UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

Seminario – Taller Internacional
VULNERABILIDADES EN EMERGENCIA

"Las políticas públicas y la vulnerabilidad en situaciones de emergencia"

Sra. Claudia Espinoza Lizama
Geógrafo
Dra. (C) Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible

UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

¿Cómo se aborda la vulnerabilidad ante los desastres socionaturales?

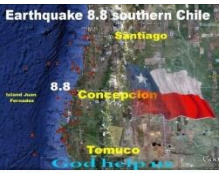
Desastre término que hace referencia a las enormes pérdidas humanas y materiales ocasionadas por eventos o fenómenos naturales como los terremotos, inundaciones, deslizamientos de tierra, deforestación, contaminación ambiental y otros.

Fenómenos naturales → **Desastre natural**

UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

¿Cómo se aborda la vulnerabilidad ante los desastres socionaturales?



Riesgos: **Es la probabilidad de que suceda un evento natural, causado por el hombre, impacto o consecuencia adversos.**

Riesgo = peligrosidad x vulnerabilidad x exposición

Peligrosidad = Amenaza **es conocida como el azar y hace referencia a la probabilidad de que un determinado fenómeno natural, de una cierta extensión, intensidad y duración, con consecuencias negativas, se produzca.**

Vulnerabilidad: **hace referencia al impacto del fenómeno sobre la sociedad, y depende fuertemente de la respuesta de la población frente al riesgo.**

UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

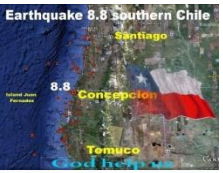
UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

¿Cómo se aborda la vulnerabilidad ante los desastres socionaturales?

"ESTUDIO DE RIESGO DE SISMOS Y MAREMOTOS PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"

CAPÍTULO
REMOCIÓN EN MASA

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"



- En este estudio, la peligrosidad = amenaza, Nivel de Amenaza para:

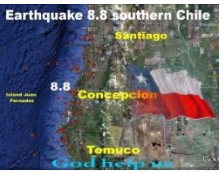
1. Tsunami
2. Desborde de caudal
3. Remoción en masa

- Nivel de Vulnerabilidad: Según grado de fragilidad de la infraestructura ante eventos de la naturaleza.

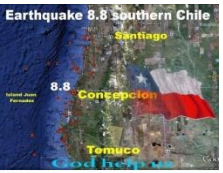
Nivel de Riesgo:

El valor esperado del riesgo se define como la suma ponderada de la amenaza (A) y la vulnerabilidad (V).

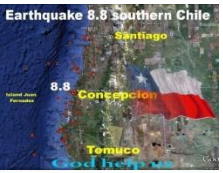
"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"

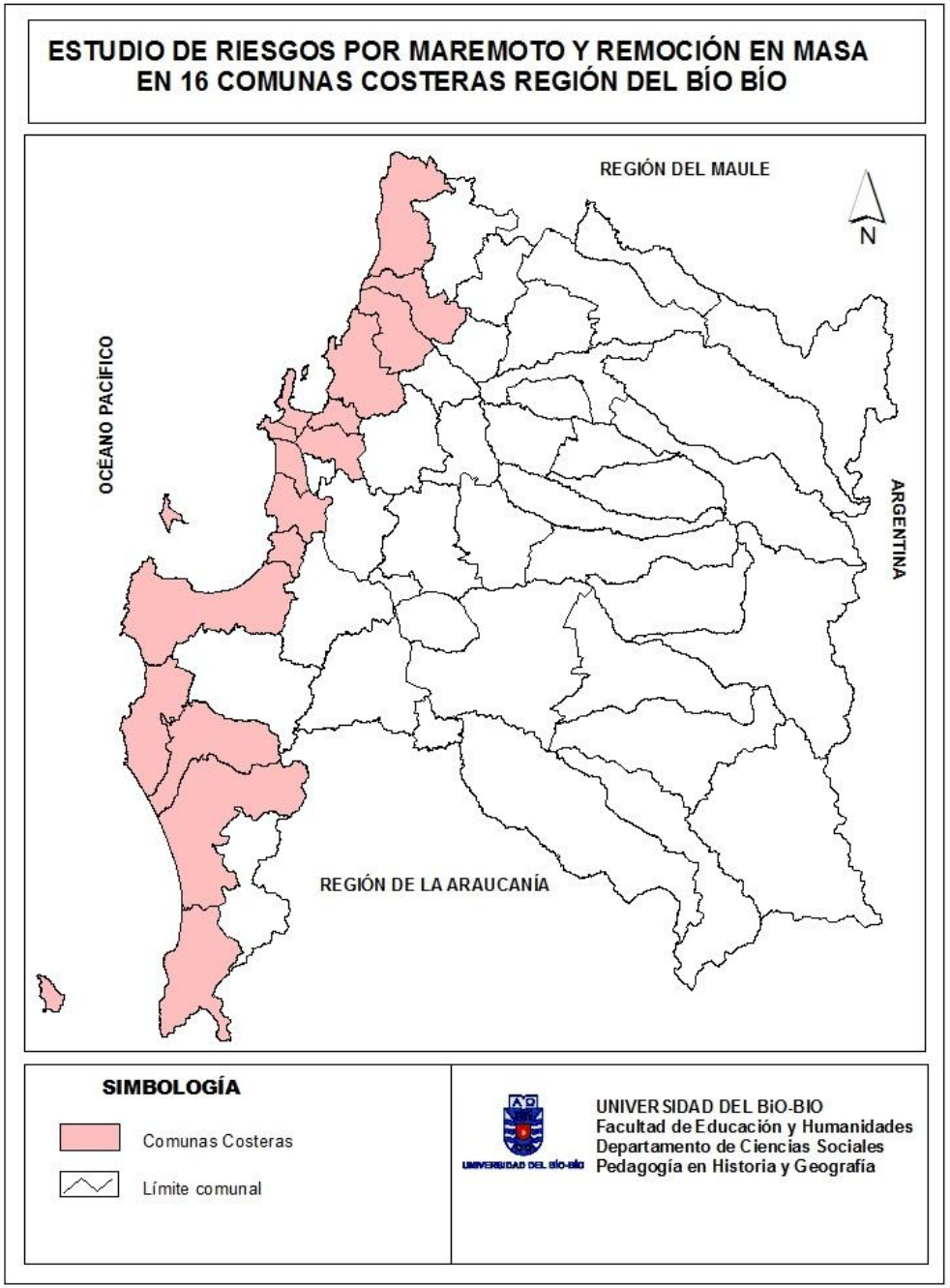


- La región de Biobío:
  - ✓ Concepción
  - ✓ Arauco
  - ✓ Ñuble
  - ✓ Biobío
- 54 comunas
- 15 son costeras más Concepción
- Cuenta con una línea de costa de aproximadamente 598 Km. de extensión
- La región posee un territorio insular conformado por tres islas habitadas: Quiriquina, Santa María y Mocha



Zona	Comuna	Localidad/Ciudad	Categoría INE
Norte	Cobquecura	Pullay Buchupureo Pilicura Cobquecura Taucú Colmuyao Mela	Caserío Aldea Caserío Pueblo Caserío Caserío Caserío
	Treguaco	Boca Itata	
	Coelému	Vegas de Itata Sector entre Perales y Alto Perales	Aldea Aldea
Centro	Tomé	Purema Pingueral Dichato Coliumo Cocholgüe Tomé	Pueblo Aldea Ciudad
	Penco	Lirquén Penco	Ciudad
	Talcahuano	Rocuant Talcahuano Tumbes	Ciudad
	Concepción	Concepción	Ciudad
	Hualpén	Hualpén	Ciudad
	San la Paz	San Pedro Boca Sur	Ciudad
	Coronel	Coronel Isla Santa María	Ciudad
	Lota	Lota	Ciudad
Sur	Arauco	Laraquete Horcones Arauco Las Peñas Tubul Llico Punta Lavapié Rumena	Pueblo Aldea Ciudad Caserío Aldea Aldea Aldea Caserío
	Lebu	Quiapo Millonhue Lebu Punta Morhuilla Isla Mocha	Ciudad
	Los Álamos	Sector entre Caleta Pangue y de Quidíco	
	Cañete	Sector entre Caleta Pangue y de Quidíco	
	Tirúa	Quidíco Tirúa Puente Tierra Comillahue	Aldea Pueblo



