en los precios del cobre a nivel internacional. La mayor parte de las mineras que explotan este mineral se localizan en las comunas de Pozo Almonte y Pica.

El 19% del PIB proviene del Comercio, Hotelería y Restaurantes y el 13.9% corresponde a la Industria. Ambos sectores, así como también el sector minero, se ven favorecido por la existencia del Puerto de Iquique, concesionado a la Empresa Portuaria Iquique.

Por otra parte el comercio es una actividad que se ve fortalecida debido a su carácter de región fronteriza, principalmente con el Perú.

## PARTICIPACIÓN REGIONAL EN EL PRODUCTO INTERNO BRUTO REGIONALIZADO, 1996-2004

(Porcentajes sobre el PIB a precios constantes)

Región	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 (1)	2004 (2)
I De Tarapacá	3,2	3,4	3,4	3,6	3,5	3,4	3,4	3,6	3,5
II De Antofagasta	6,9	7,3	7,9	7,8	7,4	8,2	7,7	7,9	8,0
III De Atacama	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8
IV De Coquimbo	2,1	2,1	2,2	2,3	2,5	2,4	2,3	2,4	2,3
V De Valparaíso	9,4	8,9	9,0	9,3	9,1	9,1	9,1	8,9	9,0
RMS Región Metropolitana de Santiago	49,4	49,4	48,6	47,9	48,1	47,7	47,7	47,7	47,7
VI Del Libertador General Bernardo O'Higgins	4,2	4,1	4,1	4,2	4,4	4,4	4,6	4,4	4,4
VII Del Maule	3,7	3,7	3,6	3,6	3,8	3,9	3,8	3,8	3,8
VIII Del Biobío	9,8	9,7	9,5	9,5	9,4	9,3	9,6	9,7	9,8
IX De La Araucanía	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,7	2,7	2,6	2,7
X De Los Lagos	4,4	4,6	4,7	4,7	4,9	4,9	5,0	4,9	5,0
XI Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
XII De Magallanes y de la Antártica Chilena	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3
Extra Regional (3)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Producto Interno Bruto (4)	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Banco Central.

Cifras provisionales, (2) Cifras preliminares, (3) Extrarregional corresponde a servicios en el exterior del Sector Administración Pública., (4) Excluye IVA y Derechos de Importación, valores que no fueron regionalizados.

## PRODUCTO INTERNO BRUTO. MILLONES DE PESOS DE 1996.

Actividad	2003 (1)	%
Agropecuaria-silvícola	12 854	1,0
Pesca	21 853	1,7
Minería	289 564	22,6
Industria manufacturera	178 098	13,9
Electricidad, gas y agua	20 860	1,6
Construcción	141 488	11,0
Comercio, restaurantes y hoteles	243 152	19,0
Transporte y comunicaciones	87 987	6,9
Servicios financieros y empresariales (2)	57 285	4,5
Propiedad de vivienda	68 393	5,3
Servicios personales (3)	98 656	7,7
Administración pública	75 817	5,9
Menos: Imputaciones bancarias	-13 677	-1,1
Producto Interno Bruto	1 282 330	100

Fuente: Banco Central.

Notas de la fuente: (1) Cifras provisionales (2) Incluye servicios financieros, seguros, arriendo de inmuebles y servicios prestados a empresas. (3) Incluye educación y salud, pública y privada y otros.

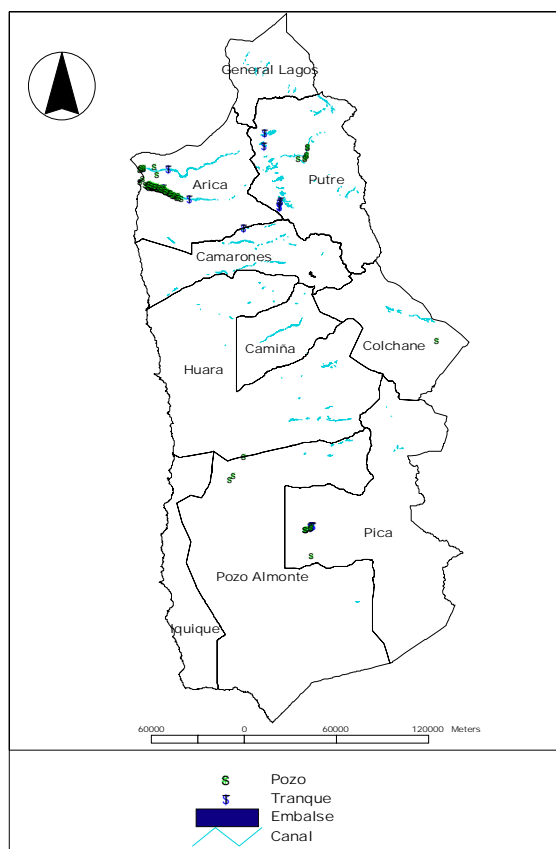
- Agricultura: Superficie cultivada e infraestructura de riego

