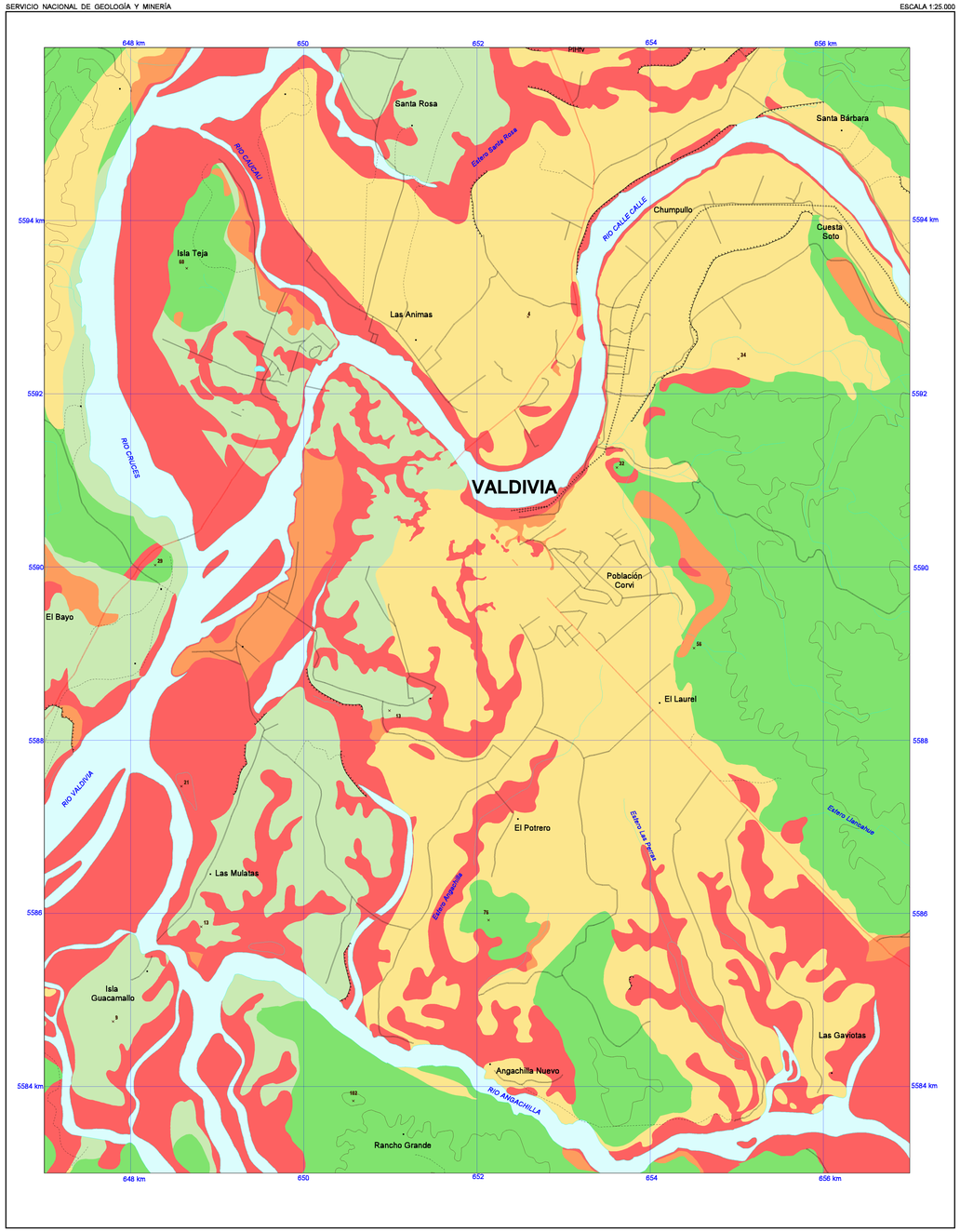
MAPA 6 : CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS BÁSICAS Y RESPUESTA SÍSMICA

SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

ESCALA 1:25.000



L E Y E N D A

APTITUD PARA LA CONSTRUCCIÓN

Descripcion	Problemas asociados	Recomendaciones
Muy Mala Corresponde, principalmente, a las zonas de humedales, vegas, rellenos artificiales y zonas de peligro de remociones en masa.	Mayores daños a infraestructura y edificios durante el terremoto de 1960. Sobrecarga puede causar subsidencias, licuefacción de los sedimentos, debido a exceso de presión de agua, y estrusión lateral de sedimentos. Para edificios ligeros: Fundación somera con losa de hormigón rígida. Para edificios pesados: Fundación profunda (pilotes hasta capas potentes de arena).	En caso de relleno, se pueden construir edificios de máximo dos pisos con fundación somera (losa rígida de hormigón). Relleno de áreas grandes: Terraplenes de ripios construidos en varias capas de máximo 1 m de espesor. Relleno de sobrecarga temporal para aumentar compactación. Relleno de áreas reducidas: Excavación y reemplazo de los suelos compresibles por ripios. Colocación de una lámina de geotextiles con una capa de ripio para drenaje lateral y pozos rellenos con ripio cada 20 m para drenaje vertical. Protección contra inundaciones. Diques de algunos metros de altura.
Mala Corresponde, principalmente, a zonas de sedimentos fluviales y estuarinos recientes y algunas zonas de peligro de remociones en masa en rocas metamórficas.	Sobrecarga puede causar subsidencias y licuefacción de los sedimentos debido a exceso de presión de agua. En las riberas de los ríos se pueden producir deslizamientos debido a la falta de confinamiento y el alto grado de saturación.	
Regular Principalmente sedimentos fluvio-estuarinos antiguos, algunas zonas de depositos fluviales y estuarinos recientes y zonas de peligro de remociones en masa.	Sobrecarga puede causar subsidencias, licuefacción de los sedimentos, debido a exceso de presión de agua, y estrusión lateral de sedimentos. Capacidad de carga de la arena limosa cementada es limitada. Sobrecarga de los estratos superiores puede causar subsidencias. Se pueden producir deslizamientos en laderas y taludes de pendientes fuertes, debido a falta de confinamiento.	Arena moderadamente cementada apta para edificios de hasta aproximadamente 4 pisos. Evitar perforar con pilotes esta estrato. Fundamentos extensidos de carga mediana. Edificios pesados necesitan fundación muy profunda con pilotes hasta capas de arena de espesor considerable.
Muy Buena Corresponde a las unidades de rocas metamórfica, sedimentaria e ígnea, en ausencia de zonas de peligro de remociones en masa.	Alto grado de fractuación y meteorización puede limitar la capacidad de carga. Se pueden producir remociones en masa en taludes y laderas de alta pendiente, asociadas a planos de esquistosidad favorables, alto grado de fracuración y zonas de falla .	Desarrollo de obras civiles en consideración del peligro.

S I M B O L O G Í A

INFRAESTRUCTURA

- Centro urbano
- Camino pavimentado, una o más vías
- Camino sin pavimentar, una o más vías
- Sendero o huella
- Edificación
- Aeropuerto

FISIOGRAFÍA

- Río
- Estero o Quebrada
- Laguna
- Curva de nivel
- Cota fotogramétrica

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS BÁSICAS Y RESPUESTA SÍSMICA

- Contacto geológico observado / inferido
- Escarpe de erosión
- Sondaje
- Pozo profundo

Referencia bibliográfica:
Arenas M., Jörg C. Behlau, J. Hanisch, J. Pérez Y., Troncoso, R., Behlau, J.; Hanisch, J.; Helms, F.; 2003. Geología para el ordenamiento territorial: Área de Valdivia. Región de Los Lagos. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Ambiental, No. 8, 78 p., 6 mapas escala 1:100.000, 1 mapa escala 1:25.000. Santiago.

ISSN No. 0717-7305
Inscripción No. xxxxxx

© Servicio Nacional de Geología y Minería, Avda. Santa María 0104, Casilla 10465, Santiago, Chile.

Director Nacional: Luis Sougarret S.
Subdirector Nacional de Geología: José Frutos J.
Jefe de Oficina Técnica Puerto Varas: Jorge Muñoz B.

Derechos reservados. Prohibida su reproducción.

Edición
Comité editor: José Frutos J., Paula Cornejo P., Aníbal Gajardo C., Estanislao Godoy P-B., Arturo Hauser T., Ernesto Pérez E. A., Carlos Rodríguez N., Andrew Tomlinson, Renato Vidal Z.
Coordinador de publicaciones: Anibal Gajardo C.
Corrección idiomática: Sonaya Amar N.

Datos cartográficos
Cartas UTM, escala 1:50.000, Corral y Valdivia del Instituto Geográfico Militar (Chile), modificados.