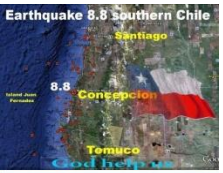


UNIVERSIDAD DE CHILE

UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

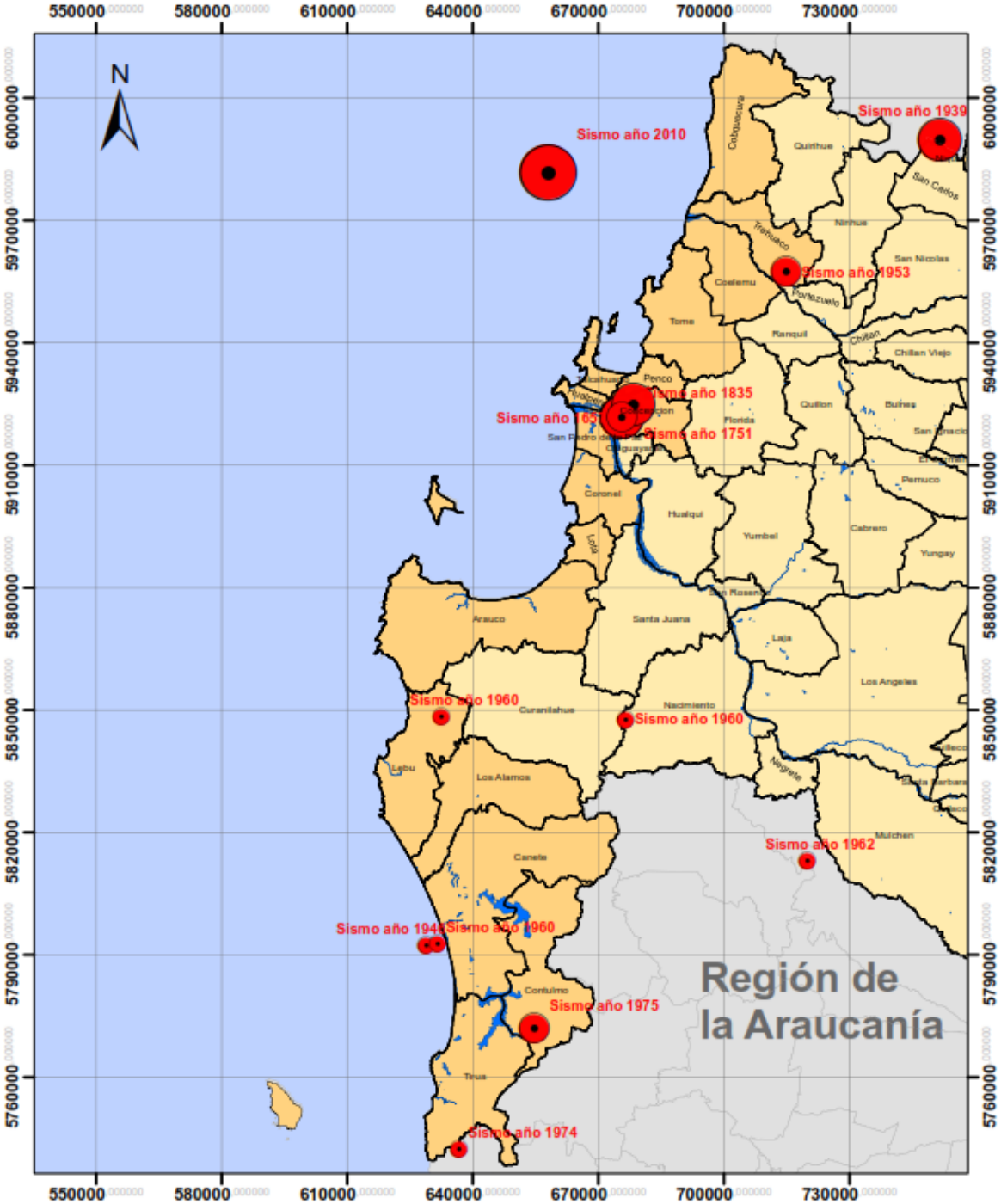
Seminario – Taller
"Vulnerabilidades en emergencias"

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"



La zona de Concepción ha sido afectada al menos por 7 tsunamis destructivos, incluyendo el del 2010, en los últimos 500 años.

Fecha	Hora	Latitud Sº	Longitud Wº	Epicentro	Efectos	Magnitud	Detalles
8-02-1570	9 am.	37,0	73,0	Penco	Terremoto Maremoto	8,5	Cuesta mantenerse en pie. Destrucción de los inmuebles, olas sucesivas arrasan la costa la ciudad de Concepción (tres olas). No se registraron víctimas fatales.
15-03-1657	19:30-20:00	37,0	73,0	Ultramar a 100 kilómetros aproximados de la costa de Penco	Terremoto y maremoto	8	Destrucción de la ciudad en pocos segundos. Es imposible mantenerse de pie. **Tres olas sucesivas que llegaron dos horas después del devastador sismo.** Cuarenta muertos.
8-07-1730	4: 45 am	33,05	71,63	Valparaíso	Terremoto y Maremoto	7,5	Maremoto. Destruyó la costa de Penco. Fueron tres olas consecutivas las que arrasaron con la ciudad.
25-05-1751	1 am	36,83	73,3	Penco	Terremoto y maremoto	8,0 – 8,5	Duró como seis minutos (Encina, 1970). Destrucción total de la ciudad. **El Maremoto llegó media hora después del terremoto**. Abertura y socavón de terrenos ribereños (Gómez de Vidaurre, 1889)
20-02-1835	11:30 am	36,8	73,0	A 30 kilómetros de Concepción	Terremoto y Maremoto	8,2	Destrucción de la ciudad. Consecuencias fisiográficas.
24-01-1939	23:32 pm	36,40	72,20	Quirihue, 100 Km. de profundidad	Terremoto	8,3	Área afectada de 45 mil kilómetros cuadrados.
21-05-1960	06:06 am	37,30	73,30	Zona de Arauco	Terremoto	7,75	Destrucción de los inmuebles.
22-05-1960	14:55	38,30	74,30	Valdivia	Maremoto y terremoto	9,5	Tuvo una duración de 10 minutos. Asoló la costa chilena e internacional.
27-02-2010	03:34 am	36,12	72,57	Cobquecura	Terremoto y maremoto	8,8	



Leyenda

Epicentros Sismos

Magnitud

- 7 - 7,5
- 7,5 - 8
- 8 - 8,5
- 8,5 - 9

Límites

- Comunal
- Internacional
- Linea de Costa
- Regional
- Cuerpos de agua

Comunas

- Comunas Estudio
- Comunas región

0 12,5 25 50
Kilómetros

PLANO
MAPA SISMOS GENERAL

Datos Geodésicos:
WGS84 uso 18
Datos Cartograficos
Proyección Universal Tranversal de Mercator (UTM)
Escala de Trabajo
1:1.400.0000

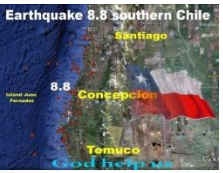
Estudio de Riesgos de Sismos y Maremoto para Comunas Costeras de la Región del Bíobío

UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"

OBJETIVO GENERAL:

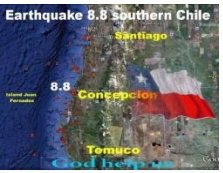


Disponer de una **zonificación detallada** de áreas de eventuales **riesgos por remoción en masa**, que sean susceptible de ocurrencia en las localidades de las comunas costeras de la Región del Bío- Bío, a través del análisis de antecedentes y reconocimiento de estos fenómenos en terreno, con el fin de realizar una **adecuada planificación territorial**.

UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

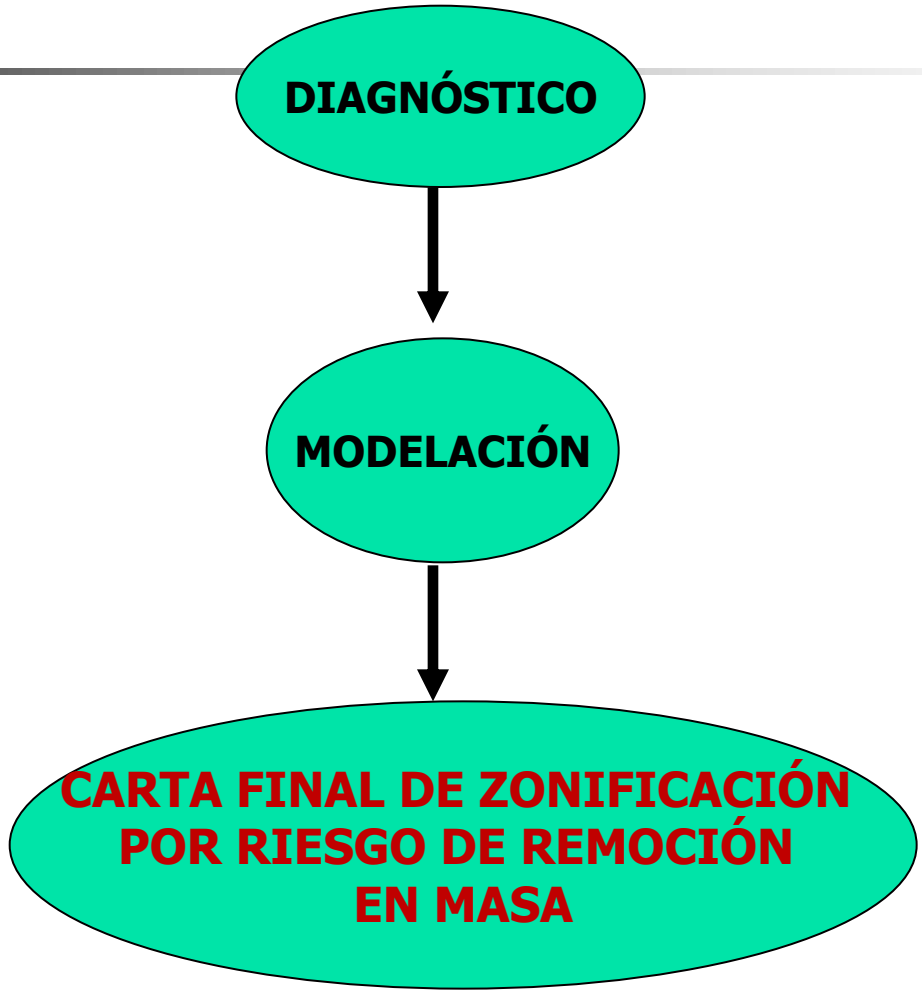
UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"



La **remoción en masa** se define como el **deslizamiento de una parte del material superficial** (suelos, agregados, rocas) de una ladera, por la acción directa de la fuerza de la gravedad, hasta encontrar un nuevo punto de reposo en donde el material alcanza un estado de equilibrio. El concepto de **remoción en masa** engloba una serie de **procesos geofísicos conocidos** como: **flujos** (de barro, de detritos, laháricos, reptación y solifluxión), **deslizamientos** (bloques rocosos, detritos), desprendimientos y aludes.

