



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Pregrado
Carrera de Geografía

ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y SU ROL EN LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL
RIESGO. EL CASO DE LA COMUNA DE CALDERA, REGIÓN DE ATACAMA

Memoria para optar al título profesional de Geógrafa

PROYECTO FONDECYT N°1100223

PAZ JAVIERA ORELLANA LEIVA

Profesora guía: Carmen Paz Castro Correa

SANTIAGO - CHILE
2015

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la profesora Carmen Paz Castro Correa por su dedicación, ayuda y valiosos consejos que me ayudaron a desarrollar y terminar de buena forma mi Memoria de Título, así como a FONDECYT por permitirme realizar esta investigación en el marco del proyecto “Nuevos escenarios de fragilidad ambiental asociados al aumento del riesgo y la degradación en ciudades intermedias de Chile”.

A mi familia, principalmente a mis padres, hermano y Francisco, por su apoyo incondicional, amor y dedicación durante todo el desarrollo de la carrera, quienes fueron fundamentales para el término de ésta.

Agradezco a mis amigas de la U por regalarme años alegres y llenos de recuerdos, como también a mis amigas de siempre por sus ánimos y eterna compañía.

INDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN..... | 10 |
| 1.1. INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 12 |
| 1.3. ÁREA DE ESTUDIO..... | 15 |
| 1.4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS..... | 19 |
| 1.4.1. <i>Objetivo General</i> | 19 |
| 1.4.2. <i>Objetivos Específicos</i> | 19 |
| 1.5. HIPÓTESIS DE TRABAJO..... | 20 |
| CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO O ESTADO DE ASUNTO..... | 21 |
| 2.1. CONTEXTO GENERAL..... | 22 |
| 2.2. CONCEPTOS BÁSICOS..... | 24 |
| 2.2.1. <i>Desastre</i> | 24 |
| 2.2.2. <i>Riesgo</i> | 25 |
| 2.2.3. <i>Factores de Riesgo</i> | 25 |
| 2.2.4. <i>Gestión del Riesgo</i> | 28 |
| 2.3. CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL RIESGO..... | 29 |
| 2.3.1. <i>Contexto actual</i> | 31 |
| 2.4. CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS..... | 32 |
| 2.4.1. <i>Definición Proyecto de Inversión</i> | 33 |
| 2.4.2. <i>Clasificación de proyectos de inversión por actividad económica</i> | 33 |
| 2.4.3. <i>Impacto de desastres en actividades económicas</i> | 34 |
| 2.5. GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE INVERSIÓN..... | 35 |
| 2.5.1. <i>Marco institucional y legislativo en relación a la gestión de riesgos</i> | 36 |
| 2.6. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN URBANA..... | 38 |
| 2.6.1. <i>Planificación urbana en Chile, principales alcances</i> | 38 |
| CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO..... | 40 |
| 3.1. METODOLOGÍA GENERAL..... | 41 |
| 3.2. PASOS METODOLÓGICOS..... | 42 |
| 3.2.1. <i>Localización y caracterización de proyectos de inversión empresarial</i> | 42 |
| 3.2.2. <i>Identificación proyectos de inversión ubicados en áreas de exposición a amenaza de origen natural</i> | 46 |
| 3.2.3. <i>Caracterización y análisis de la gestión del riesgo por parte de las empresas</i> | 48 |
| 3.2.4. <i>Evaluación de la relación entre normativa territorial vigente y la exposición de los proyectos de inversión</i> | 51 |
| 3.2.5. <i>Análisis de la relación entre tendencia del riesgo y construcción social del riesgo</i> | 52 |
| CAPÍTULO 4: ANTECEDENTES GENERALES..... | 55 |
| 4.1. AMENAZAS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO..... | 56 |
| 4.1.1. <i>Amenaza sísmica</i> | 56 |
| 4.1.2. <i>Amenaza de tsunami</i> | 57 |
| 4.1.3. <i>Amenaza de remoción en masa</i> | 58 |
| 4.1.4. <i>Amenaza de inundación por desborde de cauces</i> | 59 |

| | |
|---|-----|
| 4.1.5. Amenazas por sectores..... | 61 |
| 4.2. CONTEXTO INSTITUCIONAL Y NORMATIVO LOCAL..... | 63 |
| 4.2.1. Plan Comunal de Protección Civil y Emergencias Caldera 2013..... | 63 |
| 4.2.2. Normativa Local..... | 65 |
| 4.3. ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS..... | 69 |
| 4.4. CONTEXTO ECONÓMICO..... | 70 |
| 4.4.1. Evolución de la inversión en Caldera..... | 70 |
| 4.4.2. Caracterización de la inversión..... | 71 |
| 4.4.3. Actividades complementarias..... | 77 |
| 4.5. DESARROLLO URBANO..... | 78 |
| CAPÍTULO 5: RESULTADOS..... | 80 |
| 5.1. Localización y caracterización de proyectos de inversión empresarial..... | 81 |
| 5.1.1. Sector Totoralillo..... | 86 |
| 5.1.2. Sector Caldera ciudad..... | 88 |
| 5.1.3. Sector Bahía Salado..... | 98 |
| 5.2. Análisis de la exposición..... | 99 |
| 5.2.1. Sector Totoralillo..... | 101 |
| 5.2.2. Sector Caldera ciudad..... | 104 |
| 5.2.3 Sector Bahía Salado..... | 110 |
| 5.3. Caracterización y análisis de la gestión del riesgo en la inversión..... | 111 |
| 5.3.1. Análisis general de la gestión del riesgo de las empresas responsables de los proyectos de inversión..... | 111 |
| 5.3.2. Análisis de la gestión del riesgo por temáticas..... | 113 |
| 5.3.3. Trabajo con instituciones a cargo..... | 119 |
| 5.3.4. Nivel de vulnerabilidad de acuerdo al tamaño de la empresa..... | 123 |
| 5.3.5. Nivel de vulnerabilidad de acuerdo a la industria a la que se asocia la inversión..... | 124 |
| 5.3.6. Cartografías síntesis nivel de vulnerabilidad de industrias expuestas..... | 130 |
| 5.4. Relación entre normativa territorial vigente y la exposición a las amenazas de los proyectos de inversión..... | 133 |
| 5.4.1. Análisis histórico de la normativa territorial y su incidencia en la construcción del riesgo..... | 133 |
| 5.4.2 Análisis normativa territorial vigente y su incidencia en la construcción y tendencia del riesgo..... | 137 |
| 5.5. Análisis de la relación entre tendencia del riesgo y construcción social del riesgo..... | 143 |
| 5.5.1. Construcción y tendencia del riesgo en el área de estudio..... | 145 |
| 6. DISCUSIÓN..... | 154 |
| 7. CONCLUSIONES..... | 160 |
| 8. BIBLIOGRAFÍA..... | 162 |
| 9. ANEXOS..... | 169 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura Nº 1. Sistema de Terrazas Marinas Caldera y Bahía Inglesa | 17 |
| Figura Nº 2. Área de estudio. Sector 1 Totalillo | 18 |
| Figura Nº 3. Área de estudio. Sector 2 Caldera ciudad | 18 |
| Figura Nº 4. Área de estudio. Sector 3 Bahía Salado..... | 19 |
| Figura Nº 5. Impacto de desastres en inversión empresarial | 35 |
| Figura Nº 6. Estructura metodológica general..... | 42 |
| Figura Nº 7. Esquema caracterización proyectos de inversión..... | 46 |
| Figura Nº 8. Esquema Identificación proyectos de inversión establecidos en áreas de exposición a amenazas de origen natural..... | 48 |
| Figura Nº 9. Media de riesgo de proyectos de inversión | 50 |
| Figura Nº 10. Esquema análisis construcción social del riesgo respecto a inversiones.... | 53 |
| Figura Nº 11. Mapa de amenazas Totalillo | 61 |
| Figura Nº 12. Mapa de amenazas Caldera ciudad..... | 61 |
| Figura Nº 13. Mapa de amenazas Calderilla y Bahía Inglesa..... | 62 |
| Figura Nº 14. Mapa de amenazas Bahía Salado..... | 62 |
| Figura Nº 15. Plan Regulador Comunal y Áreas de Riesgo, comuna de Caldera, Totalillo | 66 |
| Figura Nº 16. Plan Regulador Comunal y Áreas de Riesgo, comuna de Calera, ciudad .. | 67 |
| Figura Nº 17. Modificación Plan Regulador Comunal Caldera y Copiapó y Áreas de Riesgo, comuna de Caldera, Bahía Salado | 69 |
| Figura Nº 18. Evolución pesca artesanal e industrial Región de Atacama 1989 - 2002.... | 73 |
| Figura Nº 19. Concesiones acuícolas comuna de Caldera..... | 75 |
| Figura Nº 20. Distribución porcentual actividades productivas de acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme 2009..... | 82 |
| Figura Nº 21. Proyectos de inversión sector Totalillo..... | 87 |
| Figura Nº 22. Proyectos de inversión sector Caldera ciudad. Área industrial | 91 |
| Figura Nº 23. Proyectos de inversión sector Caldera ciudad. Área portuaria | 94 |
| Figura Nº 24. Proyectos de inversión sector Caldera ciudad. Área acuícola | 97 |
| Figura Nº 25. Proyectos de inversión sector Bahía Salado | 98 |
| Figura Nº 26. Proyectos de inversión localizados en áreas de exposición. Sector Totalillo | 103 |
| Figura Nº 27. Proyectos de inversión localizados en áreas de exposición. Sector Caldera ciudad. Área industrial | 105 |
| Figura Nº 28. Proyectos de inversión localizados en áreas de exposición. Sector Caldera ciudad. Área portuaria..... | 107 |
| Figura Nº 29. Proyectos de inversión localizados en áreas de exposición. Sector Caldera ciudad. Área acuícola | 109 |
| Figura Nº 30. Proyectos de inversión localizados en áreas de exposición. Sector Bahía Salado | 110 |
| Figura Nº 31. Nivel de vulnerabilidad proyectos de inversión respecto a la gestión de | |