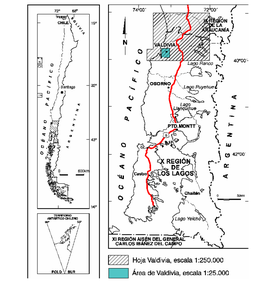
Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM); huso 18.
Origen de las abscisas: El Meridiano (79° Oeste = 500 km.
Origen de las ordenadas (N) 10 000 km al Sur del Ecuador.
Datum arbitrario: Nivel medio del mar.

Referencia geodésica
Elipsoide de referencia internacional 1924.
Datum provisorio sudamericano, La Canoa, Venezuela 1956

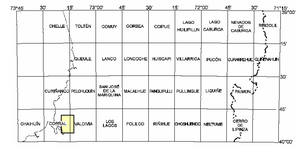
Producción digital
Producción digital, banco de datos y SIG: Jorge Parra R., Eduardo Córdova Z., Oficina Técnica Puerto Varas, Servicio Nacional de Geología y Minería.

Apoyo financiero
Trabajo patrocinado por el Gobierno de la X Región de Los Lagos. Ejecutado por el Servicio Nacional de Geología y Minería a través de un programa especial sectorial (Estudio Geológico y Geoambiental de Chiloé Insular y del sector occidental de la X Región), con la colaboración de la Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales (BGR)), Hannover, Alemania.

MAPA DE UBICACIÓN

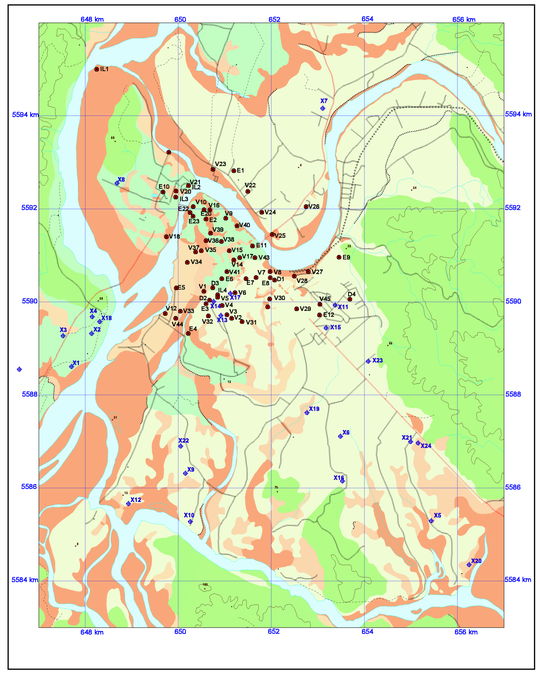


CUADRO DE SITUACIÓN EN HOJA VALDIVIA



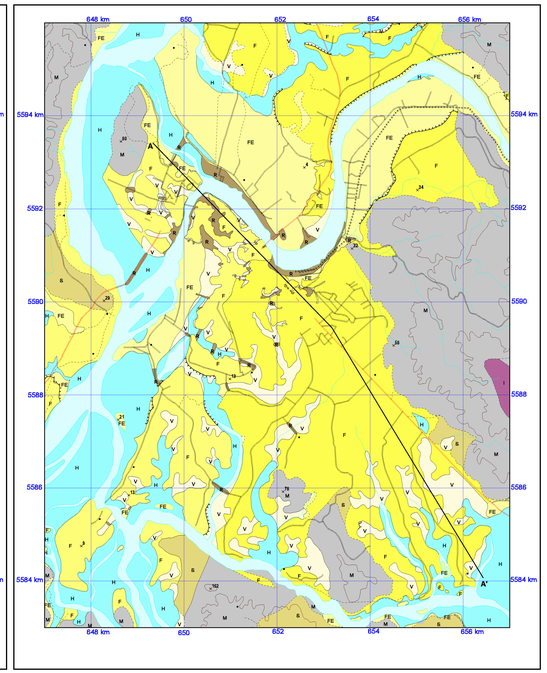
ÁREA DE VALDIVIA, escala 1:25.000 (Cartas UTM, escala 1:50.000)