METODOLOGÍA GENERAL



1º Etapa: Revisión y análisis de antecedentes pre-terremoto.

- Informe: Análisis histórico
- Informe. Análisis planes reguladores y otros estudios pre-terremoto
- Informe: Análisis multivariables.

- Carta de riesgo generada por los planes reguladores + información de estudios pre-terremotos
- Carta de riesgo de Evaluación multicriterio (EMC)

2º Etapa: Revisión y análisis de antecedentes post-terremoto.

- Informe de terreno
- Informe: Análisis de estudios post-terremoto

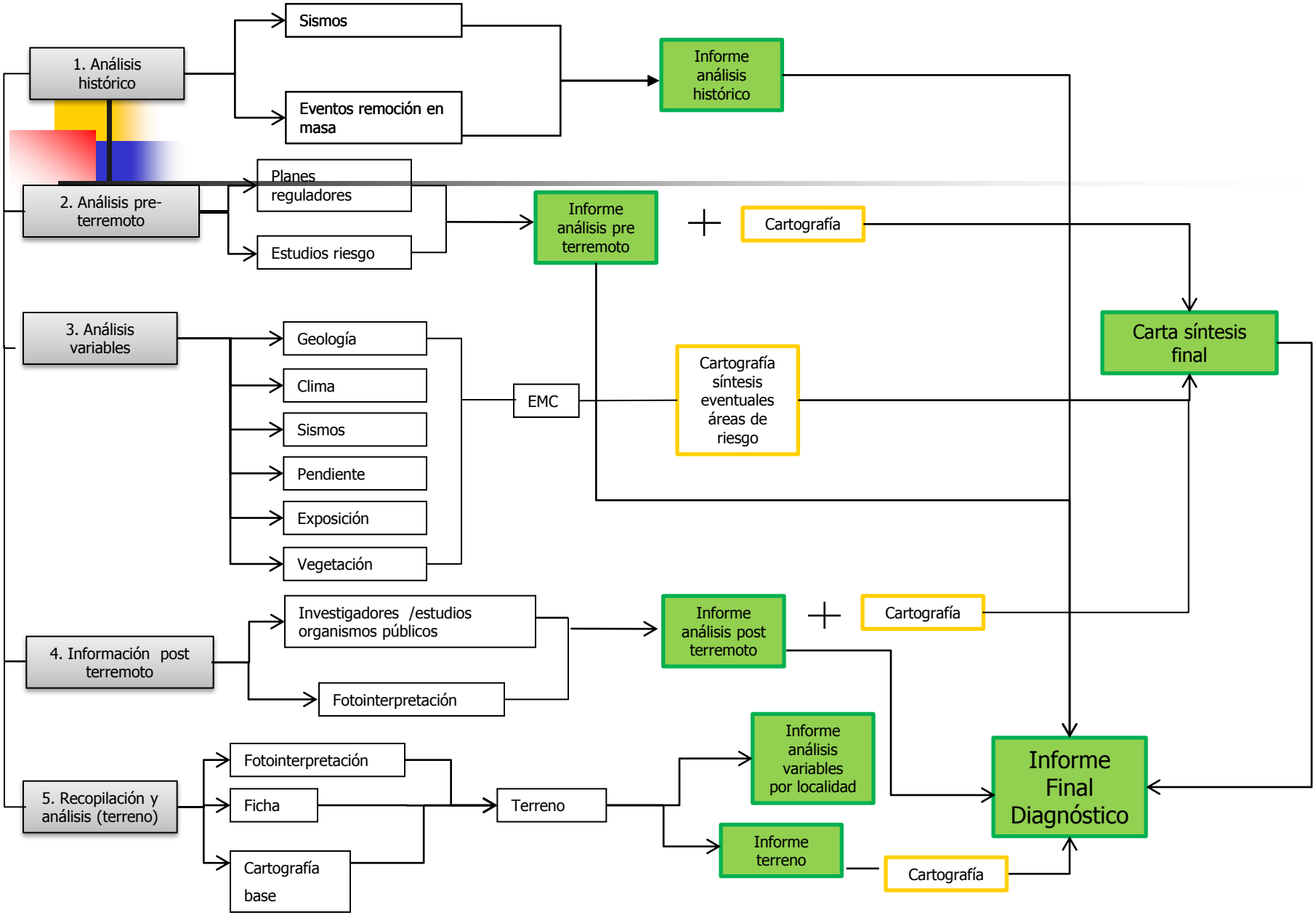
-Carta de riesgo generado a partir de fotointerpretación pre-terremoto + terreno post-terremoto + estudios post-terremoto

3º Etapa: Modelo metodológico.

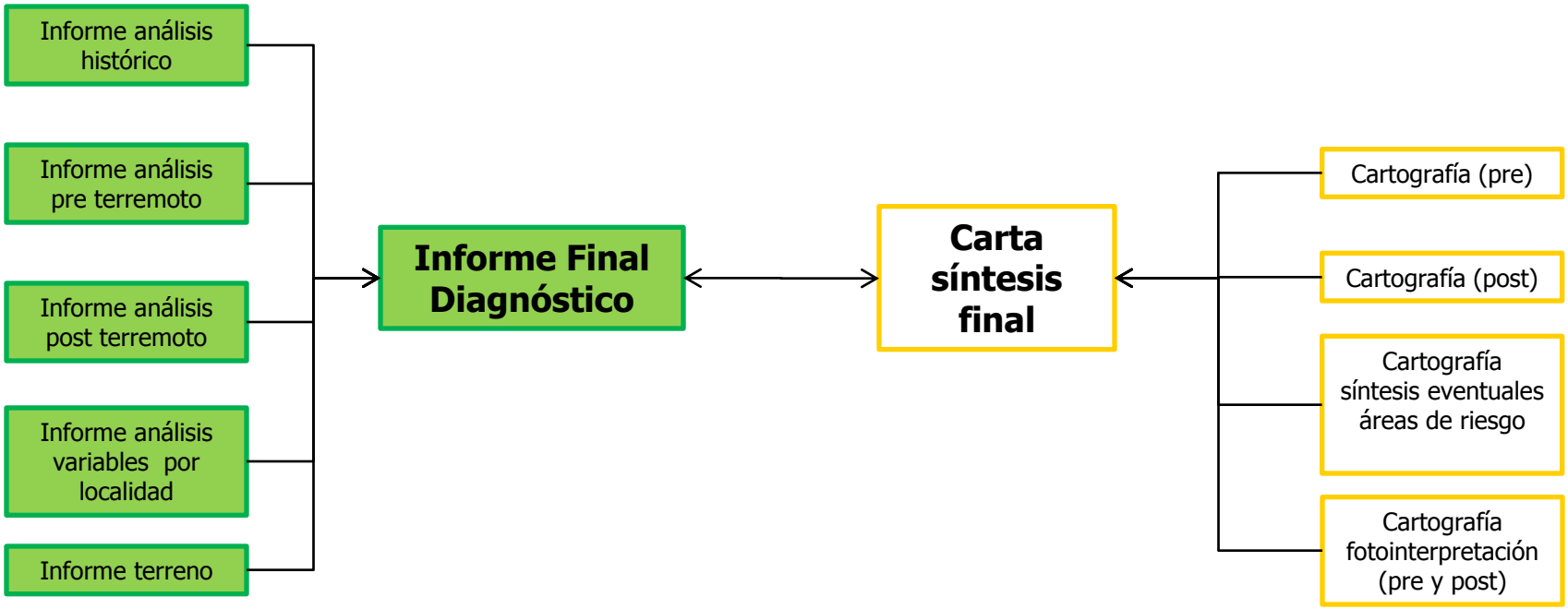
Carta de riesgo síntesis.

