

LA CARRETERA AUSTRAL ENTRE PUERTO MONTT Y LA JUNTA (REGIÓN SUR DE CHILE) Y SUS AMENAZAS NATURALES

Carlos F. ROJAS HOPPE*
Ariela SUBLABRE S**

VALDIVIA - CHILE

RESUMEN

La Carretera Longitudinal Austral es una vía de comunicación de vital importancia para las regiones meridionales de Chile continental. Las características geográficas del medio condicionan fuertes restricciones a las comunicaciones, las cuales se han visto favorecidas con la construcción de este camino, que integra vastos territorios al sur del fiordo Reloncaví.

Este artículo sintetiza los resultados de una investigación que tuvo como objetivos identificar y localizar las amenazas naturales a que está expuesto el tramo de la Carretera Austral comprendido entre Puerto Montt y La Junta.

No obstante que para evaluar la amenaza específica en el área se requiere aplicar análisis más detallados y de tipo cuantitativo, la identificación y localización de los eventos

* Instituto de Geociencias Universidad Austral de Chile. Casilla 567 e-mail: crojas@uach.cl

** Casilla 371

La carretera austral entre Puerto Montt y La Junta (región sur de Chile) y sus amenazas naturales

naturales causantes de potenciales riesgos es un aporte útil para lograr tal objetivo.

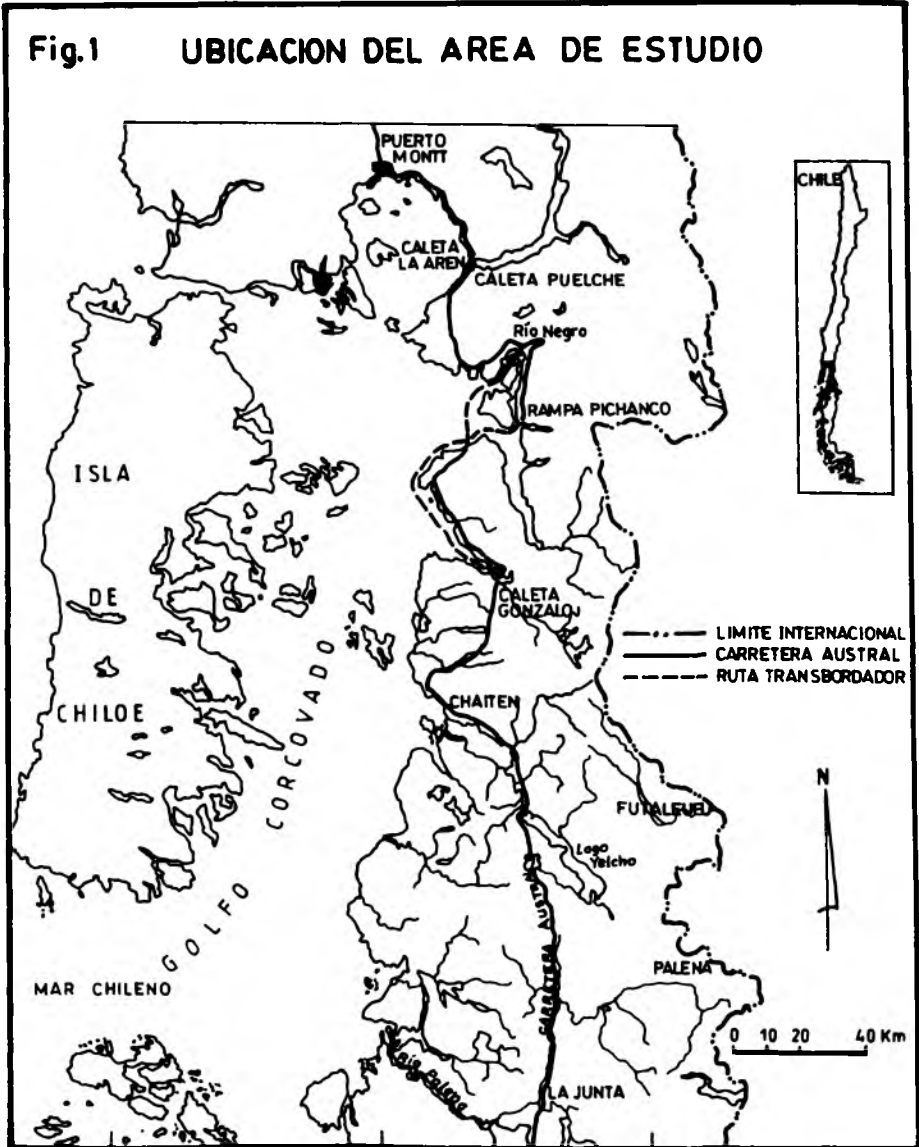
INTRODUCCION

La Carretera Longitudinal Austral (CLA) es una obra vial de gran importancia para la zona sur- austral de Chile. Presenta un desarrollo de 1.137 km entre Puerto Montt (Región de Los Lagos) y Puerto Yungay (Región de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo) (Fig. 1). Técnicamente se trata de una senda de penetración, con una carpeta ripiada de 5 m de ancho. Su construcción se inició en 1976 y finalizó en 1996, con un avance aproximado de 65 km/año.