| | |
|---|-----|
| riesgos..... | 112 |
| Figura Nº 32. Mapa informativo riesgo de tsunami de Caldera realizado por Compañía Contractual Minera Candelaria | 120 |
| Figura Nº 33. Nivel de vulnerabilidad asociado al tamaño de las empresas..... | 124 |
| Figura Nº 34. Nivel de vulnerabilidad asociado al tipo de industria | 126 |
| Figura Nº 35. Ruta 5 y caletera..... | 129 |
| Figura Nº 36. Carta síntesis riesgo industrias. Sector 1 Totoralillo..... | 130 |
| Figura Nº 37. Carta síntesis riesgo industrias. Sector 2 Caldera ciudad..... | 131 |
| Figura Nº 38. Carta síntesis riesgo industrias. Sector 3 Bahía Salado | 132 |
| Figura Nº 39. Zonas productivas según Plan Regulador Comunal de Caldera 1991..... | 136 |
| Figura Nº 40. Zonas productivas y áreas de riesgo según Plan Regulador Comunal Caldera (2010). Sector Caldera ciudad..... | 139 |
| Figura Nº 41. Zonas productivas y áreas de riesgo según Plan Regulador Comunal Caldera (2010). Sector Totoralillo..... | 140 |
| Figura Nº 42. Zonas productivas y áreas de riesgo según Modificación PRC Caldera y Copiapó (2005). Sector Bahía Salado..... | 142 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla Nº 1. Prácticas que construyen riesgo..... | 31 |
| Tabla Nº 2. Clasificación por actividad económica de la industria acuícola, pesquera, minera y sanitaria | 44 |
| Tabla Nº 3. Amenazas presentes en el área de estudio | 56 |
| Tabla Nº 4. Tsunamis ocurridos en Caldera..... | 58 |
| Tabla Nº 5. Quebradas que representan potencial amenaza de inundación por desborde de cauces en el área de estudio | 60 |
| Tabla Nº 6. Amenaza de inundación por tsunami y áreas contiguas a quebradas y cauces según Plan Regulador Comunal Caldera (2010)..... | 66 |
| Tabla Nº 7. Zonas de Restricción y Protección ante tsunami e inundación por desborde de cauces. Bahía Salado (2005)..... | 68 |
| Tabla Nº 8. Proyectos de inversión área urbana comuna de Caldera..... | 82 |
| Tabla Nº 9. Actividades productivas por tipo de industria en el área urbana comuna de Caldera..... | 83 |
| Tabla Nº 10. Tamaño empresas a cargo de los proyectos de inversión área urbana de Caldera..... | 85 |
| Tabla Nº 11. Distribución de la inversión por industria. Área Industrial | 88 |
| Tabla Nº 12. Distribución por tamaño proyectos de inversión. Área industrial | 90 |
| Tabla Nº 13. Distribución de la inversión por industria. Área Portuaria..... | 92 |
| Tabla Nº 14. Distribución por tamaño proyectos de inversión. Área Portuaria | 93 |
| Tabla Nº 15. Distribución de la inversión por industria. Área Acuícola | 95 |
| Tabla Nº 16. Distribución por tamaño proyectos de inversión. Área Acuícola | 96 |
| Tabla Nº 17. Proyectos de inversión expuestos a amenazas de origen natural área urbana | |

| | |
|--|-----|
| comuna de Caldera | 100 |
| Tabla N° 18. Proyectos de inversión expuestos a amenazas por industria, área urbana comuna de Caldera | 100 |
| Tabla N° 19. Proyectos de inversión expuestos a amenazas por tamaño de empresa, área urbana comuna de Caldera..... | 101 |
| Tabla N° 20. Exposición a amenazas proyectos de inversión, sector Totalillo | 102 |
| Tabla N° 21. Exposición a amenazas proyectos de inversión. Sector Caldera ciudad, área industrial | 104 |
| Tabla N° 22. Exposición a amenazas proyectos de inversión. Sector ciudad, área portuaria | 106 |
| Tabla N° 23. Exposición a amenazas proyectos de inversión. Sector ciudad, área acuícola | 108 |
| Tabla N° 24. Exposición a amenazas proyectos de inversión. Sector Bahía Salado | 110 |
| Tabla N° 25. Amenazas..... | 114 |
| Tabla N° 26. Marco político institucional..... | 115 |
| Tabla N° 27. Medidas estructurales y no estructurales | 116 |
| Tabla N° 28. Administración, monitoreo, evaluación..... | 117 |
| Tabla N° 29. Factibilidad | 118 |
| Tabla N° 30. Difusión | 119 |
| Tabla N° 31. Nivel de vulnerabilidad proyectos de inversión de acuerdo al tamaño de las empresas a cargo | 123 |
| Tabla N° 32. Nivel de vulnerabilidad proyectos de inversión de acuerdo la industria..... | 125 |

RESUMEN

El desarrollo de actividades económicas basado en la explotación de recursos naturales ha sido clave en la configuración de los centros urbanos en Chile, guiando su expansión. Tal es el caso del área urbana de la comuna de Caldera, cuya consolidación como puerto se relaciona a la llegada de inversionistas nacionales y extranjeros durante la década de los ochenta y también a las actividades locales relacionadas a la explotación de recursos marítimos.

La presente investigación analiza el rol de las inversiones en la construcción social del riesgo y su tendencia, respecto a las cuatro principales industrias desarrolladas en el área de estudio (acuícola, pesquera, minera y sanitaria), en relación a su exposición a amenazas de origen natural y el nivel de vulnerabilidad asociado a la gestión de riesgos de cada una de las empresas, determinando los factores subyacentes y sus consecuencias a nivel local y regional.

Es así como se estableció que un 63,15% de las inversiones se encuentra en áreas de exposición, principalmente de tsunami, debido a la configuración histórica de la ciudad. Respecto a la gestión del riesgo, micro y pequeñas empresas ligadas a la industria acuícola y pesquera son las que presentan un mayor nivel de vulnerabilidad; por su parte, medianas y grandes empresas, relacionadas a la industria minera y sanitaria presentan, en general, un nivel medio y bajo de vulnerabilidad. Es así como la fragilidad de las inversiones varía de acuerdo a los recursos de cada empresa para invertir en seguridad, ya que no existen estrategias integradas para la disminución del riesgo que fortalezcan la cadena productiva y permitan la continuidad de los negocios.

Palabras clave: construcción social de riesgo, exposición, gestión de riesgos de origen natural, inversión.

ABSTRACT

The development of productive activities based on natural resources exploitation, has been key to the configuration of the urban centers in Chile, guiding its expansion. That is the case of Caldera urban area, whose consolidation as port is related to the arriving of national and international investors during the eighties decade and the local activities related to the exploitation of maritime resources.

This investigation analyzes the role of investments on social construction risk and its trend, related to the four main industries developed in the area being studied (aquaculture, fishery, mining and sanitary), according the exposition to natural hazards and vulnerability level of each company associated to risk management, determining the underlying factors and its local and regional consequences.

Thus is it was established a 63,15% of investments are in areas of exposure, mainly tsunami, because of the historical configuration of the city. About risk management, micro and sized companies related to aquaculture and fishery industries are those with a higher level of vulnerability; Medium and big sized companies related to mining and sanitary industries have generally medium and low level of vulnerability. Also, the fragility of investments varies according to each company resources to invest in the security of their business and there are not integrated strategies for reducing the risk that strengthen the productive chain.

Key words: social construction of risk, exposition, risk management of natural origin, investment.

CAPÍTULO 1. PRESENTACIÓN



1.1. INTRODUCCIÓN

El problema de los riesgos de origen natural ha cobrado cada vez más relevancia a nivel mundial durante las últimas décadas, debido a las pérdidas humanas y económicas que ha significado para las naciones, tanto desarrolladas como subdesarrolladas, con un promedio de 200 millones de personas afectadas cada año por algún tipo de evento de origen natural. Es preciso poseer la claridad de que esta condición es siempre *una construcción social* aun cuando el evento físico asociado sea de origen natural (Lavell, 2000; Cardona, 2004 en Cardona 2008).

Uno de los aspectos fuertemente afectados ante la ocurrencia de un evento de origen natural son las actividades económicas. A pesar de esto, actualmente existe una deficiente atención a la relación existente entre las prácticas de inversión empresarial y el riesgo de desastres en las ciudades (EIRD, 2013).

Respecto a esta problemática, la investigación se enfoca en evaluar cómo se construye el riesgo en el área urbana de Caldera desde el punto de vista de las actividades económicas que se desarrollan y su rol en el aumento o disminución del riesgo, en que la riqueza de recursos naturales presentes en la Región de Atacama ha permitido la llegada de inversiones privadas que se asocian a cuatro principales industrias: acuícola, pesquera, minera y sanitaria a partir de la década de los ochenta (I.M. Caldera, 2010), cuyas inversiones realizan el mayor aporte al PIB de la comuna, y que a su vez han influenciado determinadamente el crecimiento de la ciudad hacia sectores riesgosos.

Para entender este fenómeno, se describe la dinámica territorial de la inversión, los cambios que han ocurrido desde sus inicios con la llegada del primer ferrocarril a Caldera, hasta el día de hoy, con el propósito de contextualizar la investigación y entender la configuración espacial del territorio y aquellos factores que inciden en el nivel de exposición a amenazas de origen natural hacia las inversiones privadas. Se considera una proyección de 10 años, con el propósito de comprender hacia dónde se dirigen estas áreas de exposición.