Cartas pre-terremoto + Cartas post-terremoto

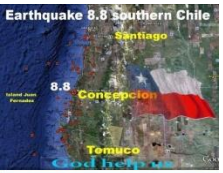
Metodología y productos



Metodología y productos



"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"



Tanto la ocurrencia de sismos como las precipitaciones (clima) son considerados desencadenantes del fenómeno de remoción en masa en el diagnóstico.

Las variables consideradas son:

- Geología-Litología
- Pendiente
- Exposición
- Suelos
- Vegetación
- Geomorfología

Factores	Rangos	Valoración	Ponderación
Pendiente	0º	0	35%
	0,1º - 5º	1	
	5,1º - 10º	2	
	> 20º	3	
Unidades geológicas	Roca granítica	1	30%
	Qm, Qf	2	
	E1m, P1m	2	
	Q1	3	
	E1c	3	
	Ks1c	3	
	Tr1c	3	
	PE1	3	
	M1m	3	
	OM1m	3	
Suelo	Playa y misceláneo duna	1	30%
	Misceláneo pantano y río	2	
	Serie Arenales	2	
	Serie Carampangue	2	
	Serie Llahuecuy	2	
	Serie Llahuén	2	
	Serie Laraquete	2	
	Serie Ninhue	2	
	Serie Paicaví	2	
	Serie Puerto Saavedra	2	
	Serie Antihuala	3	
	Serie Buchupureo	3	
	Asociación Caripilún	3	
	Asociación Constitución	3	
	Asociación Tomé	3	
	Asociación Treguaco	3	
	Serie Las Puentes	3	
	Serie Merilupo	3	
	Serie Miramar	3	
	Serie Nahuelbuta	3	
	Serie Quiripio	3	
	Serie Trehualemos	3	
	Terraza aluvial	3	
	Misceláneo quebrada	3	
Cobertura vegetal	> 75%	1	5%
	50% - 75%	2	
	< 50%	3	

Modelación de susceptibilidad de remoción en masa por sismos

Factores	Rangos	Valoración	Ponderación
Pendiente	0º	0	30%
	0,1º - 5º	1	
	5,1º - 10º	2	
	> 20º	3	
Unidades geológicas	Roca granítica	1	30%
	Qm, Qf	2	
	E1m, P1m	2	
	Q1	3	
	E1c	3	
	Ks1c	3	
	Tr1c	3	
	PE1	3	
	M1m	3	
	OM1m	3	
Suelo	Playa y misceláneo duna	1	25%
	Misceláneo pantano y río	2	
	Serie Arenales	2	
	Serie Carampangue	2	
	Serie Llahuecuy	2	
	Serie Llahuén	2	
	Serie Laraquete	2	
	Serie Ninhue	2	
	Serie Paicaví	2	
	Serie Puerto Saavedra	2	
	Serie Antihuala	3	
	Serie Buchupureo	3	
	Asociación Caripilún	3	
	Asociación Constitución	3	
	Asociación Tomé	3	
	Asociación Treguaco	3	
	Serie Las Puentes	3	
	Serie Merilupo	3	
	Serie Miramar	3	
	Serie Nahuelbuta	3	
	Serie Quiripio	3	
	Serie Trehualemos	3	
	Terraza aluvial	3	
	Misceláneo quebrada	3	
Cobertura vegetal	> 75%	1	5%
	50% - 75%	2	
	< 50%	3	
Exposición	Sin exposición	0	10%
	SE - SO	1	
	SO - NO	2	
	NE - SE	2	
	NO - NE	3	

Modelación de susceptibilidad de remoción en masa por lluvias

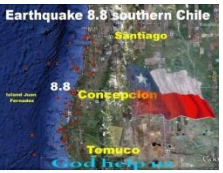
"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"

- Mapa síntesis de remoción en masa
- Se realizó una tabulación cruzada de los resultados de la modelación de remoción en masa por sismo y lluvia
- Finalmente se agregan las zonas de *runout*: Áreas de alcance potencial de fenómenos de deslizamiento

UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"



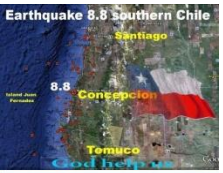
El estudio contempló 48 localidades, sin embargo se tabularon 52 lugares dado que en algunos casos la localidad se dividió en sectores por su extensión y accesibilidad.

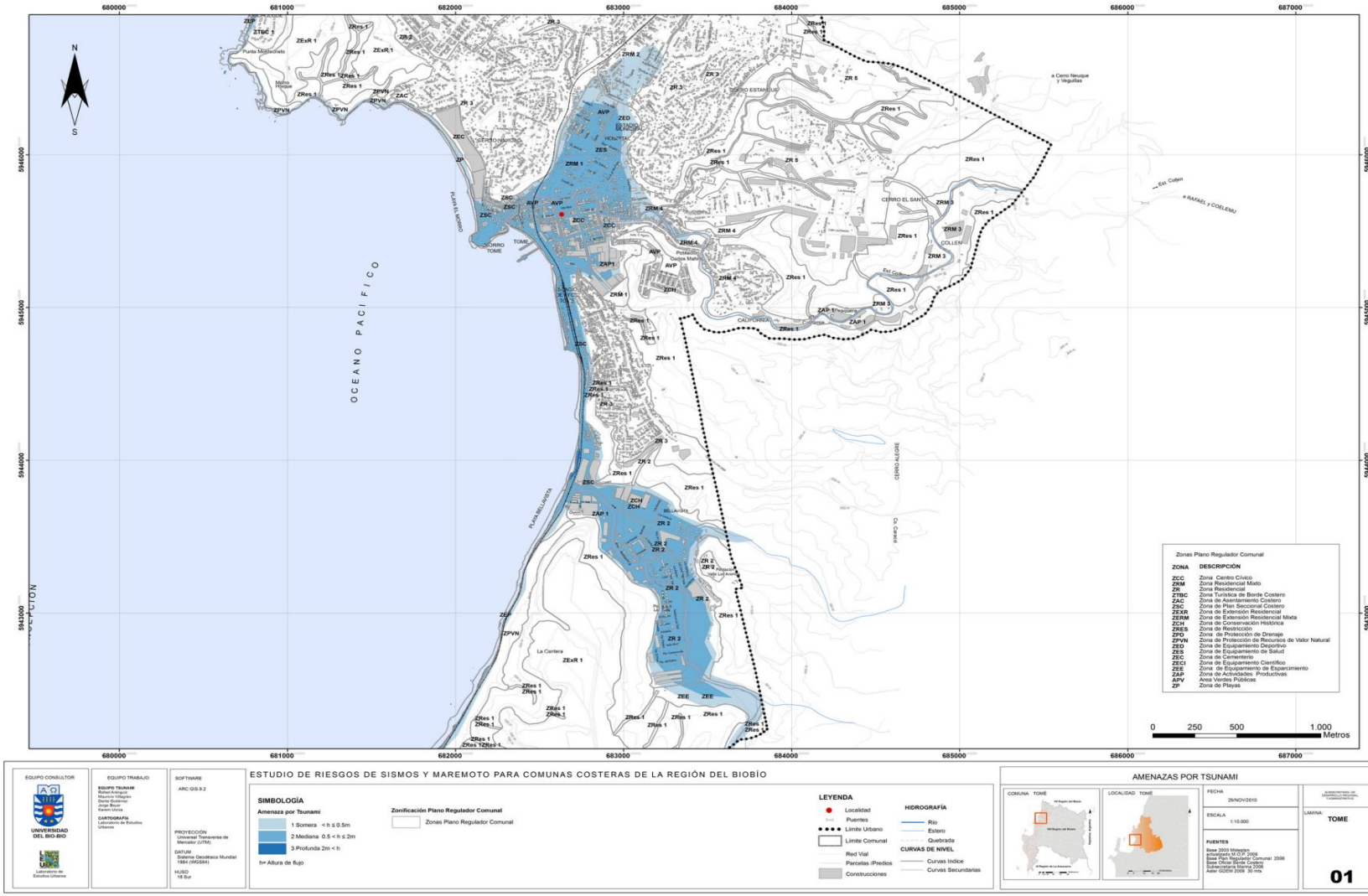
UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"