En relación a las comunicaciones, la zona presenta fuertes restricciones a causa de una serie de características geográficas, tales como precaria accesibilidad, relieve accidentado, alta pluviosidad, existencia de ríos de gran caudal, etc., lo que previo a la construcción de la CLA incidía adversamente en relación con factores de suministro y escaso desarrollo económico, social y laboral de la zona.

Con el transcurso del tiempo, la Carretera Austral ha ido demostrando su importancia en la integración de vastos territorios ubicados al sur del fiordo Reloncaví, incorporando al sistema nacional una amplia zona geográfica (148.000 km² de superficie) que tenía muy escaso desarrollo económico debido principalmente al alto grado de aislamiento: su conexión con Puerto Montt (capital de la Región de Los Lagos) sólo era posible a través de vía marítima o aérea, presentando limitantes dadas las características ambientales del área.

Fig.1 UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO



La carretera austral entre Puerto Montt y La Junta (región sur de Chile) y sus amenazas naturales

En un análisis de la trascendencia de la CLA, Von Chrismar (1986: 40) señala que ella facilita la neutralización de la influencia negativa del clima en algunas áreas, que las aísla del resto del territorio chileno, permitiendo un acceso permanente y más seguro. La Carretera Longitudinal Austral constituye la espina dorsal de toda la red de comunicaciones terrestres que, complementada y entrelazada con las comunicaciones marítimas y aéreas, unen la provincia de Palena y la región de Aisén al núcleo de cohesión del territorio de Chile continental, estimulando el desarrollo y la seguridad nacional y la integración física de Chile, en una zona de gran valor geopolítico (Von Chrismar, 1986:41).

En síntesis, la construcción de la Carretera Longitudinal Austral ha permitido que parte importante de las regiones X y XI posean una eficiente red vial básica, integrada por una vía longitudinal que se constituye en una especie de prolongación latitudinal de la Carretera Panamericana al sur de Puerto Montt, y por varios caminos transversales.

Así, con la conexión terrestre el aislamiento prácticamente ha desaparecido; la puesta en operación de la CLA ha sido determinante en incentivar el desarrollo de variadas actividades en la zona, como acuicultura, turismo, minería, ganadería, silvicultura y otras, motivando un aumento importante de la población. La dinámica producida por la explotación de los recursos allí existentes se refleja, por ejemplo, en el aumento de la población (CAYUL, 1993: 7).

Por las características geológicas, geomorfológicas, hidrográficas y climáticas del área, el trazado de la carretera se ve afectado por dinámicas naturales que constituyen *amenazas* y generan riesgos, y por lo tanto atentan contra la permanencia de esta vía, pudiendo interrumpir los flujos tanto de personas como de productos. La intensa dinámica

de los procesos geomorfológicos en estas regiones australes ha llevado a los autores al convencimiento de la necesidad de conocer los tipos de amenazas presentes en el área y contar con una cartografía que señale los sectores que están expuestos a ellas. Trabajos previos realizados por los autores (Subiabre y Rojas, 1991: 53; 1992 : 31; 1995 : 67; Subiabre y otros, 1991: 53; 1992 : 33; 1993 a: 70 y 1993 b: 75) discuten la necesidad de conocer los tramos de las vías de comunicación regionales que pudieran encontrarse expuestos a amenazas naturales que afecten la continuidad de su uso y por ende las actividades que de ella dependen. El presente trabajo es un compendio de los resultados cartográficos del Proyecto FONDECYT 91- 0908, en el que se elaboraron cartas a escala 1:50.000 donde se localizan los sectores de amenazas naturales entre Puerto Montt y La Junta. Los objetivos de la investigación fueron *detectar, identificar y localizar los sectores de amenazas en el sector de la carretera comprendido entre los lugares anteriormente mencionados*. Para efectos de su publicación en la presente revista fue necesario reducir la escala de las cartas.

MATERIAL Y MÉTODO

Para el trabajo de gabinete y como material de apoyo indispensable en el trabajo de campo, se utilizaron cartas topográficas de escalas 1:500.000, 1:250.000 y 1:50.000 (Instituto Geográfico Militar), fotografías aéreas a escala 1:30.000 y 1:60.000 (Servicio Aerofotogramétrico, Fuerza Aérea de Chile) y carta geológica 1:1.000.000 (Servicio Nacional de Geología y Minería).

El trabajo de gabinete incluyó un estudio de fotointerpretación de las fotografías aéreas, previo y posterior a las campañas de terreno, apoyado también en la cartografía disponible.

