

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Introducción | 1 |
| 1.2 Marco tectónico | 3 |
| 1.3. Estado del arte y problemas no resueltos | 8 |
| ¿Como influye la geometría estructural preexistente o inherente de la cuña continental en los estilos estructurales y en el comportamiento de las estructuras de primer orden en la región costa afuera ? | 8 |
| 1.4. Objetivos | 11 |
| 1.4.1 Objetivo general | 11 |
| 1.4.2 Objetivos específicos | 11 |
| 1.5. Metodología | 11 |
| 1.6. Bibliografía | 12 |
| CAPÍTULO 2: PROVINCIAS MORFO-ESTRUCTURALES DEL ÁREA POST-COLISIÓN DE LA DORSAL DE JUAN FERNÁNDEZ (~29-33°S) | 16 |
| 2.1 Introducción | 17 |
| 2.2 Contexto tectónico | 18 |
| 2.3 Datos y Métodos | 21 |
| 2.4 Resultados: Morfología | 22 |
| 2.4.1 Placa Oceánica | 22 |
| 2.4.2 Complejo acrecionario-Pie del Talud | 22 |
| 2.4.3 Talud medio | 25 |
| 2.4.4 Talud Superior | 26 |
| 2.4.5 Estructuras tectónicas y cuencas de subducción. | 27 |
| 2.5 Discusión | 29 |
| 2.5.1 Efecto de la dorsal de Juan Fernández sobre los rasgos de primer orden en la región y la estructura profunda | 29 |
| 2.5.2 Variación de los estilos y en la longitud de la deformación | 33 |
| 2.6 Conclusión | 35 |
| 2.7 Bibliografía | 36 |
| CAPÍTULO 3: DEFORMACIÓN GRAVITACIONAL Y CONTROL ESTRUCTURAL INHERENTE EN MORFOLOGÍA DEL TALUD EN LA REGIÓN DE SUBDUCCIÓN, NORTE Y CENTRO DE CHILE (~29-33°S) | 40 |

Publicación: Gravitational deformation and inherited structural control on slope morphology in the subduction zone of north-central Chile (*ca.* 29–33°S) (ver Anexo).

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO 4: MODELO CINEMÁTICO Y CONTROL DEL <i>BACKSTOP</i> SOBRE LA DEFORMACIÓN DE LARGO Y CORTO PLAZO, EN EL SEGMENTO SISMO-TECTÓNICO DE ILLAPEL | 41 |
| 4.1 Introducción | 42 |
| 4.2 Marco Geológico | 43 |
| 4.3 Datos y metodología de análisis | 46 |
| 4.4 Discusión: Estructuras batimétricas regionales, sismicidad y modelos de desplazamiento cosísmico | 46 |
| 4.5 Modelo Conceptual | 51 |
| 4.6 Conclusión | 55 |
| 4.7 Bibliografía | 56 |
| CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y COMENTARIOS FINALES | 59 |
| 5.1 Conclusiones | 59 |
| 5.2 Sismo-estratigrafía y cinemática de las unidades sedimentarias en la porción del talud superior | 60 |
| 5.3 Estructura de los bloques externo de antearco y correlación con las estructuras de primer orden en el margen acrecionario. | 62 |
| 5.4 Geometría del <i>backstop</i> y control sobre la deformación en el largo y corto plazo. | 65 |
| 5.5 Acortamiento en la zona de subducción y Cordillera de la Costa: parámetro clave para entender los procesos tectónicos en corto y largo plazo en la región. | 67 |
| 5.6 Bibliografía | 70 |
| Anexo: PUBLICACIONES | 73 |

FIGURAS

CAPÍTULO 1

| | |
|--|---|
| Figura 1. 1. Contexto geodinámico del área de estudio. Cuencas marinas de antearco de: Algarrobo (1), Arauco (2), Valdivia (3) y Chiloé (4). Ridge de: Iquique (RDI), Taltal (RT) y Copiapó (RC). Dorsal de Juan Fernández (DJF). Ver texto para discusión. | 2 |
| Figura 1. 2. Esquemas estructurales y corticales a los 31°S y 38°S, en que se muestran los rasgos morfoestructurales de un modo erosivo (A) y acrecionario (B), respectivamente. Modificado de (Contreras-Reyes et al., 2014, 2008). Ver texto para discusión. | 4 |
| Figura 1. 3. (A) Efectos de la subducción y colisión de la dorsal de Juan Fernández en el margen. (B). Migración de la dorsal y su relación con el oroclino del Maipo. Modificado de (Arriagada et al., 2013; Laursen et al., 2002; Sernageomin, 2003). | 5 |
| Figura 1. 4. Datos con que cuenta este estudio. Mapa batimétrico en el cual se muestran los perfiles de reflexión y refracción sísmica que dispone este estudio. Líneas rojas son los perfiles de SPOC 2000/2001 (Reichert et al., 2002). Líneas segmentadas moradas son las tomografías sísmicas. Líneas discontinuas azules son los perfiles del programa Condor (von Huene et al., 1995). En la parte continental se muestran las unidades geológicas según (Sernageomin, 2003)..... | 7 |