Mapa Amenaza por Tsunamis



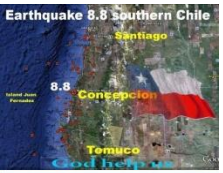


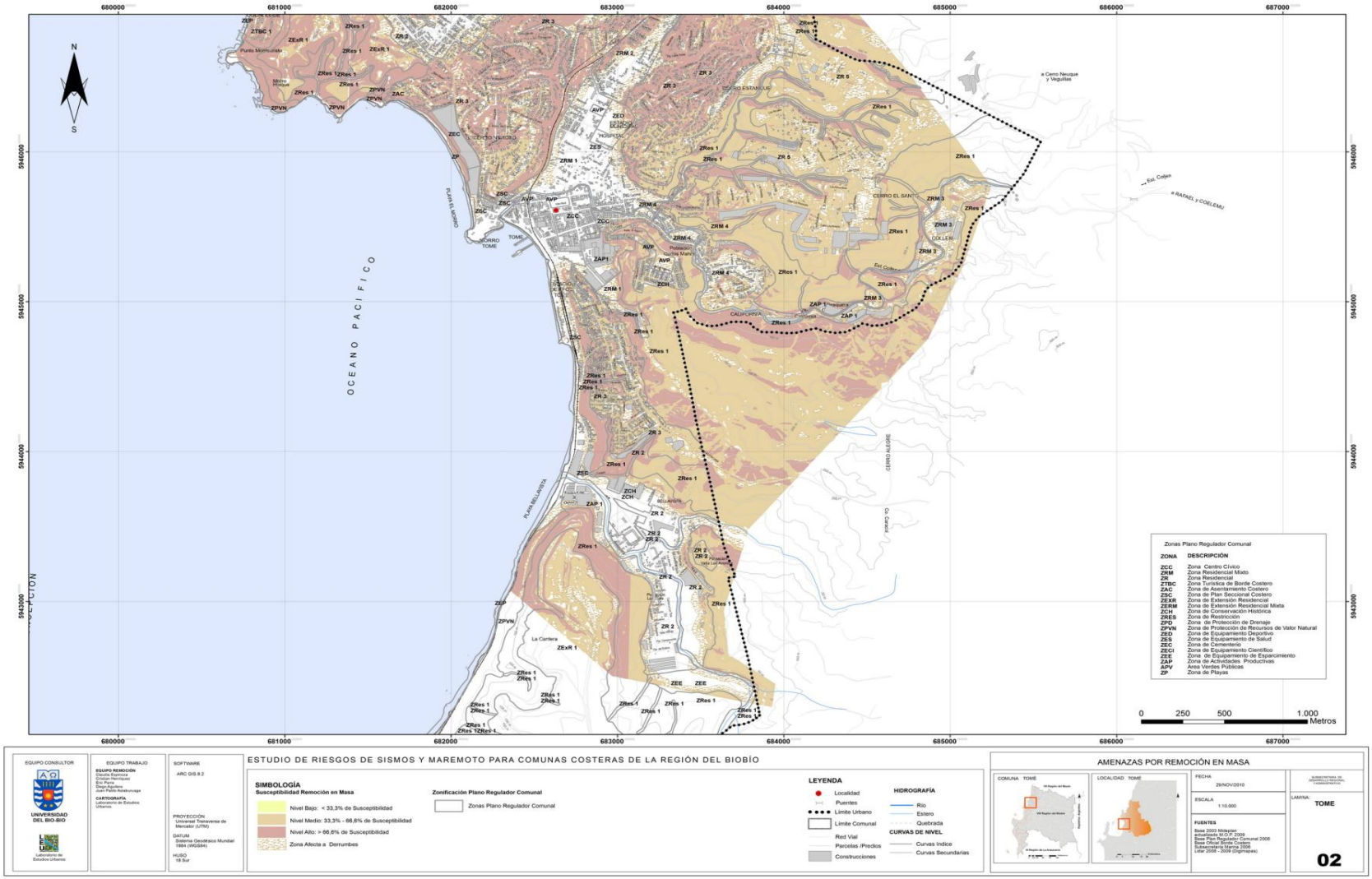
UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"

Mapa Amenaza por Remoción en Masa



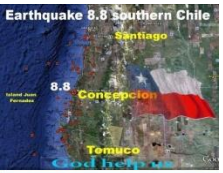


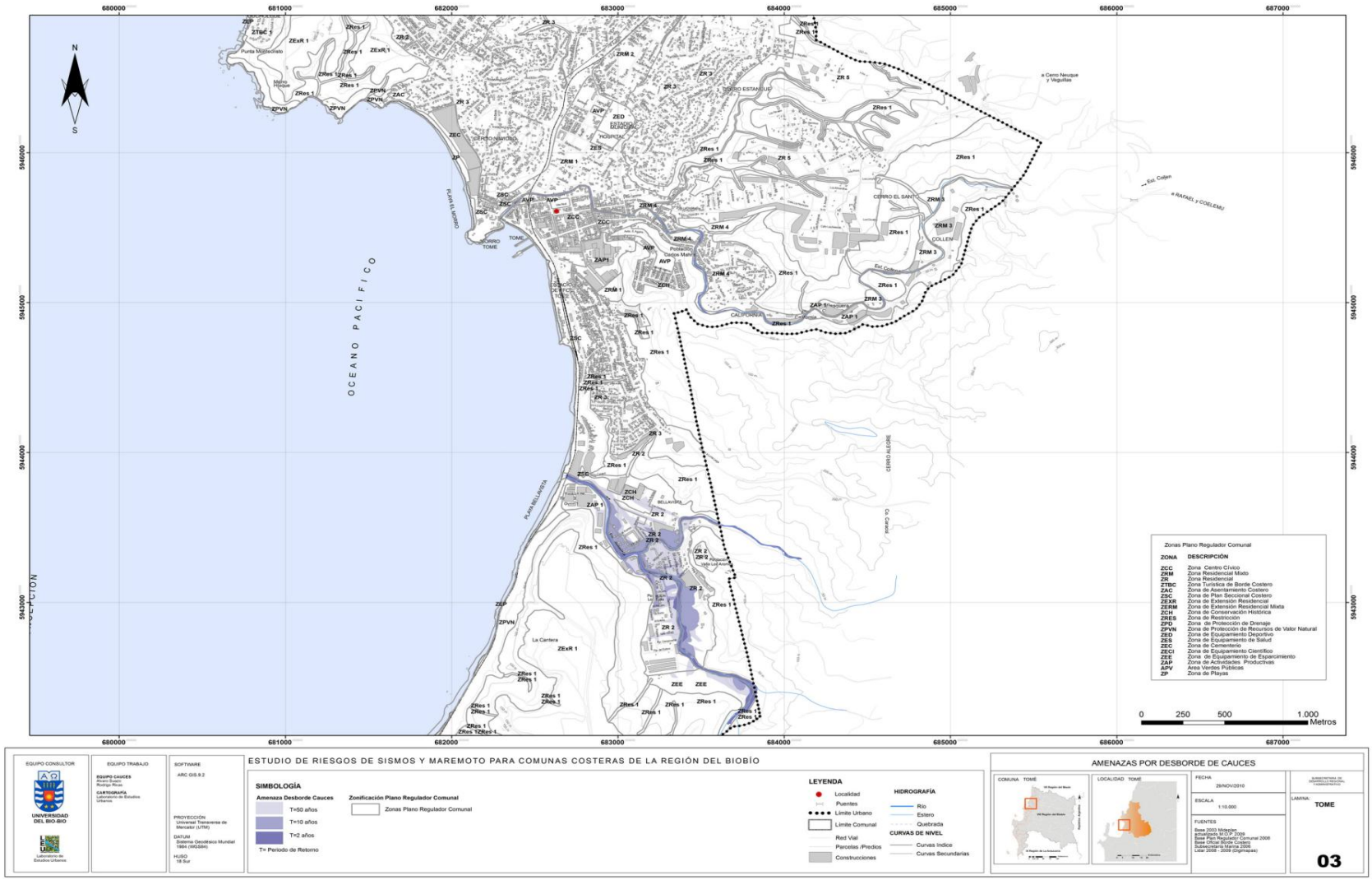
UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"