La carretera austral entre Puerto Montt y La Junta (región sur de Chile) y sus amenazas naturales

El trabajo de campo consistió en observaciones directas del terreno en estudio, en donde se identificaron y localizaron los sectores de riesgo a través de indicios de movimientos de suelo, deslizamientos de rocas, estudio de diaclasas y fracturas en afloramientos rocosos, actividad erosiva de escurrimientos superficiales por precipitación pluvial, grado de meteorización del material litológico, erosión fluvial en las cabeceras de puentes, etc., y comprobación de sectores de amenaza detectados por fotointerpretación. En los lugares identificados como afectos a algún tipo de amenaza, se procedió a efectuar mediciones precisas de la longitud del tramo de carretera potencialmente afectado. La escala de trabajo en terreno fue de 1:50.000. Las campañas del trabajo de campo se efectuaron en verano e invierno de los años 1992 y 1993, recorriendo así cada tramo del área de estudio un mínimo de dos veces.

PRESENTACION DE RESULTADOS Y DISCUSION

a) CARACTERISTICAS FISICAS

El sector de la Carretera Longitudinal Austral comprendido en el presente estudio se extiende en 329 km desde Puerto Montt (Región de Los Lagos) a La Junta (Región de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo).

Esta vía ha sido trazada en parte sobre rocas intrusivas que corresponden principalmente a granitos (Jurásico-Terciario) que constituyen el denominado batolito nordpatagónico (García y otros, 1988: 16; Munizaga y otros, 1985: 169; Rojas y Subiabre, 1991: 83). La unidad conforma una morfología costera muy irregular, con abundantes fiordos, ensenadas y penínsulas. Hacia el interior, el relieve que conforman estas rocas aumenta rápidamente para culminar en alturas algo superiores a los 1500 m s.n.m. Edificios volcánicos modernos sobreimpuestos al batolito constituyen los puntos

culminantes del relieve: Yate, Hornopirén, Huequi, Michinmahuida, Corcovado, etc. (Hauser, 1993:14). Los afloramientos principales de granitoides se hallan entre Chaica y Caleta La Arena, entre Hornopirén y Pichanco y entre Caleta Gonzalo y Lago Río Blanco.

También son muy frecuentes los afloramientos sedimentarios cuaternarios de tipo clástico, principalmente entre Puerto Montt y Lenca, entre Caleta Puelche y Contao, entre Chaitén y Puerto Cárdenas, entre Villa Santa Lucía y La Junta. Arenas no consolidadas, gravas, gravas arenosas y otros sedimentos cubren con espesores variables las laderas de las montañas y rellenan depresiones, quebradas, y llanuras aluviales. Su origen es variado, incluyendo sedimentos glaciales, gravitacionales, fluviales y lacustres (Hauser, 1993: 15; Subiabre y Rojas, 1994: 13; Subiabre *et al*, 1993: 71; Subiabre *et al*, 1991: 53).

Rocas volcánicas, incluyendo depósitos piroclásticos y laháricos, son atravesados por la CLA entre Contao y Hualaihué, y en algunos sectores entre Caleta Gonzalo y Chaitén y entre Chaitén y Villa Santa Lucía (Kilian y López, 1989: 103). Localmente atraviesa sobre rocas sedimentarias continentales del Terciario (entre Hualaihué y Hornopirén).

En el aspecto geomorfológico, a lo largo del trazado de esta vía se encuentran: terrazas marinas y fluviales, conos aluviales, valles glaciales y fluviales, depósitos laháricos, fiordos y depósitos de escombreras, entre otras geofomas. Importante es de mencionar la presencia de la megafalla denominada *Liquiñe-Ofqui* (Hervé y otros, 1979: 6; Thiele y otros, 1986; García y otros, 1988: 16), la cual se manifiesta con rumbo general N-S en el sector andino. Como en otros sectores de su desarrollo a lo largo de más de 900 km, también en estos territorios su trazado aparece invariablemente asociado a diversos conos volcánicos de

La carretera austral entre Puerto Montt y La Junta (región sur de Chile) y sus amenazas naturales

variadas características y tamaños, a grandes zonas de rocas cataclásticas y/o milonitizadas (Hervé y otros, 1979: 4), y también al control estructural que ejerce sobre el relieve regional (valles, quebradas, fiordos, lagos). Así por ejemplo, en la parte sur del área estudiada es notable el control ejercido por el lineamiento en el desarrollo de los valles de los ríos Frío y Palena, los cuales se han aprovechado para el trazado de la Carretera Austral en el área. La fotointerpretación ha permitido reconocer en áreas aledañas también algunos lineamientos diagonales y ortogonales, los cuales son seguidos por afluentes de los principales ríos. En relación a los suelos, existen amplias zonas a lo largo de la carretera Austral en las cuales se observan potentes y continuas coberturas de suelos volcánicos, como aparece claramente ejemplificado en la zona de confluencia de los ríos Frío y Palena.