La agricultura alcanza sólo un 1,1% del territorio regional, con una superficie cultivada que alcanza 13.425 hectáreas, dedicadas principalmente a cultivos anuales y permanentes, representando sólo el 0,6% de la superficie de cultivos del país. Esta actividad es poco significativa a nivel regional debido a que las condiciones agroclimáticas no favorecen su desarrollo. Sólo en algunos valles como Pica y Azapa se tiene lugar la actividad agrícola de manera más intensiva.

Debido a las características geográficas y agroclimáticas de la región, la actividad agrícola se desarrolla de manera bastante localizada en algunos valles, como el de Azapa y Pica. Algunas comunidades rurales de la región realizan agricultura de subsistencia utilizando para ello canales de regadío o pozos profundos, ya que el agua es escasa en la región.

Los canales de la región son seis con una longitud total de 205 kilómetros que benefician 3.780 hectáreas.

## INFRAESTRUCTURA DE RIEGO



Fuente: Elaboración propia con base en coberturas de la Comisión Nacional de Riego (CNR).

- Industria

La industria representa la tercera actividad más importante según su aporte al PIB regional (13.9%).

Al año 2004 el total de industrias manufactureras en la región, ascendía a 113, de éstas la mayor cantidad correspondía a empresas del sector alimenticio (32.7%). Por otra parte la industrias dedicadas a la fabricación de sustancias químicas representa un 17.7%, vinculadas principalmente con el sector minero.

## INDUSTRIA MANUFACTURERA.2004

Rubro	Total	%
Elaboración de productos alimenticios y bebidas no alcohólicas	37	32,7
Fab. de prendas de vestir, de piel y calzado	7	6,2
Fabricación de productos de madera y derivados	2	1,8
Fabricación de productos de prod de papel e imprentas	8	7,1
Fab. sust. químicas y plásticos	20	17,7
Fab. prod. vidrio y arcilla	2	1,8
Fab. de artículos de hormigón, cemento y yeso.	6	5,3
Fab. prod de hierro y acero	2	1,8
Fab. de prod. primarios de metal precioso y no ferroso	5	4,4
Fabricación de otros productos de metal	7	6,2
Fab. de maquinaria	6	5,3
Fab. art. de uso domestico	1	0,9
Fab. vehículos automotores, transporte	5	4,4
Fabricación de muebles	4	3,5
Otras industrias manufactureras n.c.p.	1	0,9
Total	113	100

Fuente: Encuesta de Industria Manufacturera. INE, 2004.

- Comercio

Como se explicó en el capítulo de información utilizada en este estudio, no se cuenta con información detallada de número de establecimientos e infraestructura de comercio.

### 1. Descripción del daño

La siguiente información corresponde a los daños reportados por los distintos sectores, y contenida en informe “Plan de Reconstrucción para la Zona de Catástrofe” del Comité Operativo de Reconstrucción de Tarapacá. (Mideplan. <http://siis.reconstrucciontarapaca.mideplan.cl/>).

Con el fin de permitir una mayor disposición de recursos y acelerar las medidas administrativas para enfrentar los efectos del sismo, el 16 de junio de 2005, el Presidente de la República declaró Zona de Catástrofe a las comunas Alto Hospicio, Camiña, Colchane, Huara, Iquique, Pica y Pozo Almonte, en la Provincia de Iquique, y Camarones en la Provincia de Arica.

- Población

A pesar que los daños reportados fueron cuantiosos, la cantidad de muertes causadas por el terremoto fue reducida, ascendiendo a un total de 200 heridos y 11 muertos, en las localidades de Huara (3), Alto Hospicio (6) y Pozo Almonte (2). Se registró un total aproximado de diez mil damnificados.