En este sentido, el análisis de la construcción del riesgo se aborda desde tres variables determinantes en este proceso: exposición, normativa territorial y gestión del riesgo, lo cual permite entender cómo el crecimiento económico de una región puede conllevar a un mayor riesgo hacia las inversiones especialmente hacia pequeñas y medianas empresas.

Se caracterizaron las inversiones presentes en el área urbana de la comuna, identificando su rubro, tamaño de la empresa, antigüedad y la relación económica que poseen con otras empresas en la región. Luego se identifican aquellos proyectos establecidos en áreas de exposición, lo que permite establecer el porcentaje de inversiones que se encuentran en esta condición. A continuación se evalúa la forma en que las empresas llevan a cabo la gestión del riesgo, y su relación con la institucionalidad local, regional y nacional a cargo de esta temática. Por otro lado, relacionar la normativa territorial vigente

con la organización espacial de las inversiones, permite determinar debilidades en su expresión o aplicabilidad que conllevarían a incrementar la exposición a amenazas de origen natural de la inversión.

Finalmente, por medio de una adaptación del modelo de Blaikie *et al.* (1996), se evalúan aquellas variables que en conjunto generan la construcción del riesgo en el área de estudio, identificando las condiciones inseguras de la industrias, generadas por causas de fondo y presiones dinámicas presentes en el territorio que inciden en los tres factores de construcción del riesgo antes mencionados.

En este sentido, se sientan las bases sobre la importancia de una planificación y gestión del riesgo adecuada por parte de la inversión y hacia ésta, ya que al ocurrir eventos de origen natural, no solo se producen daños inmediatos a infraestructuras, sino que se genera un severo perjuicio a la economía local y/o regional, como consecuencia de vulnerabilidades económicas, políticas e institucionales.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es de conocimiento general que las ciudades latinoamericanas del Siglo XXI se encuentran expuestas a un mayor número de amenazas de origen natural, debido principalmente a su acelerado crecimiento durante las últimas décadas, que sumado a la precaria planificación de éstas, ha llevado a la ocupación de sitios de alto riesgo (Mardones, 1995).

Los desastres afectan tanto a la población como sus medios de vida, lo cual se relaciona a que no se han implementado medidas adecuadas para la disminución del riesgo en aspectos tan importantes como las actividades productivas. Esto pone de relieve la insuficiente atención que los inversionistas han otorgado a las consecuencias que pueden sufrir a corto y largo plazo en sus negocios y la manera en que repercutiría en un territorio. Para que esto se revierta, es transcendental una gestión del riesgo que cuente con un sólido soporte financiero, normativo e institucional ante desastres (EIRD, 2013).

Para la comprensión del riesgo en un espacio urbano, es fundamental tratarlo como un sistema complejo, teniendo en cuenta el contexto histórico en que se configura y asumiendo que la condición de riesgo es relativa y se considera particular de cada región (Chardon, 2008). Influyendo el tipo de economía que se desarrolla, en relación a los recursos que ofrece determinado territorio.

En este sentido, la forma cómo se han desarrollado y expandido las inversiones es fundamental para entender cómo la ciudad y la economía de una región puede volcarse hacia un estado de riesgo latente. Es en este contexto que desde la década de los noventa los desastres no se conciben como una situación natural sino social, ya que éstos son desencadenados por un proceso conocido como *creación social del riesgo de desastre* (MEF PERÚ, GTZ, 2006).

Asimismo, el manejo del riesgo por parte de la inversión es fundamental para las naciones, ya que el impacto económico del desastre va más allá del daño físico o estructural, afecta directamente al sector privado y público (Toro, 2012), debido a que se interrumpe y paraliza la producción y los procesos propios de los negocios (EIRD, 2013), además del impacto negativo que produce en el empleo.

Desde este punto de vista, la investigación se enfoca en evaluar cómo la evolución de la inversión en una localidad puede provocar un mayor nivel de exposición, otorgando incertidumbre a la economía local, como consecuencia de una normativa territorial inadecuada y una institucionalidad debilitada que guía al inversionista hacia una toma de decisiones poco acertada en relación al riesgo al que se somete, característica recurrente en países latinoamericanos, donde el auge económico no ha significado necesariamente un desarrollo para la región. Es decir, la manera como nuestros países han ingresado al "desarrollo" incrementa notablemente las debilidades o vulnerabilidades de la sociedad frente a su ambiente (Wilches-Chaux, 2009).

Una de las principales causas de este problema, es que en general existen precarias políticas públicas e incentivos para que las actividades productivas se establezcan fuera de las áreas de amenaza e implementen una gestión del riesgo apropiada, donde el Estado no solo genere medidas post desastre, respecto a reconstrucción de viviendas, sino que se realicen acciones para la verdadera recuperación, rehabilitación y restablecimiento de un territorio, tanto en el sentido social y estructural, como la dinámica económica que éste poseía antes de la ocurrencia de un evento (resiliencia), logrando que las pérdidas y los daños socio económicos se reduzcan y aumente la sostenibilidad de los territorios (MEF PERÚ, GTZ, 2006), planteando la posibilidad de que el desastre más allá de provocar daños, sea una oportunidad de mejora para la región. Sin embargo, actualmente las naciones poseen inconsistencias, inconsecuencias, contradicciones y vacíos entre autoridades, instrumentos, niveles de gestión e intereses contrapuestos que dificultan esta tarea (Schlotfeldt, 2012).

De acuerdo a datos del Global Assessment Report publicado en 2013 (EIRD,2013), Chile se ubica en el tercer lugar entre 40 naciones de ingresos bajos y medios respecto a pérdidas económicas directas asociadas a desastres, referido al terremoto del 27 de febrero de 2010, que provocó pérdidas económicas de treinta mil millones de dólares y más de dos millones de personas afectadas (CEPAL, 2010). Ciudades como Talcahuano y Concepción, donde las industrias pesquera y portuaria son imprescindibles para la economía de la región fueron devastadas, con un elevado número de establecimientos afectados, especialmente aquellos pertenecientes a pequeñas y medianas empresas (CEPAL, 2010) sin posibilidad de reconstrucción debido a la falta de seguros y respaldo institucional adecuado, lo que provocó un escenario de incertidumbre en relación al futuro económico de la región. Dejando claro que asegurar la recuperación de las inversiones lo más pronto posible luego de un desastre es determinante para el dinamismo económico de una localidad.

Por otro lado, una de las industrias más relevantes para el país es la minera, la cual ha experimentado un crecimiento constante durante los últimos treinta años (Reveco & Cruzat, 2012), destacando el desarrollo de esta actividad en regiones como la de Atacama, que presenta grandes avances económicos, donde el 34% del total del PIB se atribuye a la minería, asociado casi totalmente a la exportación de cobre y hierro extraído por inversionistas privados. Lo cual ha vuelto crítica la construcción de nuevas infraestructuras portuarias y la utilización de aquellos existentes, transformando a Caldera en uno de los principales puertos exportadores de la región, cuyas infraestructuras, debido a su naturaleza, se encuentran en áreas de exposición a amenaza de inundación por tsunami que en caso de ser afectados, generarían un grave daño económico a la región.

Es importante señalar que en la comuna de Caldera, a su vez, destacan las industrias acuícola y pesquera desarrolladas desde hace más de 30 años, impulsadas por grandes empresas del rubro, como Camanchaca y Bahía Caldera, las más importantes productoras de abalón, harina y aceite de pescado de la zona, incluyendo aquellas dedicadas a la conserva y congelado de pescados y mariscos y pequeños pescadores y acuicultores (I. M. Caldera, 2012).

A pesar de que la inversión privada ha generado el crecimiento económico de la comuna, ha habido consecuencias indeseadas como contaminación y sobre explotación de recursos, destacando también el aumento en la susceptibilidad de las inversiones hacia amenazas de origen natural, lo que significaría un riesgo para la población debido a la naturaleza de las actividades productivas (ductos, estanques de combustibles), y la paralización de la dinámica territorial de la localidad y región.

Esta realidad se asocia a que el mundo es hoy una *Sociedad del Riesgo*, concepto instaurado por Ulrich Beck en 1998, que se relaciona a la dicotomía de la modernidad, con una sociedad estructurada en torno a la producción y distribución, donde paradójicamente la miseria material podría ser eliminada, pero no los riesgos (Cathalifaud & Urquiza, 2010). Este fenómeno se vincula a factores como la desregulación normativa y el mal funcionamiento del sistema político, jurídico y moral que permite la localización de proyectos de inversión e infraestructura crítica en áreas de exposición, sin las medidas paliativas adecuadas.

Lo antes planteado da cuenta de la delicada relación existente entre riesgo y desarrollo, ya que en la mayor parte de las naciones latinoamericanas, el crecimiento económico se entiende y utiliza como sinónimo de desarrollo, lo cual resulta ser una falacia debido a que como se ha observado, un mayor “desarrollo” ha significado un incremento en las condiciones de riesgo para las actividades económicas y también para la población, creándose una vulnerabilidad exacerbada que se asocia a la evolución de las condiciones demográficas, tecnológicas y socioeconómicas, la urbanización sin plan, el desarrollo en zonas de alto riesgo y la degradación del medio ambiente (EIRD, 2013). Difícilmente se podría pensar en desarrollo si éste se acompaña por un aumento en los niveles de riesgo y, en consecuencia, en las posibilidades de daños y pérdidas para la sociedad.

En general, se ha optado por encontrar una explicación en el conjunto de las condiciones económicas, sociales y ambientales existentes en el momento del impacto con precarias iniciativas para impedir la construcción en el futuro de nuevas condiciones de vulnerabilidad para las inversiones (Lavell, 2000), con escasa ejecución de medidas previas a que una emergencia o desastre se presente, acciones que en su conjunto crearían un gran aporte a la disminución del riesgo y por lo tanto, conducirían a un verdadero desarrollo para las naciones.