Mapa de Amenazas por desborde de causes



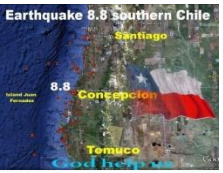


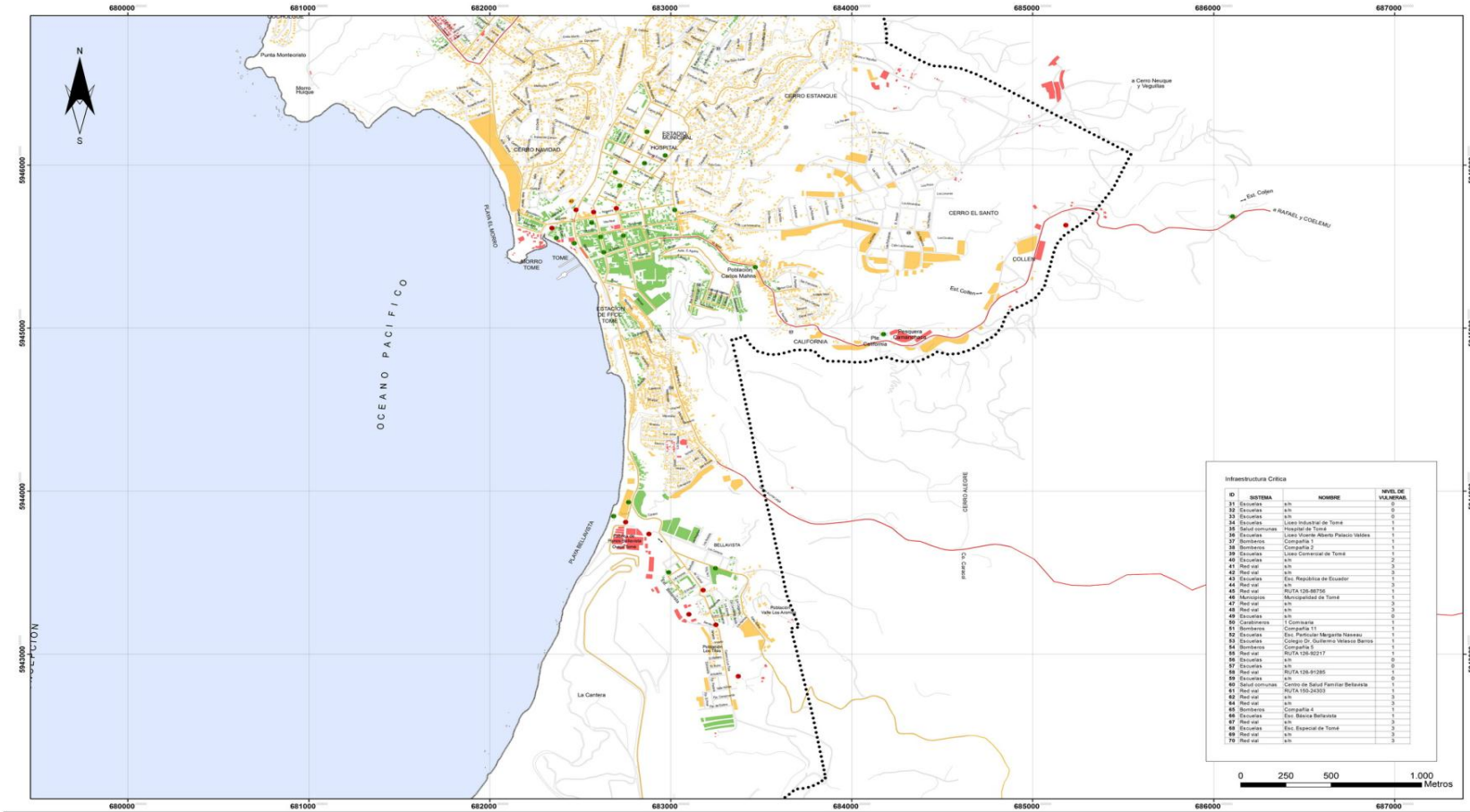
UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

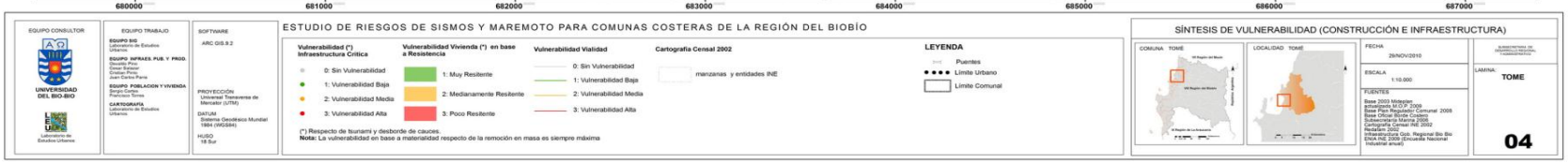
UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"

Mapa Vulnerabilidad infraestructura y equipamiento





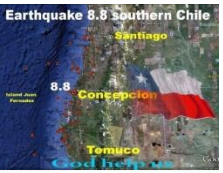


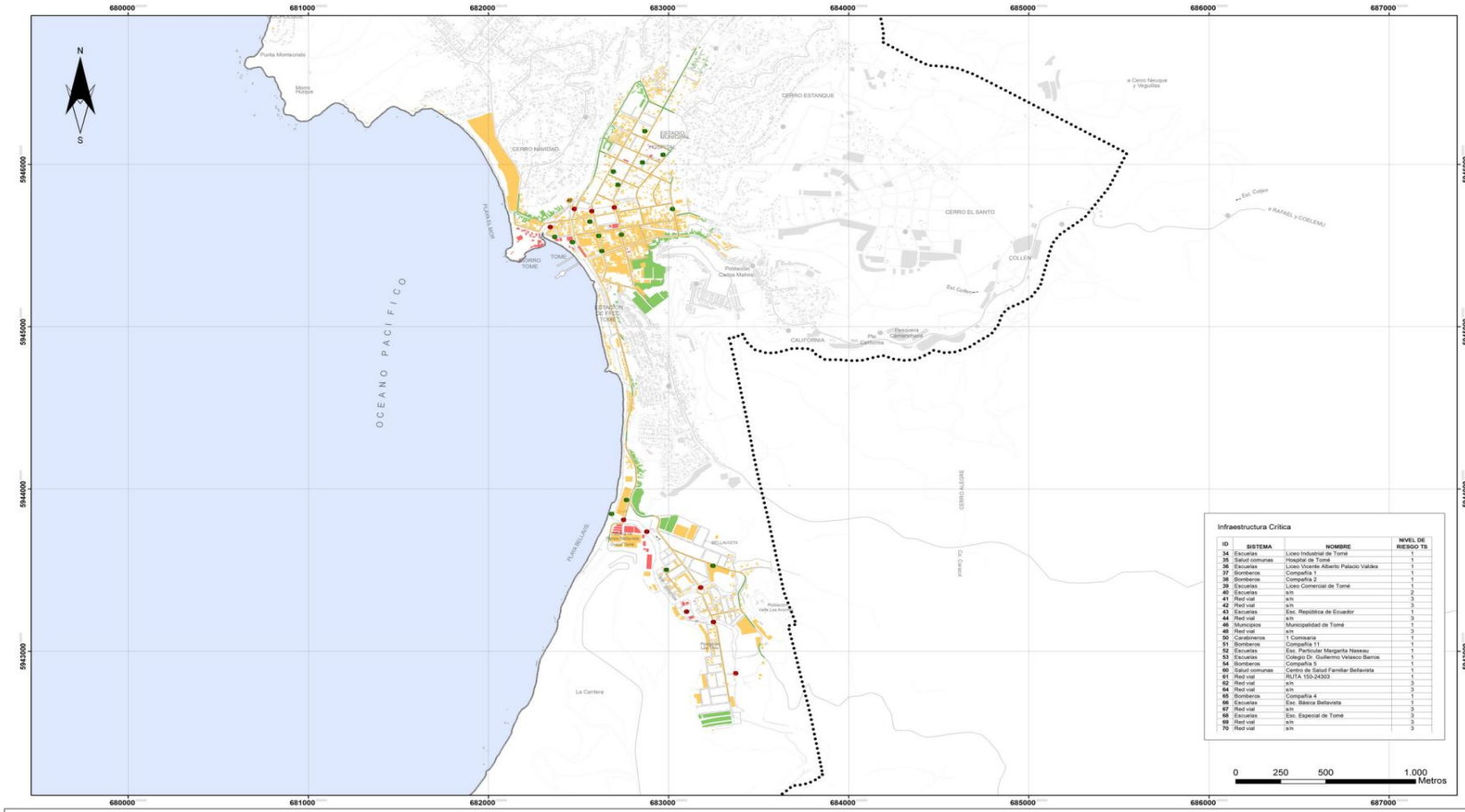
UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

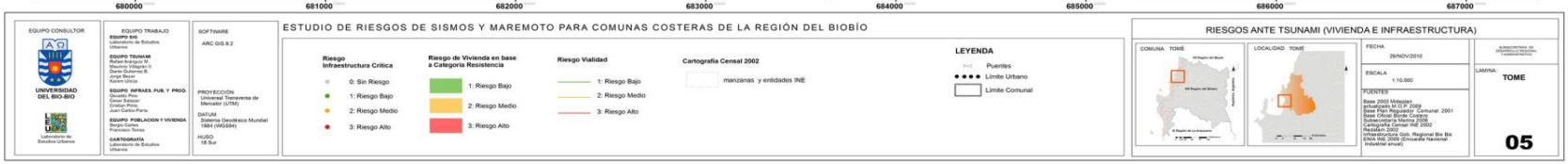
UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"