CAPÍTULO 2

| | |
|--|--|
| Figura 2. 1. Contexto geodinámico del área de estudio; región costa afuera del segmento “Pampeano” que coincide la zona post-colisión de la Dorsal de Juan Fernández (DJF). Modificado de (Becerra et | |
|--|--|

| | |
|--|----|
| al., 2013). Tasa de convergencia relativa y dirección es indicada con un vector en el mapa de ubicación (parte inferior derecha). Cuencas marinas de antearco de: Algarrobo (1), Arauco (2), Valdivia (3) y Chiloé (4). Ridge de: Iquique (RDI), Taltal (RT) y Copiapó (RC). Dorsal de Juan Fernández (DJF)..... | 18 |
| Figura 2. 2. Contexto tectónico del área de estudio; región costa afuera del segmento “Pampeano” que coincide la zona post-colisión de la dorsal de Juan Fernández (a). (b) Migración de la dorsal de Juan Fernández y su relación con el oroclino del Maipo. Modificado de (Arriagada et al., 2013; Laursen et al., 2002; Yáñez et al., 2002). Lineamientos de la cordillera de la Costa están representado en rojo (Sernageomin, 2003). | 19 |
| Figura 2. 3. Interpretación tectónica y provincias magnéticas según Yáñez et al. (2001)..... | 23 |
| Figura 2. 4. Perfiles batimétricos del área de estudio. Estos muestran una tendencia decreciente en la longitud de la deformación hacia el Sur y hacia la fosa. Los quiebres de talud presentan en cortes latitudinales, presentan una distancia similar entre ellos. Ver texto para discusión y referirse a esta figura para ver la extensión completa del área de estudio..... | 24 |
| Figura 2. 5. Mapa batimétrico en donde se muestran los rasgos estructurales y la localización de las secciones interpretadas. Referirse a esta figura para la simbología de las figuras siguientes. | 26 |
| Figura 2. 6. Interpretación estructural de la sección SO161-018 e interpretación morfo-estructural de esta. Ver anexo mapa para mayor detalle como también datos de reflexión sísmica. | 27 |
| Figura 2. 7. Interpretación estructural de la sección SO161-015 e interpretación morfo-estructural de esta. Ver anexo mapa para mayor detalle como también datos de reflexión sísmica. | 28 |
| Figura 2. 8. Interpretación estructural de la sección SO161-009 e interpretación morfo-estructural de esta. Ver anexo mapa para mayor detalle como también datos de reflexión sísmica. | 29 |
| Figura 2. 9. Modelos de velocidad y profundidad disponibles de la región. Modificado de Contreras-Reyes et al., (2015, 2014). Ver ubicación en Figura 3. | 31 |
| Figura 2. 10. Migración a profundidad de parte de las secciones. En esta se puede apreciar que la cuencas de subducción alcanzarían espesores en torno a los ~1000-1800 m. Depósitos de características sísmicas caóticas y libre, interdigitados con secuencias de reflectores continuos, han sido interpretados como flujos o remociones submarinas. Ver texto para discusión. | 32 |
| Figura 2. 11. Esquema estructural de la región en donde se muestran los rasgos estructurales de primer orden de la región (costa afuera y adentro). Estructuras de la cordillera de la Costa según Sernageomin (2003). Ver texto para discusión. | 34 |

CAPÍTULO 3

Publicación: Gravitational deformation and inherited structural control on slope morphology in the subduction zone of north-central Chile (*ca.* 29–33°S) (ver Anexo).