El clima en el área norte de la zona de estudio corresponde a un tipo Cfsb_γ templado lluvioso con influencia mediterránea y distribución uniforme de las precipitaciones (Subiabre y Rojas, 1994:48). Este clima se manifiesta con elevados promedios anuales de precipitación (2051 mm anuales en Puerto Montt). Hacia el sector meridional del área estudiada, las características climáticas presentan una variación (Arias, 1995: 20). Esto se debe principalmente a los efectos del anticiclón del Pacífico, cuya influencia alcanza hasta la provincia de Llanquihue, quedando las áreas hacia el sur sujetas a las características climáticas de la región de Aisén. Así, le corresponde un clima Templado Húmedo Oceánico, distinguiéndose, debido a condiciones locales, los siguientes tipos:

- Templado cálido lluvioso sin estación seca (Cfb) , presente en los sectores costeros de las comunas de Hualaihué y Chaitén, con temperaturas medias de 14°C en verano y 5°C

en invierno. Los montos de precipitación alcanzan entre 700 y 1000 mm durante el verano y pueden superar los 4000 mm durante el invierno (Arias, 1995: 20).

- Templado frío lluvioso sin estación seca (Cfc), presente en los valles andinos interiores, donde el promedio de temperatura es de 14°C en verano y tan sólo 2°C en invierno; respecto a las precipitaciones, estas fluctúan entre 300 y 500 mm en la estación estival y pueden alcanzar a algo más de 1000 mm en invierno. La diferencia climática entre los sectores costeros y de valles andinos se origina porque en la costa se manifiesta la influencia del mar, cuyas masas de aire húmedo son arrastradas por los vientos predominantes del W hacia el interior; al chocar con el relieve elevado que se encuentra muy cerca de la costa, se internan escasamente por los valles, produciendo intensas precipitaciones en el sector costero (Arias, 1995: 21).

En síntesis, el área estudiada se caracteriza por una gran diversidad de condiciones ambientales, especialmente geomorfológicas, geológicas e hidrográficas. En relación al trazado de la carretera Austral, estas características se expresan mediante varios factores adversos, tales como clima riguroso, numerosos ríos muy caudalosos, un territorio geográficamente desmembrado, una topografía variada con extensas áreas de terrenos de drenaje deficiente, y otros.

b) AMENAZAS NATURALES

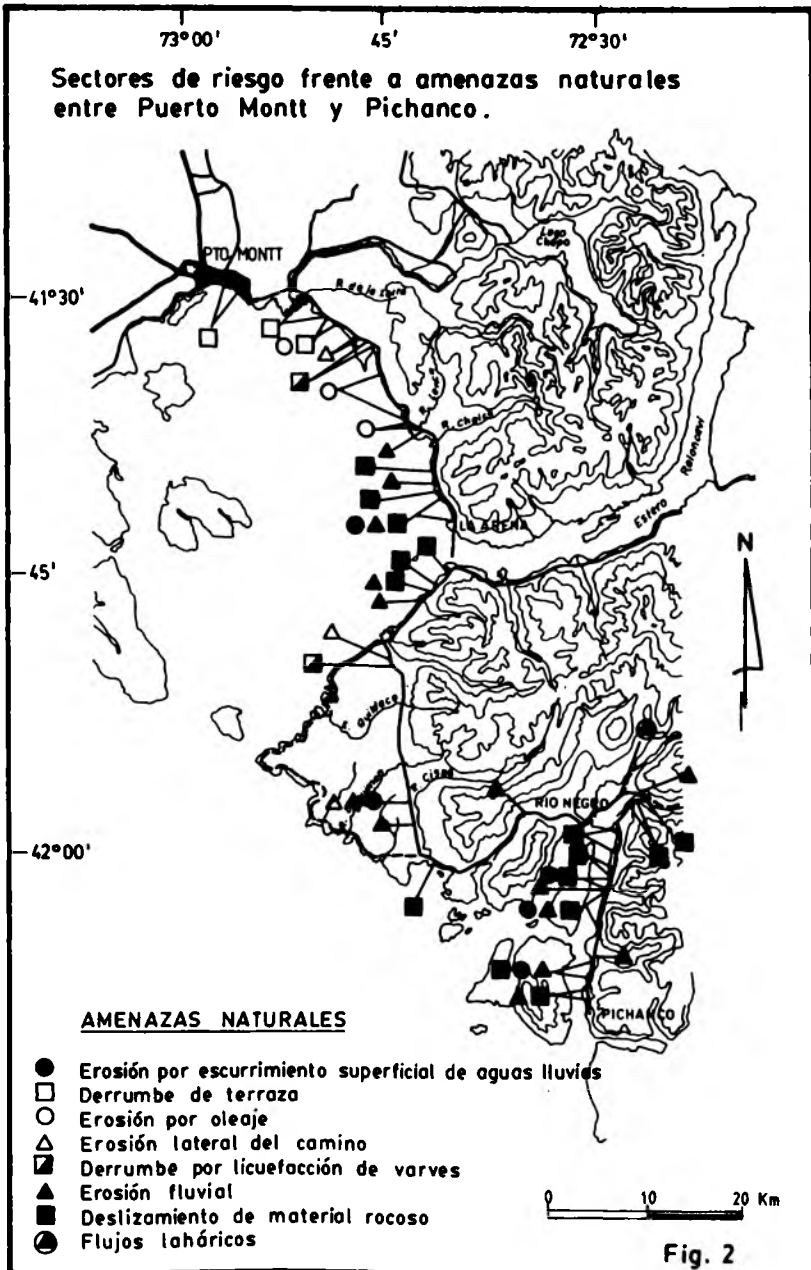
Para efectos de análisis el sector fue fraccionado en tres tramos considerando la interrupción de la vía por la existencia de trasbordos marítimos. Los tramos en que se parcializó el área de estudio comprenden: *Puerto Montt - Caleta La Arena* (43,8 km), *Caleta Puelche - Rampa Pichanco* (87,7 km) y *Caleta Gonzalo - La Junta* (197,6 km) (Fig. 1).