Mapa riesgos infraestructura critica y viviendas





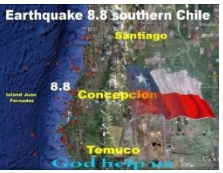


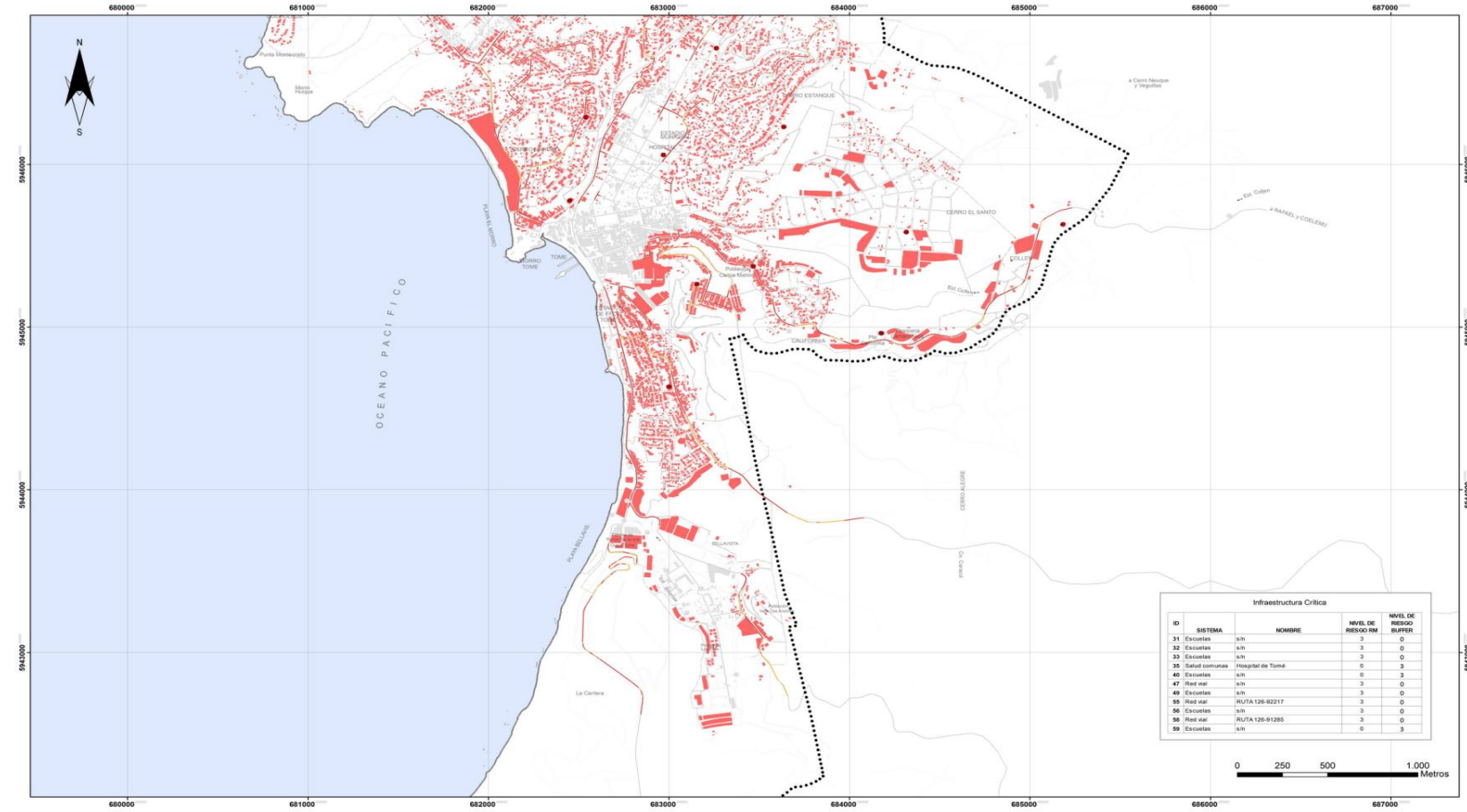
UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"

Mapa riegos infraestructura y equipamiento





Infraestructura Critica

ID	SISTEMA	NOMBRE	NIVEL DE RIESGO RM	NIVEL DE RIESGO BUFFER
31	Escuelas	s/n	3	0
32	Escuelas	s/n	3	0
33	Escuelas	s/n	3	0
35	Salud comunas	Hospital de Tomé	0	3
40	Escuelas	s/n	0	3
47	Red vial	s/n	3	0
49	Escuelas	s/n	3	0
55	Red vial	RUTA 126-92217	3	0
56	Escuelas	s/n	3	0
58	Red vial	RUTA 126-91285	3	0
59	Escuelas	s/n	0	3

EQUIPO CONSULTOR
UNIVERSIDAD DEL BIO-BIO
Laboratorio de Estudios Urbanos

EQUIPO TRABAJO
EQUIPO SIG
Laboratorio de Estudios Urbanos
EQUIPO REMOCIÓN
Claudio Espinoza
Cristian Henríquez
Jorge Díaz
Diego Aguilera
Juan Pablo Astaburuaga
EQUIPO INFRAES. PUB. Y PROG.
Osvaldo Pino
Cesar Salazar
Cristian Pino
Juan Carlos Pena
EQUIPO POBLACIÓN Y VIVIENDA
Cristian Pino
Francisco Torres
CARTOGRAFÍA
Laboratorio de Estudios Urbanos

SOFTWARE
ARC GIS 9.2

PROYECCIÓN
Universal Transverse de Mercator (UTM)
DATUM
Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS84)
HUSO
18 Sur

ESTUDIO DE RIESGOS DE SISMOS Y MAREMOTO PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO

Riesgo Infraestructura Crítica
- 0: Sin Riesgo
- 2: Riesgo Medio
- 3: Riesgo Alto

Riesgo de Vivienda
- 2: Riesgo Medio
- 3: Riesgo Alto

Riesgo Vialidad
- 2: Riesgo Medio
- 3: Riesgo Alto

Cartografía Censal 2002
- Manzanas y Entidades INE

LEYENDA
- Puentes
- Límite Urbano
- Límite Comunal

RIESGOS ANTE REMOCIÓN EN MASA (VIVIENDA E INFRAESTRUCTURA)

COMUNA TOMÉ
LOCALIDAD TOMÉ

FECHA
29/NOV/2010

ESCALA
1:10.000

FUENTES
Base 2003 Midepla
Base Vialidad 2007 - 2009
Base Plan Regulador Comunal 2008
Base Oficial Borde Costero
Base Oficial Límites Comunales
Lidar 2008 - 2009 (cognosat)
Cartografía Censal INE 2002
Base Tomé
Infraestructura Dob. Regional Bio Bio
ENIA INE 2009 (Encuesta Nacional Industrial anual)

SUBSECRETARIA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVA

LÁMINA:
TOME

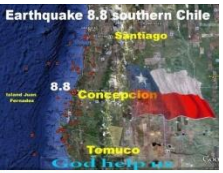
06

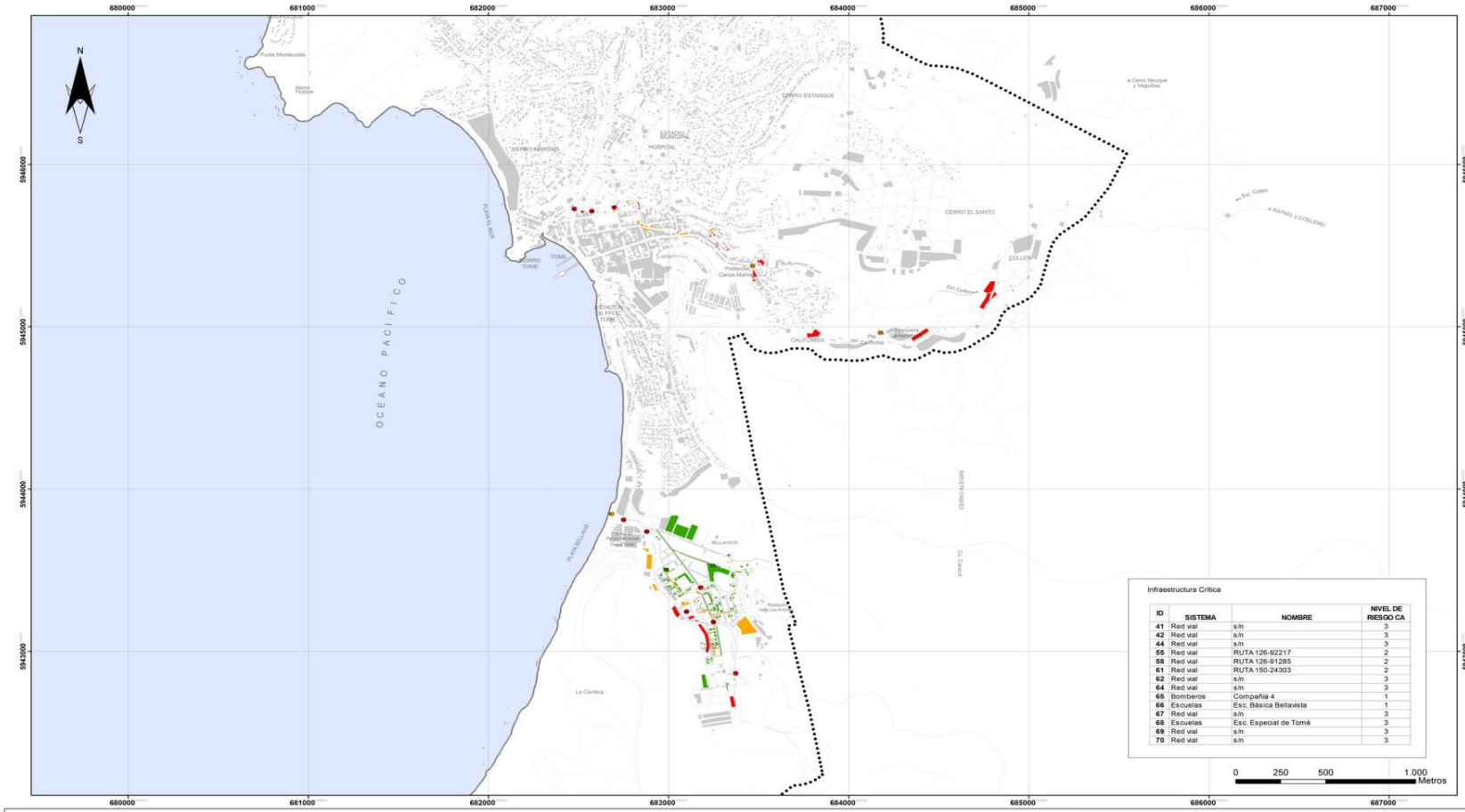
UNIVERSIDAD DEL BiO-BIO
Facultad de Educación y Humanidades
Departamento de Ciencias Sociales
Pedagogía en Historia y Geografía