Es así que la investigación se enfoca en averiguar de qué manera el crecimiento de las principales industrias en el área de estudio ha significado un aumento en la exposición de las inversiones. A su vez, se indaga en la forma en que se están implementando medidas de gestión de riesgo que, en caso de ser insuficientes, se generaría un estado general de vulnerabilidad de las actividades productivas, otorgando incertidumbre a la economía local.

Por lo tanto, resulta clave entender que, de acuerdo a lo que mencionan autores como Lavell (2000), Chardon (2008) o Wilches-Chaux (1993), la diferencia en los niveles de daños registrados entre los últimos eventos y sus antecesores está más asociada a un incremento en niveles de exposición-vulnerabilidad de asentamientos urbanos, que a cambios en las características de los fenómenos desencadenantes (Linayo, 2011), lo cual es clave entender para que se genere un desarrollo seguro de localidades y regiones enteras.

1.3. ÁREA DE ESTUDIO

La comuna de Caldera se encuentra ubicada a 27°04'01" de latitud sur y 70°49'18" de longitud oeste, en la Región de Atacama, forma parte de la provincia de Copiapó junto a otras dos comunas, Copiapó (capital de la Región) y Tierra Amarilla, habiendo una gran interacción que va más allá de su proximidad geográfica, existiendo una interdependencia económica que va desde la explotación de minerales hasta su exportación, desde la desalinización de agua de mar, hasta su utilización para procesos mineros. Estableciendo a su vez, a Caldera como el punto principal de abastecimiento y distribución de combustibles a la creciente industria minera de la región.

El área de estudio se enmarca en el límite urbano que contempla los sectores de Totalillo, Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa (Fig. 3 y 4), además del sector de Bahía Salado establecido como área urbana en septiembre de 2005 (Fig. 5), a través de la Modificación del Plan Regulador de Caldera y Copiapó (I. M. Calera, I. M. Copiapó, 2005); para efectos de esta investigación se considera solo el sector de Bahía Salado perteneciente a la comuna de Caldera.

En términos generales, esta comuna posee un borde costero de una extensión de 230,75 km de longitud, con una cadena de bahías que otorgan aptitudes naturales de puerto, rubro principal de la comuna desde sus inicios en 1850 (I.M. Caldera, 2010), propiciando la creación de actividades complementarias como maestranzas y metalúrgicas. Sumado a la pesca y acuicultura, rubros que también han permitido el desarrollo de actividades complementarias (congelamiento, enlatado, exportación). Dando como resultado una economía compleja fuertemente establecida. Sin embargo, la sobre explotación de recursos marinos y las fluctuaciones en los precios de los productos ha provocado el cierre provisorio y permanente de inversiones pesqueras y centros de cultivo acuícola.

En general, el área de estudio posee 4 industrias fuertemente desarrolladas: acuícola, pesquera, minera y sanitaria con establecimientos complementarios a estas industrias (abastecimiento de combustible, puertos, entre otros) e industrias fabriles menores. Las actividades relacionadas a la minería se han extendido de forma acelerada durante la última década, provocando la llegada de trabajadores a la comuna y, por lo tanto, una mayor demanda en cuanto servicios, equipamiento y construcción (I.M. Caldera, 2010).

A su vez, en Caldera existen proyectos de inversión de gran dimensión a futuro, los cuales se encuentran en proceso de aprobación en el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). De esta manera se espera una fuerte presión hacia la comuna, en cuanto a la creación de establecimientos complementarios a la minería.

Respecto a las características físicas del área de estudio, según Quezada *et al.*, (2007), existen evidencias de alzamiento tectónico cuaternario, además la interacción entre alzamiento tectónico y variaciones glacioeustáticas del nivel del mar permitieron la formación de seis terrazas costeras escalonadas (Fig. 1) que van desde la línea de costa hasta una altura de 230 m.s.n.m. con niveles sub-horizontales de topografía llana (Castro, *et al.*, 2010), estando limitada la terraza f por la Cordillera de la costa. Las características geológicas y geomorfológicas presentes en el área de estudio, determinan un tipo de costa abrasiva y tectónico erosional de Bahías abiertas (Araya, 1976 en Castro *et al.*, 2010).

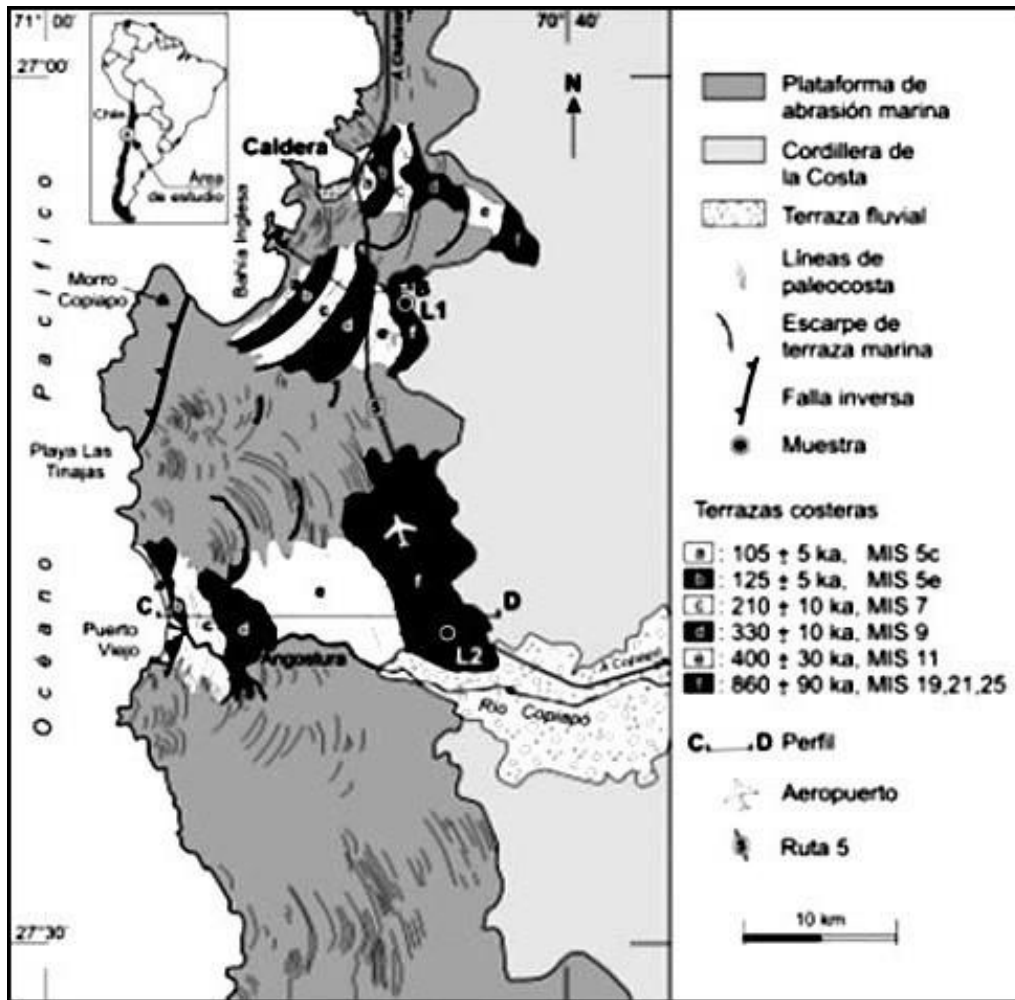


Figura N° 1. Sistema de Terrazas Marinas Caldera y Bahía Inglesa
Fuente: Quezada *et al.*, (2007)

Respecto a las condiciones climáticas, el área de estudio se caracteriza por la presencia de nubosidad y niebla nocturna, presentándose estas condiciones a lo largo de prácticamente todo el año, con escasa presencia de precipitaciones (24 mm media anual). Su carácter ocasional se relaciona a que el área de estudio se ubica en uno de los desiertos más áridos del mundo. En cuanto a la temperatura, ésta fluctúa entre 10° y 20°C, debido a la influencia del mar la oscilación térmica diaria no sobrepasa los 7,5°C. De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, este sector es conocido como Desértico Costero con Nubosidad Abundante (Bwn). Es preciso mencionar que el Fenómeno del Niño (ENSO en sus siglas en inglés), relacionado con un flujo inusual de aguas más cálidas en dirección opuesta a la corriente de Humboldt, provoca alteraciones climáticas, que producen la ocurrencia de fenómeno de lluvia torrencial en períodos cortos (Inzunza, 2007). Las precipitaciones esporádicas (recurrencia 10 años), asociadas a este fenómeno se caracterizan por ser concentradas en cortos períodos (de 24 o menos horas) y torrenciales, pudiendo registrar hasta 40 mm de precipitaciones en 24 horas (Hausser, 1997 en Soto *et al.*, 2012).