La carretera austral entre Puerto Montt y La Junta (región sur de Chile) y sus amenazas naturales

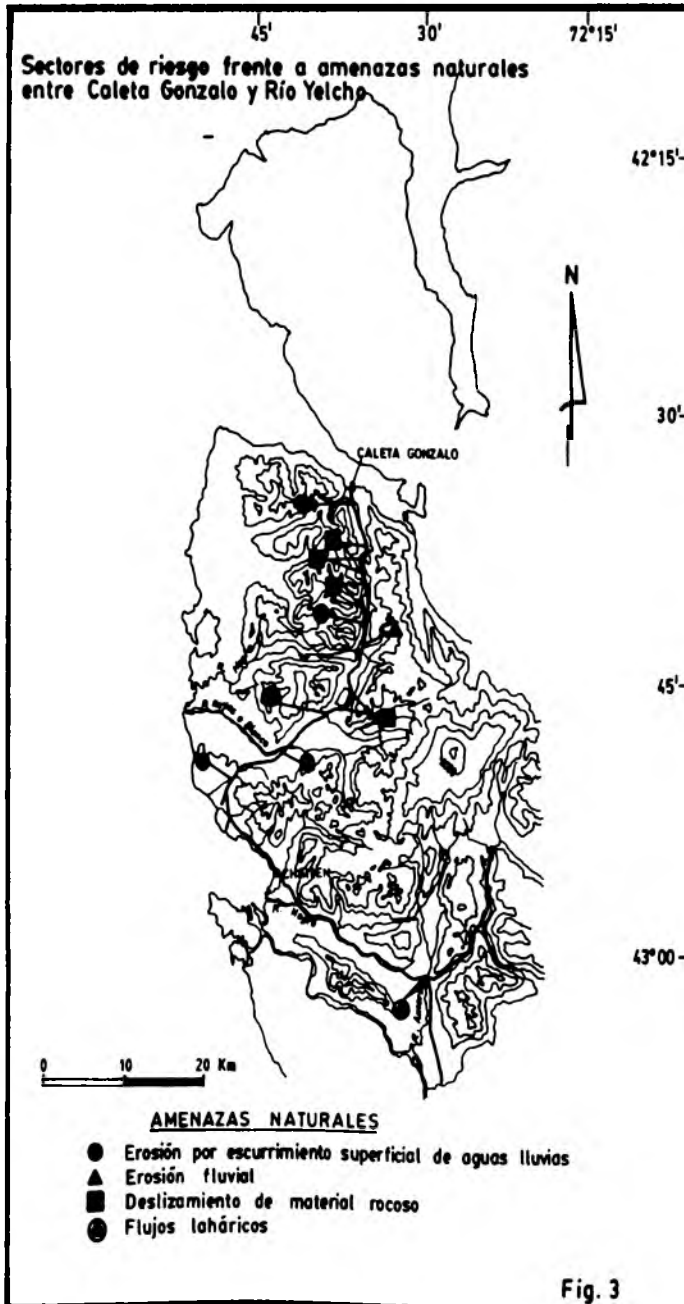
La localización de los tramos de la CLA afectados a algún tipo de amenaza se muestra en las Fig. 2, 3 y 4. Se pudo constatar que el sector con mayor porcentaje de la carretera afecto a amenazas corresponde a aquel comprendido entre *Puerto Montt y Caleta La Arena* (32% del tramo presenta algún tipo de amenaza; Fig. 2) y el de menor porcentaje al sector comprendido entre *Caleta Gonzalo y La Junta* (sólo un 10,9% del trazado está expuesto a alguna amenaza de tipo natural; Figs. 3 y 4). El tramo entre *Caleta Puelche y Rampa Pichanco* presenta también un alto porcentaje expuesto a amenazas (30,1%; Fig. 2, Tabla 1).