Respuesta sísmica



Amplificacion sismica (unidades de escala Mercalli Modificada)	Intensidades durante el sismo de 1960 (Escala mercalli modificada)
Muy alta Incremento de intensidad sísmica > 3,0	> 9,0
Alta Incremento de intensidad sísmica entre 2,5 y 3,0	8,5 - 9,0
Media Incremento de intensidad sísmica entre 2,0 y 2,5	8,0 - 8,5
Baja Incremento de intensidad sísmica entre 1,5 y 2,0	7,5 - 8,0
Muy baja Incremento de intensidad sísmica < 1,5	< 7,5

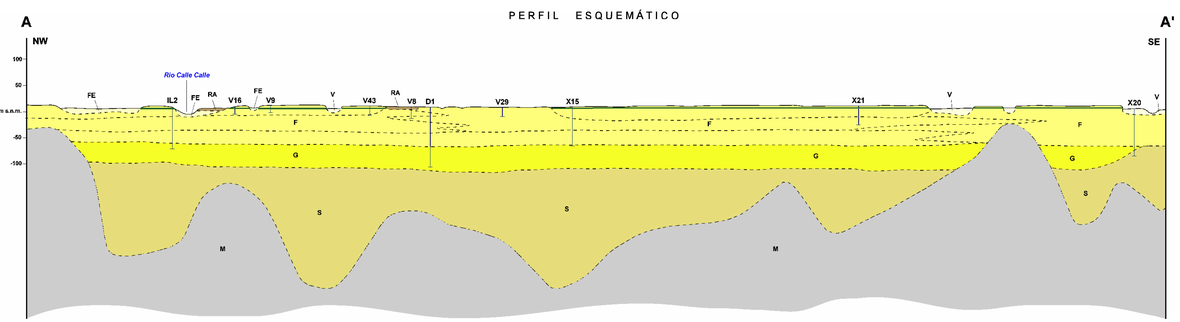
Geología y características geotécnicas



	Descripción	Características geotécnicas
R	**Relleno Artificial** Composición y espesores muy variables. Contienen arcillas, limos, arenas, gravas, escombros, maderas, desechos y bloques de roca. Los espesores van desde algunos centímetros hasta 9 m en el caso de algunos terraplenes de calles.	Muy variables. En algunos sectores presenta un alto contenido de agua. En general posee alta compresibilidad debido a la escasa consolidación. Mayores daños a infraestructura y edificios durante el terremoto de 1960.
H	**Humedales** Depósitos de pantano de hasta 3 m de espesor sobreyaciendo a sedimentos fluviales. Arcillas, limos y arenas finas con alto contenido de material orgánico. Gravas y arena gruesa.	Muy alto contenido de agua. Muy alta compresibilidad y baja consistencia de los sedimentos pantanosos. Terrenos inundados desde el terremoto de 1960.
V	**Vegas** Depósitos de pantano y fluviales recientes (Pfrf)*. Arcillas y limos con alto contenido de material orgánico y lentes de arena. Algunos sectores están urbanizados.	Alto contenido de agua. Muy alta compresibilidad de los niveles superiores. Limos de alta y baja plasticidad, de consistencia baja y compresibilidad alta. Los lentes de arena tienen compacidad media y baja compresibilidad. Suelos potencialmente agresivos del hormigón y del hierro de estructuras enterradas, debido a los altos contenidos de materia orgánica y sales solubles (sulfatos).
FE	**Depósitos fluviales y estuarinos** Sedimentos recientes (Pfrf)*, constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas con algunos lentes de alto contenido orgánico.	Medio a alto contenido de agua. Arenas de compacidad media y de baja compresibilidad. Limos y arcillas de alta a baja plasticidad, consistencia baja y compresibilidad alta. Lentes de alto contenido orgánico potencialmente agresivos del hormigón y del hierro de estructuras enterradas.
F 1 2	**Depósitos fluvio-estuarinos** Secuencia de sedimentos antiguos (Pife)* compuestos de arcillas, limos, arenas y gravas. Localmente arcillas con alto contenido de material orgánico e intercalaciones de turba. 1. Estrato continuo de 0,5 - 2,0 m de arena limosa moderadamente cementada. En algunos sectores se encuentran arcillas en el nivel de esta capa. 2. Localmente estrato de arena limosa moderadamente cementada.	Moderado a alto contenido de agua. En los niveles superiores se encuentran limos arcillosos de alta y baja plasticidad, altamente compresibles y consistencia baja. Arenas finas limosas de compresibilidad moderada y compacidad media a baja. Niveles limosos con algunos cementados de baja compacidad y alta compresibilidad despreciable para las tensiones habituales en construcciones de baja a mediana altura.
S	**Rocas sedimentarias** Areniscas y fangolitas marinas (Msd)*.	En algunos sectores presentan un alto grado de fracturación y moderada a alta meteorización.
I	**Roca intrusiva** Dacita porfírica (Kdt)*.	Moderado a alto grado de meteorización.
M	**Rocas metamórficas** Esquistos, esquistos máficos, metarenisca y rocas máficas y ultramáficas (PzTrom)*.	Pueden presentar zonas de falla y alto grado de meteorización y fracturación. Disposición de planos de esquistosidad muy variables.