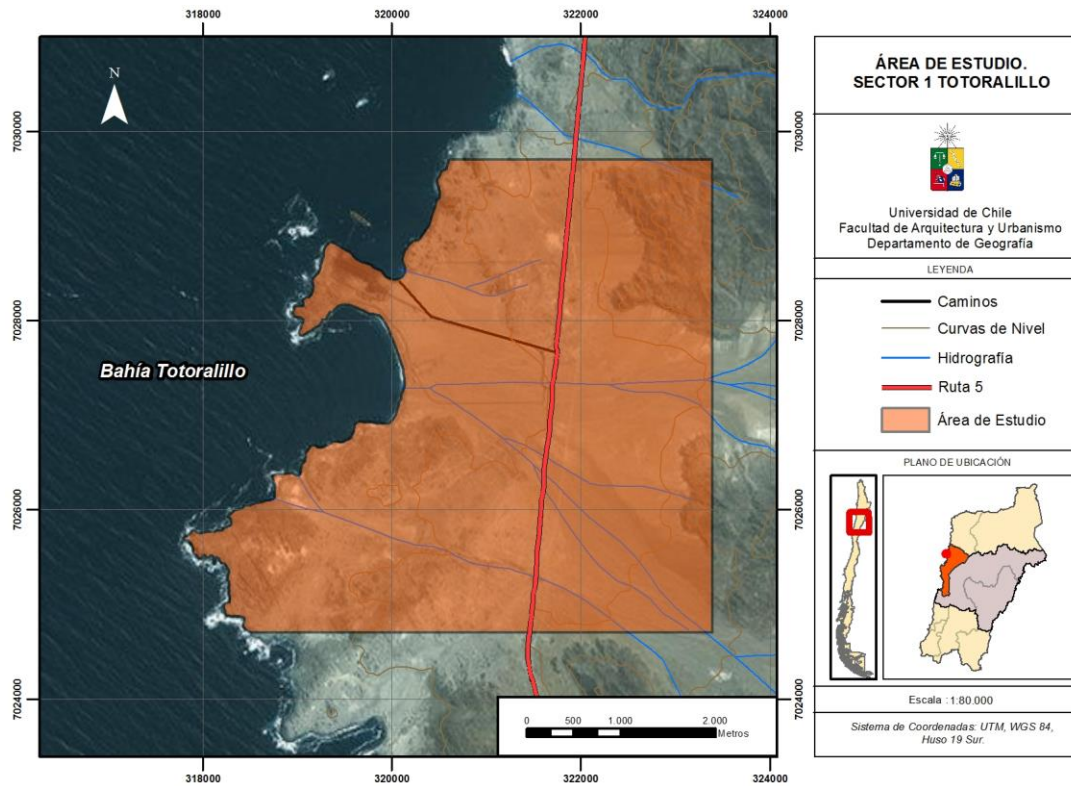


Figura Nº 2. Área de estudio. Sector 1 Totoralillo
Fuente: en base a Plan Regulador Comunal de Caldera (2010)

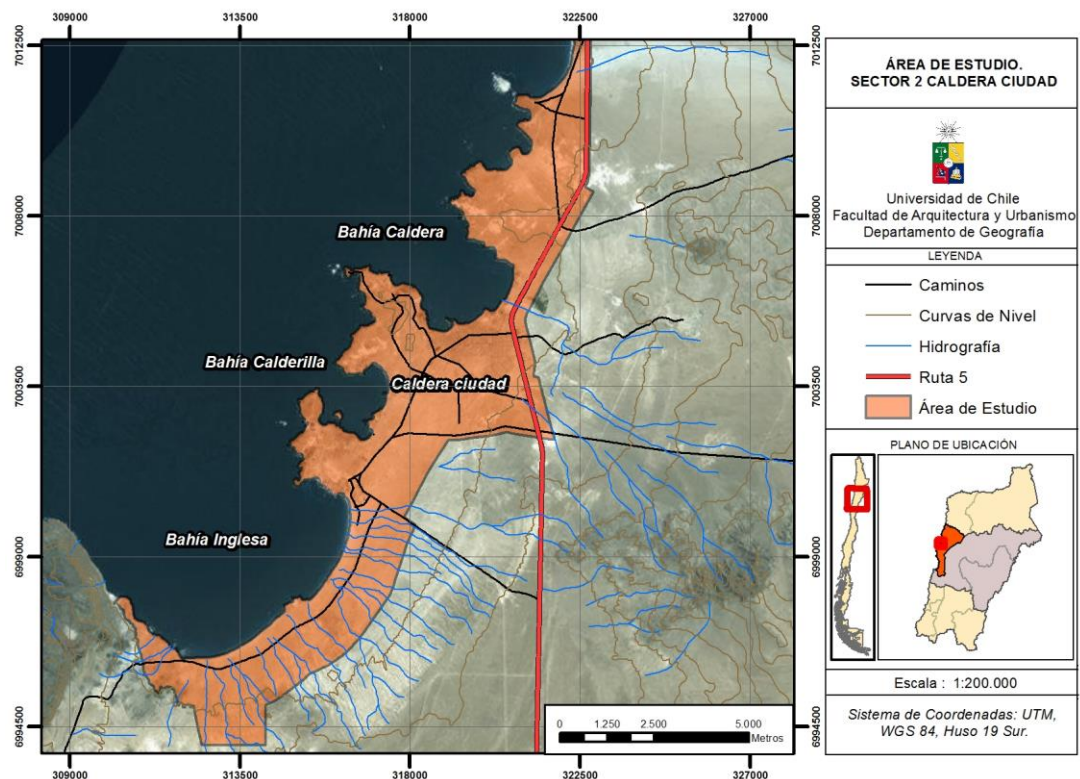


Figura Nº 3. Área de estudio. Sector 2 Caldera ciudad
Fuente: en base a Plan Regulador Comunal de Caldera (2010)

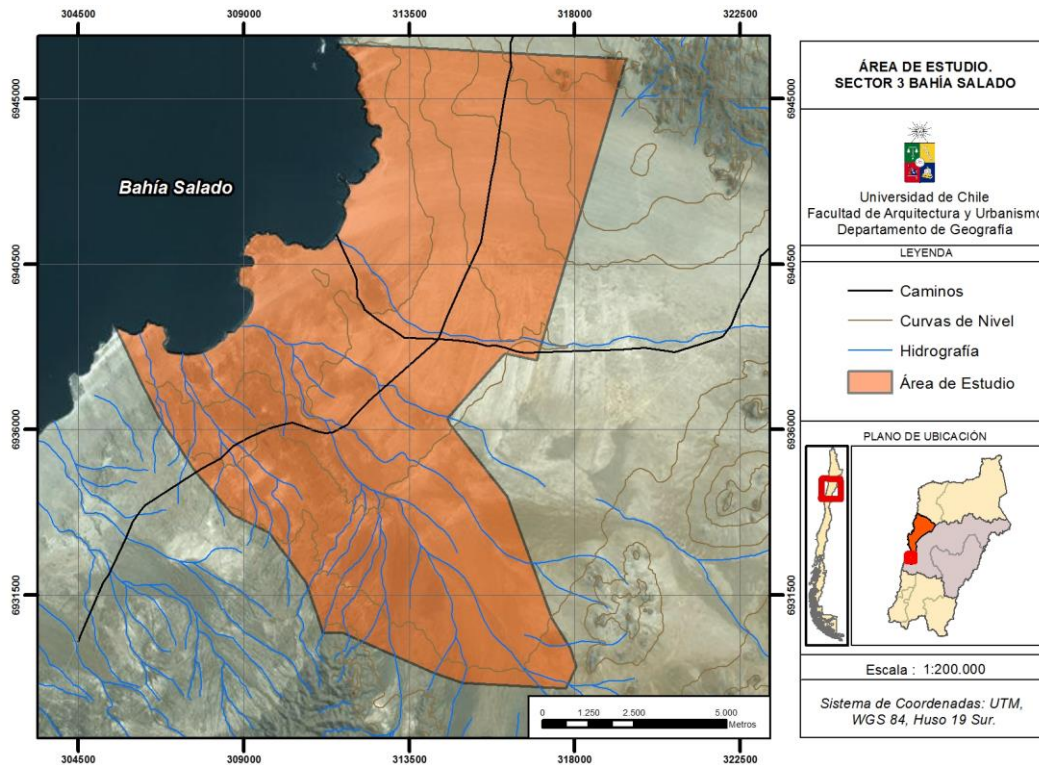


Figura N° 4. Área de estudio. Sector 3 Bahía Salado
Fuente: en base a Plan Regulador Comunal de Caldera (2010)

1.4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS

1.4.1. Objetivo General

Analizar la construcción social del riesgo en relación a la industria acuícola, pesquera, minera y sanitaria en el área urbana de la comuna de Caldera, Región de Atacama.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar y espacializar los proyectos de inversión empresarial de las industrias acuícola, pesquera, minera y sanitaria establecidos en el área de estudio, con una proyección de diez años.
- Identificar aquellos proyectos de inversión establecidos en áreas de exposición a amenazas de origen natural.
- Evaluar y analizar la gestión del riesgo por parte de los proyectos de inversión y su relación con instituciones públicas a cargo.
- Caracterizar la relación entre normativa territorial vigente y la localización de los proyectos de inversión en áreas de exposición.
- Analizar la relación entre tendencia del riesgo y construcción social del riesgo en el área de estudio.

1.5. HIPÓTESIS DE TRABAJO

La construcción del riesgo en el área de estudio, se relaciona al crecimiento económico en la Región de Atacama que ha originado la llegada de nuevos proyectos de inversión a la comuna de Caldera debido a su importancia como puerto, habiendo un continuo proceso de expansión de la ciudad. Factores subyacentes como las ventajas de ubicarse en sectores costeros ha guiado al inversionista a localizarse en áreas de exposición a amenazas de origen natural, sumado a una normativa territorial que históricamente no consideró las amenazas en su formulación.

En este escenario, y relacionado a lo que plantea el Global Assessment Report (EIRD, 2013), micro, pequeñas y medianas empresas son más vulnerables, ya que son menos conscientes del riesgo de desastres o no poseen las capacidades para implementar medidas de preparación, respuesta y rehabilitación ante amenazas. Por el contrario, grandes inversiones cuentan con los recursos necesarios para invertir en estrategias de este tipo y por lo tanto, son más resilientes. Este contraste se asocia a que en el área de estudio no existen estrategias integrales de gestión de riesgos en que se generen alianzas público-privadas para la disminución del riesgo local.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO O ESTADO DE ASUNTO



2.1. CONTEXTO GENERAL

Fue en 1755, para el terremoto de Lisboa, que se consideró por primera vez, por parte de Rousseau, que el peligro al que estaba expuesto el hombre era responsabilidad del mismo. Anterior a esto, los fenómenos naturales, pestes y otras crisis sociales fueron relacionados con designios divinos o mala suerte. Durante siglos este tipo de creencias se mantuvo dentro de las sociedades, particularmente por influencia de la religión. Las decisiones acerca del riesgo se basaron en el sentido común o en el saber tradicional (Cardona, 2002), con Rousseau se da comienzo a la *cindynique* o ciencia del peligro (Soutadé, 1998 en Cardona, 2002).