- Infraestructura

Vivienda y servicios básicos. En las ocho comunas declaradas en zona de catástrofe, fueron afectadas un total de 3.083 viviendas, de éstas 983 presentan daño mayor y 1.018, daños irre recuperables. De manera coherente con la distribución territorial de la población, las comunas de Iquique y de Alto Hospicio, donde se localiza la mayor parte de la población de la Zona de Catástrofe, concentran el 48,5% de las viviendas afectadas. La comuna de Huara, que corresponde a la zona epicentral del terremoto, y Pozo Almonte, presentan el 16,3% y 14,8% de viviendas dañadas respectivamente.

En general, las comunas de Huara y Pozo Almonte experimentaron un impacto negativo mayor dado la gravedad de daños que ellas sufrieron.

Los sistemas de agua potable dañados fueron 14, de ellos 11 presentan daño mayor, dos daño menor y uno irre recuperable. Las comunas afectadas fueron Huara y Camarones.

#### **LOCALIDAD DE TARAPACÁ: EFECTOS DEL TERREMOTO, 2005**



Fuente:

[http://www.cooperativa.cl/p4\\_noticias/site/artic/20050615/pags/20050615194536.html](http://www.cooperativa.cl/p4_noticias/site/artic/20050615/pags/20050615194536.html)

## NÚMERO DE VIVIENDAS SEGÚN DAÑO V/S MATERIALIDAD DE LA VIVIENDA

Elemento	Hormigón Armado			Madera			Albañilería					
	Sin Daño	Con Daño			Sin Daño	Con Daño			Sin Daño	Con Daño		
		Bajo	Medio	Alto		Bajo	Medio	Alto		Bajo	Medio	Alto
Pilares	101	2	4	7	93	2	3	6	86	2	2	5
Losas	108	1	1	4	100	1	1	1	90	2	1	2
Cadenas	102	2	5	5	100	1	0	2	90	2	0	3
Vigas	101	3	2	8	98	1	0	3	87	1	2	3
Fundaciones	106	1	3	4	100	1	0	2	86	2	0	5
Albañilería	60	2	17	27	87	2	3	8	79	1	3	9
Pavimentos	105	2	1	2	102	0	0	1	87	4	1	2
Tabiques	106	0	1	4	97	0	1	3	85	1	3	3
Cubiertas	103	0	3	4	100	0	1	1	82	3	5	3
Techumbres	80	1	8	21	91	1	3	8	74	1	9	9
Cielos	101	0	4	5	98	0	1	4	83	3	2	5
Puertas	106	1	2	2	101	1	0	2	82	4	3	4
Ventanas	106	1	2	2	99	0	1	3	82	3	3	5
Alcantarillado	105	0	6	1	97	0	2	3	82	0	1	7
Electricidad	108	0	3	2	100	0	0	1	87	0	2	2
Agua potable	108	0	3	1	100	0	0	1	82	0	2	6
		Adobe				Otra				Total		
Elemento	Sin Daño	Con Daño			Sin Daño	Con Daño			Sin Daño	Con Daño		
		Bajo	Medio	Alto		Bajo	Medio	Alto		Bajo	Medio	Alto
Pilares	79	3	10	36	120	0	1	6	479	9	20	60
Losas	100	1	5	18	123	0	0	4	521	5	8	29
Cadenas	96	1	6	22	124	0	0	3	512	6	11	35
Vigas	87	1	4	34	123	0	0	4	496	6	8	52
Fundaciones	103	1	4	20	123	0	0	4	518	5	7	35
Albañilería	49	5	18	55	114	1	4	8	389	11	45	107
Pavimentos	102	3	5	20	124	1	0	1	520	10	7	26
Tabiques	75	2	9	39	120	0	3	3	483	3	17	52
Cubiertas	88	3	5	27	122	0	1	3	495	6	15	38
Techumbres	52	4	14	54	104	2	9	10	401	9	43	102
Cielos	77	0	7	41	119	0	1	5	478	3	15	60
Puertas	75	2	6	39	121	0	2	2	485	8	13	49
Ventanas	75	2	6	40	122	0	2	1	484	6	14	51
Alcantarillado	96	0	2	28	119	0	4	1	499	0	15	40
Electricidad	89	1	1	36	120	0	0	0	504	1	6	41
Agua potable	97	0	2	26	123	0	0	0	510	0	7	34

Fuente: <http://siis.reconstrucciontarapaca.mideplan.cl/>.