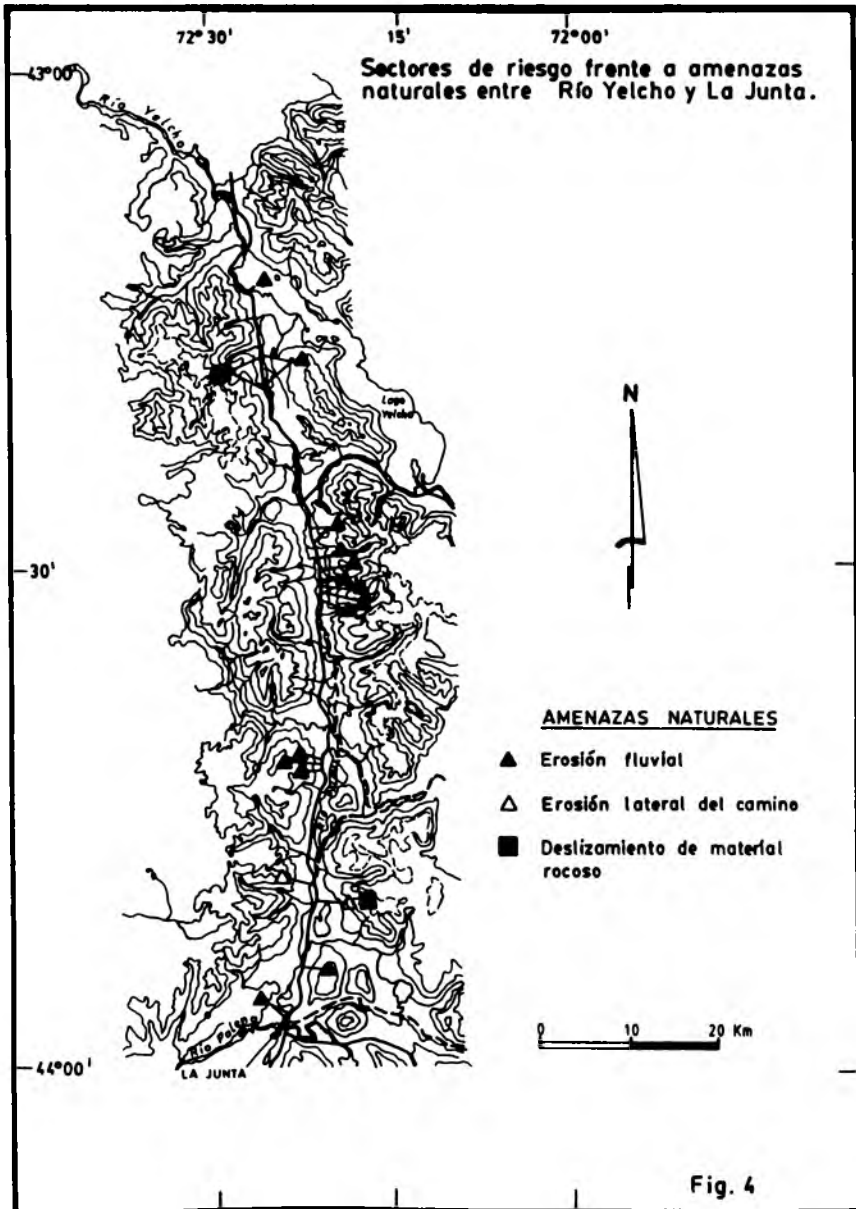
Los tipos de amenaza detectados que afectan a la Carretera Longitudinal Austral están representados por *escurrimiento superficial de aguas lluvias (erosión pluvial), derrumbe de terrazas, erosión por oleaje, erosión lateral del camino, derrumbe por licuefacción de varves, erosión fluvial, deslizamiento de rocas y flujos laháricos.*

En varios de los sectores donde se detectaron amenazas, se encontró que ellas estaban representadas por más de un agente o tipo; por ejemplo, *erosión fluvial y deslizamiento de rocas, o deslizamiento de rocas, escurrimiento superficial de aguas lluvias y erosión fluvial* (Fig. 2, 3 y 4; Tabla 1).



La carretera austral entre Puerto Mont y la Junta (región sur de Chile) y sus amenazas naturales





La carretera austral entre Puerto Montt y la Junta (región sur de Chile) y sus amenazas naturales