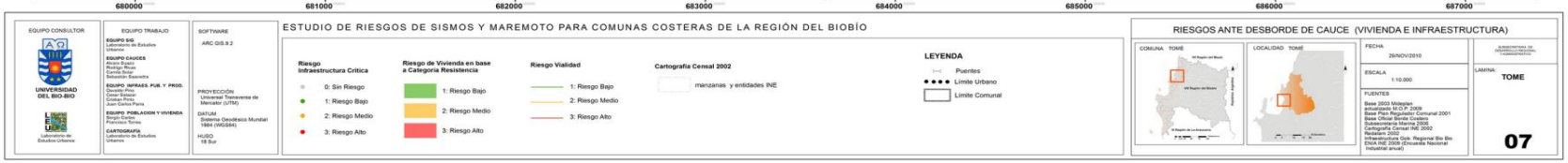
UNIVERSIDAD DE CHILE
Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"

Mapa riesgos en base a categoría de resistencia





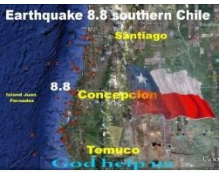


"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"

Algunos resultados:

- En el Borde Costero de la Región del Biobío se constato un total 726 **elementos amenazados** sobre el sistema de infraestructura pública y privada.
- Las amenazas de Remoción son principalmente producidas por Sismo (con un 17% de amenazas) y luego la remoción por Lluvia (con un 11% de amenazas).
- Las comunas de mayor vulnerabilidad por remoción son Talcahuano, Tomé, Concepción y Lota; Las cuales concentran dos tercios del total de amenazas sobre el sistema de infraestructura pública y productiva.
- Referido al subsistema Caleta las amenazas media a menores de vulnerabilidad se localizan en las comunas de Arauco, Lebu, Lota, y Tome.

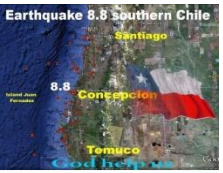
"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"



- Referido a la amenazas por Remoción en Masa por Lluvia, las comunas de mayor vulnerabilidad son Tomé, Concepción y Lota, las cuales concentran más de la mitad del total de amenazas sobre el sistema de infraestructura pública y productiva.

- Para el sistema Turismo las comunas con infraestructura vulnerable en nivel máximo son Cobquecura y Tomé.

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"



Zonas de nivel de amenaza alto: Sectores donde predominan fuertes pendientes, superiores a 20º, rocas poco consolidadas, suelos arcillosos y escasa vegetación.

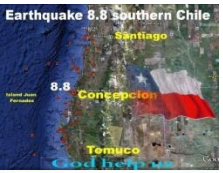
- Prohibir cualquier tipo de construcción en las laderas identificadas como de alta amenaza, así como en el frente y corona de los escarpes manteniendo un margen prudente de los bordes (en este caso de 50 m).
- Prohibir excavaciones de cualquier tipo a los pies de las laderas y en lo posible erradicar a las personas que se encuentren viviendo al interior de estas áreas o en las proximidades inmediatas.
- Es recomendable la protección y forestación de las laderas y sectores que se encuentran propensos a sufrir remociones en masa para otorgarle al suelo un mayor grado de estabilidad.
- En relación a las cargas estáticas, esto es, el peso que se agrega a un talud debido a construcciones muy próximas al borde superior del mismo, se aconseja no realizar construcciones importantes en las partes altas de los taludes o cerca de las coronas. Estos pesos adicionales provocan una importante inestabilidad lo que puede ser un factor muy importante al momento de producirse una remoción en masa.

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"

Zonas de nivel de amenaza alto:

- Se recomienda que la Dirección de Obras Municipales de cada municipio no otorgue permisos de edificación en este tipo áreas. En el caso de las edificaciones existentes de cualquier naturaleza y previo estudio especifico, se recomienda la demolición de éstas, sean urbanas o rurales.
- Se sugiere que las comunas que no dispongan de Planes Reguladores Comunales o que requieran actualizarlos incorporen y especifiquen las áreas definidas en este estudio, mediante estudios especializados y de detalle.
- Se recomienda realizar campañas preventivas que informen a la comunidad escolar y organizaciones comunitarias respecto al riesgo que representan estas áreas, así como generar planes de contingencia ante emergencias.
- Finalmente se recomienda la coordinación entre organismos gubernamentales, como ONEMI, municipios y ministerios sectoriales, junto a organismos no gubernamentales y la comunidad local, para lograr una gestión efectiva ante desastres naturales.

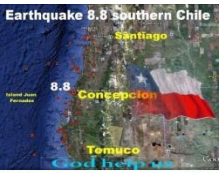
"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"



Zonas de nivel de amenaza Medio : sectores que se encuentran en las zonas de peligro medio o inestable, son aquellas cuyas pendientes se encuentran entre los 5º y 20º.

- Se recomienda que las construcciones en general, sean ejecutadas bajo especificaciones técnicas especiales para los cimientos, especialmente aquellas cuyas excavaciones deban hacerse muy profundas y alejadas de la base del talud.
- Para las zonas de este nivel y que se encuentren adyacentes a las zonas de nivel alto, se recomienda ejecutar obras de mitigación ante fenómenos de remoción como piscinas de decantación, barreras de contención, entre otras.
- A nivel municipal y previo estudio de riesgos elaborados por profesional competentes, se recomienda autorizar nuevas construcciones.
- Se recomienda demarcar y señalizar las zonas de medio y alto nivel de amenaza previo estudios específicos. Especialmente en bordes de acantilados, cornisas y escarpes pronunciados.

"ESTUDIO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA COMUNAS COSTERAS DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO"



Zonas de nivel de amenaza Baja : sectores de bajo grado o potencialmente inestable. Corresponde a las zonas bajas y prácticamente planas con muy pocos o prácticamente nulos registros de remociones en masa.

- Las construcciones, pueden realizarse, con las especificaciones técnicas básicas y con las observaciones necesarias para cada caso, en lo que a remociones en masa se refiere.

Otras Consideraciones:

- Considerar para estudios futuros sobre remoción en masa los cambios en los patrones de precipitaciones máximas en 24 horas asociadas al cambio climático que afectarán al centro-sur del país, para fenómenos desencadenados por lluvias extremas; y la cercanía a fallas activas y mecánica de suelos para los fenómenos de remoción asociados a sismos y terremotos.
- En caso de ampliar o proponer un nuevo límite urbano que incluya nuevas áreas de extensión urbana se deben realizar estudios de mayor precisión que delimiten las áreas excluidas de urbanización por remoción en masa y/o otros riesgos, áreas condicionadas y áreas urbanizables. Para las áreas excluidas se propone destinarlas a uso de áreas verdes o de protección ecológica

¿CUÁLES SON LOS INSTRUMENTOS POLÍTICOS QUE ORDENAN EL TERRITORIO?

Instrumentos Indicativos orientadores del desarrollo:

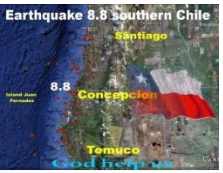
- La Estrategia Regional de Desarrollo
- Los Planes de Desarrollo Comunal (nivel comunal),
- La Zonificación de Uso del Borde Costero.

Instrumentos Normativos de Planificación Territorial:

- Plan Regulador Metropolitano
- Planos Reguladores Comunales

¿CUÁLES SON LOS INSTRUMENTOS POLÍTICOS QUE ORDENAN EL TERRITORIO?

PLANES REGULADORES COMUNALES (PRC):



- Se llevan a cabo estudios de riesgos naturales y antrópicos, en los cuales se definen zonas en las que existen restricciones a la ocupación del suelo, para efectos de ser considerados en una zonificación y en la ordenanza de los planos reguladores.
- El PRC establecie en la Ley de Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC) y la DDU 227 del 01 de diciembre de 2009, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, las siguientes zonas de riesgo :

  1.- Zonas inundables o potencialmente inundables, debido entre otras causas a la proximidada de lagos, ríos, esteros, quebradas, cursos de agua no canalizados, napas freáticas o pantanos.

  2.- Zonas propensas a avalanchas, rodados, aluviones o erosiones acentuadas.

  3.- Zonas con peligro de ser afectadas por actividad volcánica, ríos de lava o fallas geológicas.

  4.- Zonas o terrenos con riesgos generados por la actividad o intervención humana (OGUC, Título II capítulo I, artículo 2.1.17).

- Hay otras actividades peligrosas, que también contempla, tales como: industrias químicas, plantas de tratamiento de aguas servidas, vertederos, zonas de relleno de escombros, entre otros, que restringen la ocupación del suelo para la construcción de viviendas y equipamiento (colegios, centro de saludos y otros).