**Educación.** En el área de educación, se vieron afectados 12 liceos, 57 escuelas, 34 jardines infantiles y un internado. Un total de 33 de estos establecimientos, que equivalen al 31,0%, muestra un daño mayor o irrecuperable. Al igual que en el caso de las viviendas, los establecimientos educacionales dañados se concentran mayoritariamente en la comuna de Iquique. Las comunas rurales más afectadas fueron Huará, Pozo Almonte y Camiña.

**Salud.** La infraestructura de salud presenta once postas dañadas, nueve con daño menor y dos irrecuperables. Estas se ubican en las comunas de Huará y Camiña. Asimismo, fueron afectados diez consultorios con daño menor, siete de los cuales se ubican en la Comuna de Iquique. El hospital de Iquique presentó daños importantes que redujeron considerablemente su capacidad de realizar cirugías.

**Vialidad.** La infraestructura de vialidad presenta daño en 917,3 kilómetros de red básica nacional, 1.112 de la red primaria y 1.656 de la red secundaria. Los daños en la red básica nacional fueron mayores en Pozo Almonte con 389 kilómetros, en Huará con 227 kilómetros y en Camarones con 111 kilómetros.

En la red primaria, los mayores daños se verifican en Huará con 407 kilómetros, en Pica con 386 kilómetros y Colchane con 105 kilómetros afectados. Además, la red secundaria presenta daños en 405 kilómetros de Colchane, 326 kilómetros de Pozo Almonte, 251 kilómetros de Pica y 174 kilómetros de Huará.<sup>15</sup>

#### DAÑOS A LA INFRAESTRUCTURA VIAL



<sup>15</sup> <http://siis.reconstrucciontarapaca.mideplan.cl/>.

**FACHADA DE IGLESIA**

Foto: R. Boroschek.

Edificios públicos y de valor patrimonial. Los daños reportados en edificios públicos corresponden a las bibliotecas de las comunas de Huara, Pozo Almonte y Pica. En esta última el establecimiento quedó con daños irreparables.

Otro establecimiento que sufrió daños menores corresponde al gimnasio de la comuna de Huara.

En cuanto a los edificios de valor patrimonial, en la mayoría de los casos se trataba de construcciones edificadas con materiales y con técnicas tradicionales, adobe o mampostería de piedra, los que resultaron en su mayoría seriamente dañados. Sesenta iglesias fueron muy dañadas, presentando un 60% de ellas daño mayor o condiciones irrecuperables.

Un tercio de las iglesias dañadas se encuentra en la comuna de Huara, diez en Camarones, nueve en Camiña, siete en Colchane y siete en Pozo Almonte. Estas estructuras habían sido declaradas patrimonio nacional.

Complementariamente, diez edificios públicos y dos edificios privados con valor patrimonial sufrieron daños. Un tercio de ellos presenta daño mayor y uno quedó en una condición irrecuperable. El 90% de los edificios públicos afectados se encuentran en Huara.

PRIMERA REGIÓN: RESUMEN DE DAÑOS DE INFRAESTRUCTURA  
(COMUNAS DECLARADAS EN ZONA DE CATÁSTROFE)

Área	Tipo de daño	Cuantificación del daño				Total
		Mayor	Menor	Irrecuperable	Sin daño	
Habitabilidad	Viviendas	983	1 082	1 018	1 317	4 400
	Electricidad					
	Transmisión	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
	Distribución	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
	Agua potable					
	Agua potable rural	11	2	1		14
	Agua potable urbana	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
	Alcantarillado					
	Urbano	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i
	Rural	1				Final del formulario
	Educación					
	Liceos	3	8	1		12
	Escuelas	10	41	6	2	59
Jardines infantiles	3	23	11	1	38	
Internados	1				1	
Infraestructura	Salud					
	Hospitales	1	1	1		3
	Postas		9	2	7	18
	Consultorios		10			10
	Edificios públicos					
	Bibliotecas	1	1	1		3
	Parques					
	Cementerios					
	Gimnasios		2			1
	Vialidad					
	Vialidad urbana					
	Vialidad interurbana					
	Red básica nacional	1 067,70				1 067,70
Red Primaria	1 111,80				1 111,80	
Red secundaria	1 656,00				1 656,00	
Patrimonio	Edificios patrimoniales					
	Iglesias	26	31	14		70
	Edificios públicos	3	6			9
	Edificios privados		3	1		4
	Monumentos arqueológicos					
	Otros	2	7	3		12

Fuente: <http://siis.reconstrucciontarapaca.mideplan.cl/>.