Luego, durante décadas se consideró al fenómeno natural como fuente del desastre, situación que cambia a mediados del siglo XX, cuando el interés por estudiar y aprender a manejar el riesgo tanto a nivel académico como institucional es llevado a un plano social. Este interés nace en manos del geógrafo Gilbert White, trabajo que se comienza desarrollar de lleno en los sesenta con autores estadounidenses como Quarantelli y Russel Dynes (Maskrey *et al.*, 1993; Cardona, 2002). Ya en la década de los ochenta destacan los aportes de Davis (1981) y Cunis (1983), enfocándose en el tema de los desastres con incorporación a la planificación urbana, y Hewitt (1983) quien lleva a cabo una teoría social globalizada respecto a “desastres naturales” (Maskrey *et al.*, 1993), lo cual marca un hito en relación al análisis del riesgo.

El debate sobre la generación de los desastres y los pasos a seguir para evitarlos o mitigarlos se instala en el contexto mundial, reflejado en el informe “*Natural disasters and vulnerability Analysis*”, preparado por UNDRP y UNESCO en 1979 (Cardona, 2002) asociando el desastre a dos componentes: la amenaza y vulnerabilidad de los agentes sociales involucrados, habiendo una evolución en el paradigma sobre la causa de los desastres, llegando a concluir que el riesgo se presenta debido a una gama de factores de vulnerabilidad social, política, económica y cultural (Chardon, 2008), que en su conjunto generan graves condiciones de riesgo para una región. Influyendo determinantemente la forma cómo el hombre ha cimentado y construido sus territorios, otorgando una precaria atención a las condiciones de exposición a amenazas a las que se enfrenta y que ha generado e incrementado a través de generaciones en los espacios que habita.

Durante el Decenio Internacional para la Reducción de Desastres (Naciones Unidas 1990 – 1999) es que se observan medidas tangibles enfocadas en la reducción de las vulnerabilidades (MEF PERÚ, GTZ, 2006), fortaleciendo este planteamiento en la estrategia de Yokohama (1994) y el Mandato de Ginebra (1999), estableciendo como eje central la prevención, mitigación, preparación y recuperación en relación a desastres junto con una concientización política y reforzamiento científico.

Aunque esto demuestra que ha habido avances académicos, metodológicos y acuerdo entre las naciones al presentarse eventos, la respuesta ha sido relacionada al manejo de

desastres, en el sentido del control de la emergencia y medidas de reconstrucción provisionales, dejando de lado las acciones preventivas, correctivas y reductivas (Keipi, Mora & Bastidas, 2005). Sin embargo, las cuantiosas pérdidas que han significado estos eventos para las regiones ha puesto de relieve el comprender cómo se crea el riesgo y las posibilidades de generar condiciones de resiliencia, a través del fortalecimiento de los territorios previo a que ocurra un evento.

A nivel latinoamericano, en los años noventa, se produce un incremento de los desastres de origen natural, socio-naturales y antrópicos (Chardon, 2008), habiendo pérdidas y costos tanto económicos como humanos y sociales para las naciones, situación que se asocia al gran crecimiento de las ciudades, la localización en sectores expuestos a amenaza, tanto para la población, como para la industria. Poniendo de relieve la afirmación de que en realidad los desastres no son naturales sino que construidos por las sociedades (Wilches-Chaux 1993).

Como se ha mencionado, una de las principales causas de que vivamos en una sociedad del riesgo es la manera como se ha llevado a cabo el desarrollo urbano, económico, productivo y político, caracterizando a las ciudades latinoamericanas por un proceso urbano rápido y con escasa o nula planificación territorial (Chardon, 2008), con una normativa que permite la instalación de asentamientos humanos y sus actividades en sectores expuestos a amenazas de origen natural, sin considerar las posibles pérdidas de infraestructura e inversión privada y pública, las interrupciones de la producción y los procesos propios de los negocios (EIRD, 2013).

Sin embargo, durante los últimos años, autoridades e inversionistas comienzan a observar los eventos extremos como una verdadera amenaza para los negocios y para la economía, asumiendo que fenómenos de origen natural provocarían daños estructurales y económicos a corto y largo plazo, tanto para inversiones nacionales y transnacionales, como pequeñas y medianas empresas locales.

Sin duda, el mayor avance logrado y que ha permitido un consenso común, es el Marco de Acción de Hyogo para el 2005 – 2015 en el que participaron 158 países, el cual estableció como principal objetivo el fortalecimiento de la resiliencia de las comunidades, planteando el desarrollo sostenible como eje central, otorgando valor a los componentes socioculturales, institucionales y socioeconómicos propios de cada territorio (Chardon, 2008), a través de nuevas e innovadoras formas de alianzas público-privadas en el campo político, económico, financiero e investigativo, los cuales son aspectos esenciales para el entendimiento y control de una situación de riesgo en un área urbana ante la ocurrencia de un evento de origen natural.

Es determinante comprender que el ambiente presenta una serie de posibles eventos físicos que pueden generarse por la dinámica de la naturaleza (Narváez, Lavell & Perez-Ortega, 2009), sin embargo, estos eventos se transforman en amenaza una vez que interviene y perjudica a la población humana.

Un elemento importante de crecimiento y desarrollo de las naciones es la inversión privada, por lo tanto, se observa como uno de los aspectos más influyentes del riesgo. En este sentido, se describen los aspectos teóricos que respaldan el estudio, siendo el objetivo principal analizar la construcción social de riesgo, por medio de la evaluación de la relación entre el desarrollo y riesgo a desastres de origen natural, de acuerdo al nivel de exposición industrial y la gestión del riesgo a nivel normativo e institucional.

2.2. CONCEPTOS BÁSICOS

Para comprender el proceso de construcción social del riesgo para la industria en el área de estudio, es necesario entender, en una primera instancia, los conceptos que definen el riesgo.

2.2.1. Desastre

Se reconoce como la materialización del riesgo (Cardona, 2002), proceso que comprende una serie de daños y problemas de carácter económico, social y tecnológico provocados por un fenómeno natural de gran magnitud que supera las capacidades de una comunidad o nación para afrontarlos y resolverlos, es decir, se presenta ante una sociedad o comunidad vulnerable, cuyo impacto se manifiesta como la detención temporal de los procesos de desarrollo (Villagrán de León, 2002). Los desastres son el resultado del rompimiento del equilibrio con el medio natural y la incapacidad de la sociedad de adaptarse adecuadamente a su entorno (Lavell, 2000).

El desastre requiere un número de condiciones previas para que se produzca, este no se materializa si no existen características de fragilidad de una sociedad o comunidad expuesta (Cardona, 2002). Es necesario tomar en cuenta que los grandes desastres se construyen sobre la historia de los pequeños, en el contexto de procesos económicos, sociales o cambios ambientales que se dan en localidades de un país o región (Lavell, 2000). Es preciso señalar que la manera de enfrentar el desastre, se ha visualizado de forma parcial, poniendo atención a daños inmediatos, estructurales y no a consecuencias futuras.

Para evitar el desastre, es necesario comprender cuáles son las condiciones sociales, económicas e institucionales que lo generan, asumiendo a los desastres como un problema no resuelto del desarrollo (Lavell, 2000). Evidentemente los desastres interrumpen los procesos de desarrollo de la sociedad, entre los efectos más notorios durante los últimos desastres ha sido la pérdida de negocios (principalmente para pequeñas y medianas empresas) y por lo tanto quiebres en las cadenas de suministro (EIRD, 2013). De forma contradictoria, la aplicación de algunos modelos económicos son los causantes de los riesgos de desastre (MEF PERÚ, GTZ, 2006).

2.2.2. Riesgo

Al comenzar a utilizarse el concepto de riesgo, éste se atribuyó a un fenómeno natural que provocaría daños. A través del tiempo, y de acuerdo al aumento exponencial de desastres se comenzó a entender el origen del riesgo como un proceso acumulativo que antecede al desastre, centrándose en la sociedad y la manera cómo esta ha creado o construido condiciones de riesgo para sí (Narváez, Lavell & Perez-Ortega, 2009).

Es así que riesgo se define como la probabilidad de que una unidad social y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia del impacto de una amenaza (MEF PERÚ, GTZ, 2006). El riesgo puede ser anticipado, permitiendo que la sociedad intervenga para evitarlo o mitigarlo (riesgo aceptable). Actualmente las inversiones a nivel mundial se enfrentan al riesgo de forma inadecuada, habiendo una alta probabilidad de que el riesgo se transforme en desastre, debido a la falta de recursos privados y públicos destinados a la prevención de éste.

El riesgo se considera como una condición latente (Lavell, 1996) y su existencia se debe a dos factores interdependientes, conocidos precisamente como factores de riesgo: amenaza y vulnerabilidad. Precisamente, el riesgo es dinámico y cambiante (MEF, PERÚ GTZ, 2006) debido a que sus componentes se comportan de manera dinámica. Asimismo el nivel de vulnerabilidad existente en un tiempo y espacio determinado, condicionan el daño que puede ser causado por un evento físico particular (Blaikie *et al.*, 1996; Hewitt, 1997 en Lavell, 2000).