* Los códigos se refieren a las unidades descritas en el mapa temático Base Geológica

PERFIL ESQUEMÁTICO



S I M B O L O G Í A

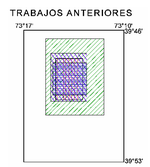
- Contacto inferido
- Areniscа medianamente cementada
- Sondaje
- Relleno artificial
- Vegas
- Depósitos fluviales y estuarinos
- Depósitos glaciofluviales
- Depósitos fluvio - estuarinos
- Rocas sedimentarias
- Rocas metamórficas

E S C A L A

Horizontal 1:25.000

Vertical 1:2.500

TRABAJOS ANTERIORES



- Varela *et al.*, 1985 (1:75.000)
- Naranjuena y Veiga, 1969 (1:14.300)
- Barozzi y Lemke, 1956 (1:7.500)
- Doyel *et al.*, 1960 (1:12.500)

FUENTE DE LA INFORMACIÓN

- Arenas, 2003, respuesta sísmica, escala 1:25.000.
- Behlau, geología y fotointerpretación de unidades cuaternarias, escala 1:25.000.

RECOMENDACIONES GENERALES

En toda el área del mapa y para el desarrollo de cualquier obra de ingeniería, se deben realizar obligatoriamente estudios geotécnicos de detalle. Todas las edificaciones deben cumplir con la normativa chilena de construcciones y urbanización.
Las recomendaciones de fundación de edificios corresponden a medidas generales básicas, principalmente, para evitar asentamientos de las estructuras construidas.

NOTA
Las características geotécnicas de los sedimentos fueron tomadas de Barozzi y Lemke (1956), IDIEM (1978) y Montecinos (1969). La información de sondajes fue tomada de Illies (1970, IL), Barozzi y Lemke (1956, V) y Doyel *et al.* (1960, D). La información de pozos profundos corresponde a la recopilada para el trabajo de hidrogeología (Mapa 2). Los códigos que aparecen en las descripciones litológicas corresponden a la terminología utilizada en el mapa de base geológica (mapa 1).
La amplificación sísmica refleja el comportamiento diferencial de las unidades de suelo frente a un sismo. Estos valores se estimaron siguiendo el trabajo de Noramburena y Veiga (1969) quienes tomaron los postulados de Medvedev (1965). Este científico, junto a otros investigadores soviéticos, estimaron incrementos de intensidad sísmica para siete categorías básicas de suelo y sus correspondientes subdivisiones tomando como patrón el granito. El cálculo considera el nivel del agua subterránea y la profundidad de la napa freática. Los valores de la amplificación sísmica tienen un error +/- 0,5 debido a la incertidumbre de algunos datos y a la influencia de otros factores que inciden en la respuesta sísmica (profundidad del basamento, rasgos geomorfológicos, activación de fallas locales). La escala de intensidades Mercalli Modificada fue adoptada en la norma chilena oficial NCh3.0861 (ex 2-1cn).

GOBIERNO DE CHILE
SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA

ISSN 0717-7305

SUBDIRECCIÓN NACIONAL DE GEOLOGÍA

GEOLOGÍA PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL: AREA DE VALDIVIA, REGION DE LOS LAGOS

MAPA 6: CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS BÁSICAS Y RESPUESTA SÍSMICA

Manuel Arenas A.
Joachim Behlau
Jörg Hanisch

CARTA GEOLOGICA DE CHILE

SERIE GEOLOGÍA AMBIENTAL

No. 8

Escala 1:25.000

2004

ACUERDO ENTRE LA REPÚBLICA DE CHILE Y LA REPÚBLICA ARGENTINA PARA EVITAR LA DOBLE TRIBUTACIÓN Y PREVENIR LA EVASIÓN FISCAL RATIFICADO POR EL CONGRESO NACIONAL (Nueva Ley, 19 de diciembre de 1988)