CAPÍTULO 4

| | |
|---|----|
| Figura 4. 1. Mapa batimétrico y topográfico (SRTM), en el cual se muestran algunas de las características de primer orden de la zona de subducción o del segmento sismotectónico de Illapel y sus alrededores: Ridge de Juan Fernández; zona de fractura de Challenger (líneas negras punteadas gruesas); altos batimétricos en la placa de Nazca (Elipses segmentadas de color blanco); Abanicos submarinos activos y cuencas de talud. Líneas punteadas azules indican las isócronas de la placa de Nazca. Epicentro del terremoto de Illapel del 16 de Septiembre del 2015 ubicado con una estrella roja y su mecanismo focal asociado (http://www.globalcmt.org/). | 44 |
| Figura 4. 2. Mapa batimétrico de la placa de Nazca y mapa gravimétrico con el filtro de aire libre (Sandwell, D.T. & Schmidt, W.H.F. (1992); Sandwell, D.T. & Schmidt, W.H.F. (1995); Sandwell, D.T. & Schmidt, W.H.F. (1997)) de la parte marina continental. En este último se muestra el gradiente gravimétrico que coincide con el cambio entre el bloque externo de antearco y bloque costero (sensus Contreras-Reyes et al., 2014) en el cual se muestran los escapes de fallas asociados a las limte entre el bloque externo de anteraco y costero, y los altos de intracuenca observados en secciones sísmica de reflexión e inferidos a través del mapeo de la gravimetría y batimetría. Líneas puteadas de color | |

rojo indican la posición de las secciones sísmicas que se muestran en la figura 3. Estrella de color rojo y negra corresponden a los terremotos de subducción del 2015 y 1943, respectivamente.....45

Figura 4. 3. Secciones sísmica de reflexión en las cuales se muestra el importante escarpe entre el bloque costero y externo, y la falla inferida asociada. Además, se muestran los complejos estilos de deformación en torno a este límite tectónico. Ver ubicación en figura 2. MTD: mass transport deposits.47

Figura 4. 4. (a) Mapa batimétrico de la placa de Nazca y mapa gravimétrico con el filtro de aire libre (Sandwell, D.T. y Schmidt, W.H.F. (1992); Sandwell, D.T. y Schmidt, W.H.F. (1995); Sandwell, D.T. y Schmidt, W.H.F. (1997)) de la parte marina continental en el cual se muestran los aftershocks (CSN) y el modelo de desplazamiento cosísmico (CSN). Polígono de borde negro corresponde a la proyección 3D del backstop en planta. Notar que la mayoría de los aftershocks se concentran hacia el este del backstop. Línea morada continua representa la ubicación de la figura 4.5. (b) Grafico de los terremotos históricos y rupturas ocurridos en el segmento sismotectónico de Illapel y sus alrededores (Copiapó segmento sismotectónico). Modificado de Contreras-Reyes y Carrizo (2011).....49

Figura 4. 5. Modelo de profundidad y velocidad (Modificado de Contreras-Reyes et al., 2014) en cual se muestran los estilos estructural observados, la interpretación en profundidad de la falla maestra, y los desplazamiento cosísmico asociados al reciente terremoto de Illapel. Ver figura 4 para la ubicación de la sección sísmica.51

Figura 4. 6. Modelo conceptual del comportamiento de la cuña continental en el periodo intersísmico (a) y en el periodo cosísmico a pos-sísmico (b).....54

CAPÍTULO 5

Figura 5.1. Interpretación estratigráfica-sísmica y estructural de las cuencas marina de los Vilos (a, ~ 32°S, este estudio), de Valparaíso (b, ~32°30' S, Laursen et al., 2002), de Algarrobo-Navidad (c, ~33°30' S; González, 1989) y de Arauco (~38°S; Becerra et al., 2013). Ver ubicación en mapa la derecha inferior de la figura.61

Figura 5. 2. Esquema estructural de la región costa afuera y costa adentro del segmento erosivo (área de estudio). Incluye las estructuras de primer orden en la región, los estilos de deformación, e interpretación de la arquitectura en subsuperficie. Ver texto para discusión. Modificado de (Contreras-Reyes et al., 2014).....63

Figura 5. 3. Esquema estructural de la región costa afuera y costa adentro del margen acrecionario que incluye las estructuras de primer orden en la región, los estilos de deformación, unidades geológicas y la interpretación de la estructura en subsuperficie. Ver texto para discusión. Modificado de (Becerra et al., 2013)64

Figura 5. 4. Mapa gravimétrico del segmento de Illapel en donde se muestra la relación entre la nucleación y el modelo de desplazamiento, con los escarpes de fallas (líneas rojas) relacionados en profundidad al backstop. Desplazamiento cosísmico de CSN (Centro Sismológico Nacional). Ver texto para discusión.66

Figura 5. 5. Esquema de balance de acortamiento en la estructura en la cuña externa de antearco. Línea segmentada roja nivel de referencia.69