Se reconocen dos clases de riesgos, de acuerdo al tipo de amenazas al que está expuesta una sociedad:

a) Riesgo intensivo: Se asocia a la exposición de grandes concentraciones de población y actividades económicas a intensos eventos de origen natural, lo que provocaría una gran cantidad de pérdida de vidas humanas y bienes (EIRD, 2009), se relaciona a terremotos y tsunamis principalmente.

b) Riesgo extensivo: Poblaciones dispersas expuestas a pequeñas amenazas de pequeña a mediana intensidad que produce daño acumulativo (EIRD, 2009), asociado a eventos meteorológicos, como sequía, inundación, eventos de remoción en masa, incendios (EIRD, 2013).

2.2.3. Factores de Riesgo

2.2.3.1. Amenaza

Amenaza o peligro se define como un evento físico potencialmente perjudicial, fenómeno natural y/o actividad humana que puede provocar muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. Cardona (2002)

identifica a la amenaza como un peligro latente o factor de riesgo externo de un sistema o sujeto expuesto, en un área geográfica delimitada y tiempo específico. En este sentido la amenaza es la probabilidad de que un evento ocurra y afecte a una comunidad y no el evento mismo.

Se identifican tres principales tipos de amenaza:

- *De origen natural*: se refiere a eventos que forman parte de la dinámica natural del planeta. De acuerdo a Sarricolea (2004) existen amenazas geológicas (sismo, erupciones volcánicas), hidrológicas (inundaciones por aguas lluvias y desborde de cauces), geomorfológicas (fenómenos de remoción en masa) y oceanográficas (tsunamis). Por lo tanto, el hombre no puede evitar o incidir en su ocurrencia, sino que actuar mitigando dentro de sus alcances, a través del conocimiento del fenómeno y la manera que podría afectar a un territorio.

- *De origen socio-natural*: Se refiere a aquellas que se construyen sobre elementos de la naturaleza, que sin embargo, su origen se encuentra ligado a la intervención humana sobre el medio ambiente (Lavell, 1996), lo cual llevaría a un aumento en la frecuencia y severidad de eventos de origen natural (MEF PERÚ, GTZ, 2006). A su vez, existe la posibilidad de que se produzcan eventos donde antes no existían.

Los cambios que el hombre ha realizado sobre sus territorios, sumado al crecimiento urbano y los procesos de desarrollo en países del tercer mundo, están aumentando la presión sobre los recursos ambientales (Lavell, 1996). Como consecuencia se produce un debilitamiento o desaparición de barreras naturales ante eventos de origen natural (destrucción de dunas, modificación de borde costero). Lo cual refleja que los procesos de urbanización no han considerado estos aspectos relevantes para construir una ciudad segura.

- *De origen tecnológico antrópico*: Se define como el peligro latente generado en la actividad humana, en la producción, distribución, transporte, consumo de bienes y servicios, construcción y uso de infraestructura (Lavell, 2009). Este tipo de amenaza se relaciona con procesos de modernización, industrialización, desregulación industrial o la manipulación de desechos o productos tóxicos.

Usualmente se utilizan estas tres definiciones de amenaza por separado, sin embargo, las sociedades en ocasiones se encuentran expuestas a una cadena de amenazas, tratándose de *amenazas concatenadas o complejas*, definidas como una secuencia de dos o más fenómenos físicos peligrosos. Es decir, la exposición a un fenómeno de origen natural (tsunami) por parte de una comunidad, puede significar que esté también expuesta a una amenaza de origen antrópico (manejo de sustancias tóxicas en áreas de tsunami).

2.2.3.2. Exposición

Actualmente se considera muy asociada a la amenaza, en el sentido de que para que exista amenaza debe haber elementos que se encuentren expuestos, sin estos no hay riesgo (MEF PERÚ, GTZ, 2006). Para ser capaces de reconocer un riesgo es necesario conocer lo que está en riesgo, de esta manera la exposición ha pasado a ser un factor determinante para comprender cómo se configura y se construye el riesgo (EIRD, 2013).

Se refiere al inventario de aquellos elementos localizados en un área donde eventos de origen natural pueden ocurrir. Es decir, si la población y sus bienes no se establecieran en áreas expuestas, no existiría riesgo. Este concepto no es sinónimo de vulnerabilidad, ya que, existen infraestructuras que se ubican en áreas de exposición que, sin embargo, cuentan con medidas de mitigación adecuadas.

La exposición es consecuencia de las decisiones y prácticas que la misma sociedad ha tomado (MEF PERÚ, GTZ, 2006). Actualmente la exposición se considera el principal elemento impulsor del riesgo (EIRD, 2013), aun así, inversionistas continúan instalándose en áreas de exposición donde observan ventajas comparativas. Por ejemplo, industrias dedicadas a la exportación, se ubican próximas a puertos, sin implementar medidas estructurales o de gestión de riesgo pertinentes.

Cabe destacar que esto ocurre tanto en naciones subdesarrolladas como desarrolladas, sin embargo, a pesar de que en estas últimas se permite la instalación de industrias en sectores expuestos, establecen medidas para el manejo del riesgo y en caso de desastre se utilizan recursos del Estado que estaban destinados para otros fines, sin que esto sea perjudicial para la economía del país, por lo tanto son más resilientes. Sin embargo, países en vías de desarrollo no cuentan con recursos para ser destinados al manejo de riesgos o poseen otras prioridades, además cuentan con una normativa territorial que no considera la exposición como elemento determinante del riesgo.

Una situación similar ocurre para inversiones privadas, ya que aquellas empresas nacionales y transnacionales poseen los ingresos necesarios para invertir en riesgo, sin embargo pequeñas y medianas empresas no cuentan con este respaldo (EIRD, 2013).

2.2.3.3. Vulnerabilidad

Es la susceptibilidad social, política, de estructura física o actividad económica a sufrir daños por acción de amenazas, existiendo a su vez, dificultad para recuperarse de ello (Chardon, 2008). Es una condición netamente social, la predisposición intrínseca a ser afectado. Se relaciona con susceptibilidades, fragilidades, deficiencias o falta de capacidades que favorecen los efectos negativos hacia elementos expuestos (Cardona, 2002).

Una importante característica de vulnerabilidad de las sociedades actuales, es la manera cómo los territorios se han cimentado, (Maskrey *et al.*, 1993) consecuencia de los modelos de desarrollo económico, político y urbano imperantes, creando condiciones de vulnerabilidad física, económica e institucional (Wilches-Chaux, 1993).

Por lo tanto, entender el rol de la disminución de la vulnerabilidad dentro de la gestión del riesgo y manejarlo adecuadamente, es tal vez aún más importante que el control de la amenaza, ya que significa crear cambios desde la sociedad misma, con un proceso urbano y socioeconómico que considere la prevención del riesgo como un elemento fundamental, creando exigencias a inversionistas que permitan una disminución de este tanto para ellos como la localidad en la que se establecen y la economía de una región.

De esta manera, la noción de resiliencia, toma un lugar relevante en la evaluación del riesgo, ya que se reconoce como lo contrario a vulnerabilidad, la sociedad está en mejores condiciones para recuperarse después de un evento. La resiliencia de las comunidades varía notablemente entre una localidad (o región) y otra y depende de factores que van desde el sistema económico establecido hasta la normativa de cada país (Cutter, Burton & Emrich, 2010).

Debido al Marco de Acción de Hoygo 2005 – 2015, el concepto de resiliencia, durante esta década ha tomado un papel trascendental para el análisis del riesgo, sobre todo en aspectos económicos, de inversión e institucionalidad, ya que, indica cómo un país o inversión puede absorber las pérdidas y recuperarse (EIRD, 2013). En este contexto, un país resiliente es un país desarrollado, ya que más allá de preocuparse por su crecimiento económico, protege su sistema socioeconómico e invierte en las medidas necesarias para que ante un evento la recuperación de las distintas industrias sea rápida, eficaz y menos costosa, a nivel público y privado.

2.2.4. Gestión del Riesgo

Es un proceso sistemático de decisiones y medidas administrativas, económicas, organizacionales y conocimientos desarrollados por comunidades para implementar políticas y estrategias a modo de fortalecer las capacidades de los territorios para reducir el impacto de amenazas de origen natural y sus consecuencias (EIRD, 2009).

La gestión del riesgo tiene como objetivo el trabajo conjunto de los diferentes elementos del territorio: sociales, políticos y empresariales, de todos los niveles, en que se lleve a cabo un trabajo interinstitucional e intersectorial, ya que una acción conjunta por parte de todos los actores permite que la gestión del riesgo sea mucho más efectiva. Es relevante también que se desarrolle una descentralización al gestionar los riesgos, para que las comunidades e inversiones locales se involucren y logren resultados efectivos de intervención (Cardona, 2008), dando paso a la gestión local del riesgo.

Hasta hace menos de una década, la intervención del Estado y privados frente a los desastres, en América Latina y el Caribe, fue dominada por actividades relacionadas con los preparativos y la respuesta humanitaria. Sin embargo, debido a los últimos acontecimientos sísmicos e hidrometeorológicos que han significado pérdidas socioeconómicas históricas, se registra un aumento en la importancia concedida a las actividades de prevención y mitigación (Cardona, 2008).

Durante los últimos años se ha planteado una nueva estrategia: la gestión del riesgo para el desarrollo, el cual se trata principalmente de un proceso de adopción de políticas, estrategias y prácticas orientadas a reducir los riesgos, que posee como fuente la intervención en procesos de planteamiento del desarrollo, lo cual reduciría aquellas características de las sociedades que generan vulnerabilidad (MEF PERÚ, GTZ, 2006), incluyendo exigencias para que los proyectos de inversión consideren la gestión del riesgo como elemento fundamental.