TABLA 1. TIPOLOGIA DE AMENAZAS NATURALES EN LA CARRETERA AUSTRAL ENTRE PUERTO MONTT Y LA JUNTA

TIPO DE AMENAZA	PUERTO MONTT - CALETA LA ARENA (Km)		PUELCHÉ - PICHANCO (Km)		CALETA GONZALO - LA JUNTA (Km)		TOTAL	
	Km	% (*)	Km	% (*)	Km	% (*)	Km	% (*)
Ep	—	—	—	—	0,7	1,13	0,70	1,13
Dt	3,60	0,10	—	—	—	5,97	3,70	5,97
Eo	5,40	—	—	—	—	8,71	5,40	8,71
Etc	0,50	0,15	—	—	—	1,05	0,65	1,05
Dv	0,80	—	—	—	—	1,28	0,80	1,28
Ef	0,30	7,75	—	—	4,35	20,00	12,40	20,00
Dmr	0,11	6,55	—	—	6,60	21,39	13,26	21,39
Fl	—	2,40	—	—	4,70	11,45	7,10	11,45
Ef, Dmr	—	1,10	—	—	4,90	9,68	6,00	9,68
Dmr, Ep	—	1,00	—	—	—	1,61	1,00	1,61
Dt, Eo	0,30	—	—	—	—	0,48	0,30	0,48
Ep, Ef	—	—	—	—	0,10	0,16	0,10	0,16
Etc, Dmr	—	—	—	—	0,27	0,44	0,27	0,44
Ef, Etc, Ep	—	0,12	—	—	—	0,19	0,12	0,19
Ef, Ep, Dmr	3,00	7,20	—	—	—	16,45	10,20	16,45
TOTAL	14,01 Km 4,26 %	28,37 Km 8,01 %	21,62 Km 6,57 %	62,00 Km 18,84 %	100 %	18,84 %	62,00 Km 18,84 %	100 %

NOTA:

Puerto Montt - La Junta = 329,1 Km

Tipos de amenazas naturales:

Ep : Erosión pluvial

Dt : Derrumbe de terraza

Eo : Erosión por oleaje

Etc : Erosión lateral del camino

Dv : Derrumbe por licuefacción de varves

Ef : Erosión fluvial

Dmr : Deslizamiento de material rocoso

Fl : Flujos laháricos

(*) = Respecto al total de km bajo amenazas

(**) = Respecto a la longitud total del área de estudio

Fuente: Subiáb্রে et. al., 1991; Subiáb্রে et.al., 1992 b y c; Subiáb্রে y Rojas, 1993

Los tramos de la Carretera Austral expuestos a amenazas que presentan los mayores porcentajes (longitudes) están caracterizados por la amenaza de *deslizamiento de rocas* y *erosión fluvial* (Tabla 1).

La diferencia entre los sectores en cuanto a los porcentajes de la vía expuestos a los procesos naturales que constituyen amenazas se debe a:

- a) localización del trazado del camino
- b) diferencias litológicas en los lugares en que se encuentra construida la carretera
- c) diferentes geoformas aledañas a la carretera
- d) grado de alteración y/o diaclasamiento de los afloramientos contiguos a la carretera

Con relación a los depósitos gravitacionales localizados en las inmediaciones de la CLA, laderas de valles, quebradas o simples morfologías inclinadas están cubiertas por heterométricos fragmentos rocosos de variadas formas y composición, muchas veces sueltos y por lo tanto bastante inestables. Ellos incluyen depósitos de tipo conos de deyección de quebradas, escombreras gravitacionales activas, aluviones, etc. La ausencia de una cubierta vegetal en estos depósitos es una clara evidencia de su permanente actividad, condicionada por lluvias de gran intensidad, las que pueden superar los 60 mm por día (Hauser, 1993:18).

Entre los procesos activos cabe mencionar también la importancia de la erosión hídrica en sus diversas formas. Depósitos sedimentarios de variado origen, localizados en diversos puntos de cuencas hidrográficas desprotegidas, sin

adecuada cobertura de suelo y vegetación y sujetos a fuertes pendientes locales e intensas precipitaciones, son particularmente sensibles a la erosión fluvial y pluvial. Esto desencadena un transporte de sólidos bajo flujos torrenciales en los cursos de agua de diferente orden de magnitud, generando frecuentes desbordes que ponen en riesgo la operabilidad y permanencia de segmentos de la vía, de puentes y de otras obras de arte. La progresiva colmatación de los cauces, que en numerosos casos se visualiza como una llamativa disminución de la luz bajo diversos puentes (por ejemplo en los puentes Mañihueico I y II al Norte de Contao), se asocia al paulatino deterioro de la vegetación en la zona, por efecto de indiscriminadas quemas en el pasado, de la intensa intervención antrópica a través de una tala a veces indiscriminada de bosques, y en general a inadecuados manejos de cauces y vertientes.

En este artículo se ha pretendido proporcionar un panorama global de la CLA y las *amenazas naturales* que ésta presenta entre Puerto Montt y La Junta. Es obvio que para la determinación del *riesgo* en el área se requiere llevar a cabo estudios más detallados y de tipo cuantitativo para evaluar la amenaza específica en cada uno de los lugares identificados, como asimismo para investigar la *vulnerabilidad* de estos últimos (Cardona, 1991: 83). Sin embargo, creemos que la identificación de los diferentes tipos de agentes naturales potencialmente generadores de amenaza y la presentación de las cartas de localización de los sectores expuestos a ellos, forman parte de los antecedentes básicos requeridos para tales estudios, y por lo tanto constituirá un aporte importante en la evaluación del riesgo para la Carretera Longitudinal Austral.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARIAS, P. 1995. Análisis geográfico del sector de la Carretera Austral entre caleta Gonzalo y La Junta y sus sectores de riesgo. Universidad Austral de Chile. Facultad de Filosofía y Humanidades. Tesis Pedagogía en Historia, Geografía y Educación Cívica. 79 p.
- CARDONA, O.D., 1991. Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. Elementos para el ordenamiento y la planeación del desarrollo. II Simposio Latinoamericano sobre Riesgo Geológico Urbano y II Conferencia Colombiana de Geología Ambiental p.77-92.
- CAYUL, M.A., 1993. Análisis geográfico del sector de la Carretera Austral entre Puerto Montt y Rampa Pichanco y sus sectores de riesgo. Universidad Austral de Chile. Facultad de Filosofía y Humanidades. Tesis Pedagogía en Historia, Geografía y Educación Cívica.
- GARCIA, A.; BECK, M.; BURMESTER, R.; MUNIZAGA, F. & HERVE, F. 1988. Paleomagnetic reconnaissance of the Region de los Lagos, southern Chile, and its tectonic implications. *Revista Geológica de Chile* 15(1):13-30.
- HAUSER, A. 1993. Aspectos geológicos y geotécnicos relacionados con el proyecto y construcción del Camino Longitudinal Austral. Regiones X y XI. Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile. Boletín N° 43. 75 p.