Infraestructura productiva. Aunque otros sectores económicos reportan daños, el plan de reconstrucción de Tarapacá recoge básicamente información del sector agrícola, donde los daños afectaron principalmente a la infraestructura de riego, bocatomas, estanques y pozos. Asimismo fueron afectadas, ya sea directa o indirectamente, varias hectáreas de cultivo.

El catastro de magnitud de los daños, indica que resultaron dañados seriamente un total de 102 kilómetros de canales de regadío, 63 bocatomas, 58 estanques, 72 pozos y 146 hectáreas de superficie cultivada.

El análisis de la distribución comunal de los daños, tanto en infraestructura productiva como en superficie sembrada, muestra que éstos se concentran esencialmente en la comuna de Huara, donde se localiza los 71% de los canales y bocatomas dañados y la mayor parte de la superficie de cultivos afectada.

En otras comunas como Pozo Almonte se localiza el 43,1% y 41,7% de los estanques y pozos dañados, respectivamente.

Las comunas de Camiña, Camarones y Pica también sufrieron daños aunque de menor magnitud.

ZONA DE CATÁSTROFE: SUPERFICIE CULTIVADA E  
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO DAÑADA

Comuna	Bocatomas (N°)	Canales (m)	Estanques (N°)	Pozos (N°)	Sup. Cultivada (has)
Camarones	4	6 130	18		
Alto Hospicio					
Camiña	9	8 569			
Colchane					
Iquique					
Huara	45	71 941	2	8	100,6
Pica	1	7 360	13	34	0,4
Pozo Almonte	4	8 643	25	30	45,3
Total	63	102 643	58	72	146,3

## 2. Estimación de pérdidas

La estimación de los costos de reconstrucción de la infraestructura afectada asciende a un total de 69.489.597 de dólares.<sup>16</sup> A pesar de que las pérdidas son cuantiosas, los recursos requeridos inicialmente para la reconstrucción de la infraestructura dañada, equivalen al 3% del PIB regional del año 2003. Los sectores que demandan un mayor gasto corresponden a vialidad, viviendas y educación.

<sup>16</sup> El valor estimado del dólar es de 531 pesos chilenos a Agosto de 2006.

Con excepción de los recursos destinados a la recuperación de los edificios de valor patrimonial, fundamentalmente iglesias, cuyo proceso de reconstrucción se realizará con aportes internacionales y donaciones con fines culturales, los restantes recursos provienen del presupuesto nacional y son destinados a través de los distintos ministerios.

En general los aportes recibidos desde organizaciones internacionales son destinados a suplir las primeras necesidades de la población afectada, y en otros casos como en el caso de la recuperación de arquitectura patrimonial, a recuperar inmuebles donde la destinación de recursos es menos prioritaria en relación con los restantes sectores. Uno de los aportes económicos recibidos, provenientes de Organizaciones Internacionales de ayuda, corresponde al entregado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Estos fondos fueron destinados a la compra de insumos para los damnificados, los que incluían camas, utensilios de cocina y herramientas y ascendió a 50.000 dólares.

Posteriormente PNUD-Chile desarrolló un proyecto de apoyo al gobierno en la etapa de recuperación y reconstrucción luego del terremoto, proyecto con un costo que ascendió a los 100.000 dólares. Este está siendo ejecutado por el Ministerio de Planificación de Chile, con participación del PNUD-Chile. Sus principales actividades fueron el establecimiento de un sistema de monitoreo y coordinación de las actividades de emergencia y reconstrucción de la zona afectada, Realización de un seminario de entrenamiento en auto - reconstrucción de técnicas tradicionales de vivienda, entre otras actividades para fortalecer la gestión.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> <http://www.pnud.cl/areas/Crisis/Primera-Region.asp>.

Resumen del Costo Estimado de Reconstrucción por Sector y Comuna (Miles de Pesos)

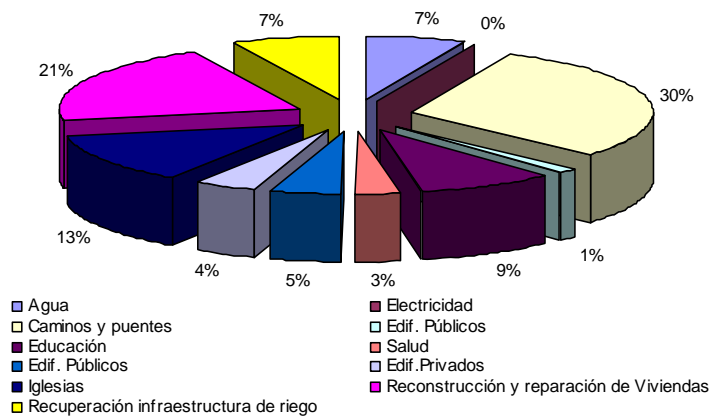
Área	Camarones	Alto Hospicio	Camiña	Colchane	Huara	Iquique	Pica	Pozo Almonte	Intercomunal	Total
Desarrollo productivo	437 052		423 667		926 337		253 597	788 884		2 829 537
Habitabilidad	930 500	820 000	804 000	82 000	2 171 000	2 378 000	820 000	2 117 000		10 122 500
Reconstrucción y reparación de viviendas	492 000	820 000	492 000	82 000	1 230 000	2 378 000	820 000	1 312 000		7 626 000
Reposición de infraestructura básica (APR)	430 000		312 000		941 000			805 000		2 488 000
Reposición infra. de electricidad*	8 500									8 500
Infraestructura	611 200	226 158	370 860	88 000	1 065 038	4 479 158	783 906	5 037 751	3 383 000	16 045 071
Educación	-	218 686	294 629	82 000	436 700	1 116 008	718 146	580 591		3 446 760
Salud	8 000	472	62 231		122 338	859 150	9 760	34 160		1 096 111
Caminos	600 000				400 000	2 400 000		4 280 000	3 383 000	11 063 000
Edificios públicos	3 200	7 000	14 000	6 000	106 000	104 000	56 000	143 000		439 200
Patrimonio	401 000		631 000	163 000	4 526 000		178 000	1 963 000		7 862 000
Total	2 379 752	1 046 158	2 229 527	333 000	8 688 375	6 857 158	2 035 503	9 906 635	3 383 000	36 859 108

Fuente: <http://siis.reconstrucciontarapaca.mideplan.cl/>.

APR: Agua Potable Rural.

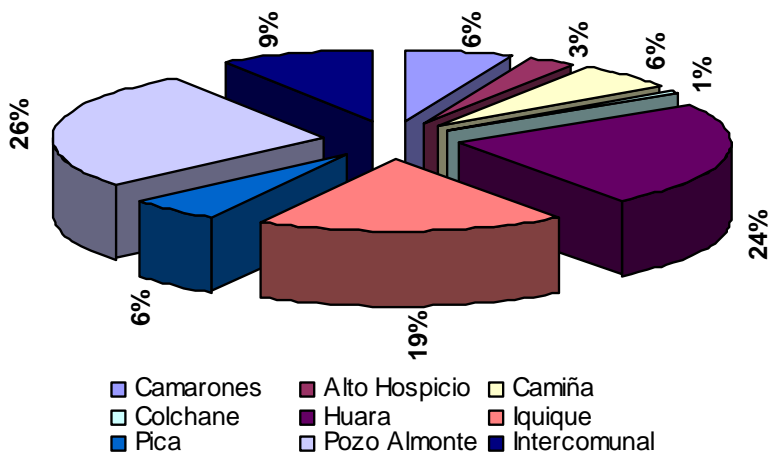
\*\*Corresponde a la Compra de un Nuevo Generador de Electricidad Comunitario.

### DISTRIBUCIÓN DEL COSTO DE RECONSTRUCCIÓN POR SECTOR



Fuente: Elaboración propia.

### DISTRIBUCIÓN DE LOS RECURSOS POR COMUNA



Fuente: Elaboración propia.