La carretera austral entre Puerto Montt y La Junta (región sur de Chile) y sus amenazas naturales

- HERVE, F.; ARAYA, E.; FUENZALIDA, J. y SOLANO, A., 1979. Edades radiométricas y tectónicas neógenas en el sector costero de Chiloé Continental, X Región. Actas II Congreso Geológico Chileno. Tomo I: F1-F18.**
- INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. Cartas topográficas 1:500.000, 1:250.000 y 1:50.000.**
- KILIAN, R. y LOPEZ, L., 1989. Volcanismo cuaternario en los Andes Patagónicos (41°S-55°S): aspectos geológicos, petrográficos y geoquímicos. Medio Ambiente 10(2):92-106.**
- MUNIZAGA, F.; HERVE, F.; BROOK, M.; PANKHURST, R.; SNELLINGS, N. & DRAKE, R. 1985. Geocronología de los granitoides de la región de Los Lagos, Chile (39°-42° lat. S.) Comunicaciones 35: 167-170.**
- ROJAS, C. y SUBLABRE, A. 1991. Interpretación de la Carta Geológica de la Región de Los Lagos. Revista Geográfica de Chile, "Terra Australis" 34: 77-90.**
- SERVICIO AEROFOTOGRAMÉTRICO, FUERZA AÉREA DE CHILE, 1982. Fotografías aéreas, vuelo CH 30. Escalas 1:30.000 y 1:60.000.**
- SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA, 1982. Mapa geológico de Chile. Escala 1:1.000.000. Hojas 4 y 5.**
- SUBLABRE, A. y ROJAS, C. 1991. Estudio de riesgos en el camino entre Futaleufú y lago Yelcho. Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas 1:57-62.**

- SUBIABRE, A.; ROJAS, C.; CAYUL, M. y ARIAS, P. 1991. Estudio de riesgos en la carretera Austral entre Puerto Montt y Caleta La Arena, X Región de Los Lagos. *Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas* 1:52-57.
- SUBIABRE, A. y ROJAS, C. 1992 (a). Sectores de riesgo volcánico entre Licanray y Coñaripe. *Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas* 2:28-32.
- SUBIABRE, A.; ROJAS, C.; ARIAS, P. y CAYUL, M. 1992 (b). Estudio de riesgos en la carretera Austral y posibilidades de asentamiento urbano en la zona entre Puerto Montt y Rampa Pichanco (X Región de Los Lagos). *Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas* 2: 33-40.
- SUBIABRE, A.; ROJAS, C.; ARIAS, P. y CAYUL, M. 1993 (a). La carretera Austral entre caleta Gonzalo y La Junta y sus sectores de riesgo. *Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas* 3:70-73.
- SUBIABRE, A.; ROJAS, C.; CONTRERAS, L. y RUBILAR, M. 1993 (b). Sectores de riesgo en el camino entre Ensenada y Lago Chapo, Décima Región. *Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas* 3:74-76.
- SUBIABRE, A.; ROJAS, C. y DURAN, V. 1993 (c). Las erupciones del volcán Hudson y su impacto al medio ambiente. *Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas* 3:77-80.
- SUBIABRE, A. y ROJAS, C. 1994. Geografía física de la región de Los Lagos. Ediciones Universidad Austral de Chile. N° 4. Dirección de Investigación y Desarrollo. 118 p.

La carretera austral entre Puerto Montt y La Junta (región sur de Chile) y sus amenazas naturales

SUBLABRE, A. y ROJAS, C. 1995. Los sectores de riesgo en el área norte del lago Ranco, X Región. Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas 4: 300-302.

THIELE, R.; HERVE, F.; PARADA, M. y GODOY, E., 1986. La megafalla Liquiñe-Ofqui en el fiordo Reloncaví (41°30'), Chile. Comunicaciones 37:31-47

VON CHRISMAR, J. 1986. Trascendencia geopolítica de la Carretera Austral "Presidente Pinochet". Revista Chilena de Geopolítica 3(1):35-43.