Se distinguen tres tipos de gestión del riesgo:

- Reactiva: Conjunto de medidas o acciones que intervienen sobre el riesgo no reducido o construido.
- Prospectiva: Proceso a través del cual se adoptan con anticipación medidas o acciones en la planificación del desarrollo, que promueven la no generación de nuevas vulnerabilidades o peligros.
- Correctiva: Adopción anticipada de medidas o acciones en la planificación del desarrollo, que promueven la reducción de la vulnerabilidad existente.

A su vez, se distinguen cuatro dimensiones de gestión del riesgo (Cardona, 2008):

- a) Identificación del riesgo: análisis y evaluación del riesgo.
- b) Reducción del riesgo: acciones preventivas y de mitigación.
- c) Gestión de desastres: respuesta a emergencias, rehabilitación y reconstrucción
- d) Transferencia y financiamiento del riesgo: protección financiera.

2.3. CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL RIESGO

Para comprender el riesgo e implementar las medidas pertinentes para su mitigación, es preciso poseer la claridad de que el riesgo es siempre *una construcción social* aún cuando el evento físico asociado sea de origen natural (Lavell 2000; Cardona 2004 en Cardona 2008). Es el resultado de cambiantes procesos sociales derivados en gran parte de modelos de desarrollo y procesos de transformación social y económica (Blaikie *et al.*, 1996). A su vez, el riesgo se construye a nivel internacional, nacional, regional y local, cuya interacción se ve plasmada en el territorio, y participan distintos actores sociales.

El hecho de que determinada sociedad sea propensa a desastres, es resultado de intervenciones de la sociedad misma, en el sentido de que los grupos sociales deciden establecerse o construir ciudades en áreas de exposición a eventos de origen natural, es el hombre quien ha intervenido su territorio creando condiciones de vulnerabilidad (Tabla N°1). En este sentido, las amenazas socio-naturales, tecnológicas y antrópicas son producto netamente de la sociedad, por lo tanto, en la actualidad no se conciben los desastres como una situación natural sino social.

Existe un estrecho vínculo entre desarrollo y riesgo de desastre, ya que el riesgo es producto de procesos sociales particulares, como también es consecuencia directa e indirecta de los estilos o modelos de crecimiento y desarrollo impulsados en cada región. Los problemas de deficiencias en el desarrollo que enfrenta la mayoría de los países en América Latina son los mismos que contribuyen a la permanente construcción de riesgos de desastres (Hellert-de Pinto, 2012). Se relaciona con la forma de uso, ocupación y transformación del ambiente natural y construido que sustenta el sistema social (Narváez, Lavell & Perez-Ortega, 2009). La construcción de ciudades de manera informal y no planeada es un claro ejemplo de la construcción de condiciones de riesgo, como consecuencia de procesos que surgen con el modelo de ciudad actual (Lavell, 2000).

Autores como Lavell (2000), observan una profunda contradicción en el modelo de desarrollo imperante (esquema a seguir a fin de promover el progreso de un pueblo), ya que si éste implica la disminución de vulnerabilidades, obviamente no puede, a la vez, conducir a su aumento. Por lo tanto, los llamados “modelos de desarrollo” son en realidad modelos de crecimiento económico, dejando a países subdesarrollados vulnerables, debido al modelo neoliberal y el sistema económico global que se sustenta principalmente en la explotación de recursos naturales, degradando el medio ambiente, afectando el progreso futuro.

Tabla N° 1. Prácticas que construyen riesgo

| Tipos de Prácticas de construcción del riesgo | En qué recae la carga del riesgo |
|---|---|
| Construcción en zonas propensas a amenazas (exposición) | |
| <p>Construcción en zonas costeras expuestas a tsunami</p> <p>Construcción en fallas sísmicas</p> <p>Construcción en zonas propensas a inundación por quebradas y fluvial</p> <p>Construcción en áreas que se pueden presentar fenómenos de remoción en masa</p> | <p>Empresas y trabajadores sufren impacto directo en caso de desastre</p> <p>Pérdidas no aseguradas correrán por cuenta del sector público o de las personas</p> <p>Pérdida de mercados</p> |
| Diseño y métodos de construcción que no toman en cuenta riesgos conocidos y/o carecen de infraestructura para la reducción del riesgo | |
| <p>Las zonas de actividad sísmica, diseños o métodos de construcción no son antisísmicos</p> | <p>Empresas propietarias de edificios sufren impacto en caso de desastre</p> |
| <p>En zonas propensas a inundaciones, edificaciones no elevadas</p> | <p>Pérdidas no aseguradas correrán por cuenta del sector público o de las personas</p> |

Fuente: EIRD, 2013.

2.3.1. Contexto actual

El riesgo caracteriza a la sociedad moderna (Mansilla, 2000), y es evidente que los desastres interrumpen los procesos de desarrollo, sin embargo, durante años su tratamiento ha sido aislado sin considerarlo como consecuencia del crecimiento económico. Los Estados no han incorporado de forma adecuada la gestión de riesgo de desastre frente al escenario actual, ignorando la realidad de que para que exista desarrollo debe haber una disminución de la vulnerabilidad de las sociedad, los bienes materiales y ambientales frente a una amenaza (Cardona, 2008; Lavell, 2009). A pesar de esto, durante la última década ha habido avances en el tratamiento de riesgos y desastres y ya se comienzan a visualizar como componentes de la problemática del desarrollo y no como condiciones autónomas generadas por fuerzas exteriores a la sociedad (Cardona, 2008), lo cual demuestra un cambio paradigmático en la percepción, el manejo y mitigación de desastres, asociándolos a problemas de la planificación del desarrollo. A pesar de esto, las medidas normativas y de políticas públicas necesarias para aumentar la seguridad y capacidades de los países aún son insuficientes.

Países como Chile, han promovido la fórmula de mercado máximo y Estado mínimo provocando condiciones de procesos urbanos libres y desregulados, crisis medioambiental y aumento de desastres. Aunque aparentemente aún no se quiere abordar de forma integral y responsable por el sistema político-institucional, ni por los organismos multilaterales y menos por las grandes corporaciones transnacionales, excepto con acciones paliativas o aisladas (Chamochumbi, 2009).

El inadecuado manejo de desastres ha generado un círculo vicioso, debido a que luego de ocurrido un desastre, el proceso de reconstrucción no toma en cuenta los factores que lo provocaron en primera instancia, se continúa construyendo infraestructura física vulnerable, lo cual da las condiciones para que se produzca otro desastre con consecuencias tal vez aún peores (MEF PERÚ, GTZ, 2006).

Los impactos de los desastres en el desarrollo son significativos, ya que derivan en elevados costos de atención, rehabilitación y reconstrucción, menor producción y retracción de actividades, disminución de exportaciones, aumento de importaciones, pérdida de mercados externos, desempleo y migración (MEF PERÚ, GTZ, 2006). Se provocan grandes pérdidas sociales y económicas que perjudican el desarrollo de los países, sin embargo, es preciso considerar que en vez de hablar de pérdidas en el desarrollo, sería quizás más correcto hablar de pérdidas de los “logros” del subdesarrollo (Lavell, 2000).

Para disminuir la ocurrencia de desastres es necesario establecer medidas de reconstrucción que no regresen al estado previo al desastre, sino que creen condiciones que aumenten la resiliencia de las comunidades y sus infraestructuras, logrando así un real desarrollo.

2.4. CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Como se ha mencionado anteriormente, de los aspectos más afectados al ocurrir eventos extremos son las actividades económicas, siendo uno de los elementos más vulnerables si no se toman medidas adecuadas.

Actividad económica se define como aquella actividad realizada bajo el control y la responsabilidad de una entidad que utiliza insumos de mano de obra, capital, bienes y servicios para obtener otros bienes y servicios (División Estadística Organización de las Naciones Unidas, 2009).

Las actividades económicas en el área de estudio se asocian a aquellas que dependen de la utilización y explotación de recursos naturales. Esta investigación contempla aquellos proyectos de inversión relacionados a la industria acuícola, pesquera, minera y sanitaria.

2.4.1. Definición proyecto de inversión

Proyecto de inversión se define como un plan que si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio útil para el ser humano o sociedad. Este se desarrolla durante un tiempo y espacio específicos. Un proyecto de inversión debe guardar relación con el entorno económico, el territorio y los recursos disponibles para que este sea rentable.

Un proyecto de inversión privado está en manos de una empresa en calidad de productora de bienes y servicios. La empresa cuenta con autonomía para adoptar decisiones financieras y de inversión y con la autoridad y responsabilidad para asignar recursos a la producción de bienes y servicios, a su vez una empresa puede realizar una o varias actividades productivas (División Estadística Organización de las Naciones Unidas, 2009).

La expresión espacial de los proyectos de inversión se identifica como “*establecimiento*” que, de acuerdo a Instituto Nacional de Estadísticas INE (2010) se define como la unidad que se dedica a un tipo de actividad económica en un emplazamiento. Es la ubicación física de un proyecto de inversión perteneciente a una empresa.

Los proyectos de inversión se caracterizan de acuerdo tres elementos fundamentales: el rubro al que pertenecen, que permite identificar qué tipo de inversión predomina en un territorio, y por lo tanto, evaluar el sector económico que se encuentra sometido a un mayor riesgo; el tamaño de la empresa y el estado de un proyecto que entrega el contexto global de la inversión y hacia donde se dirige ésta.

2.4.2. Clasificación de proyectos de inversión por actividad económica

La Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) 2009, es una de las metodologías de clasificación más aceptadas y concensuadas a nivel mundial. Ésta clasifica los datos en una serie de categorías según el tipo de actividad económica que se realice. Se utiliza con el fin de crear estadísticas de las inversiones presentes en un sector determinado y para la confección de políticas públicas.

Importantes organismos internacionales como la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), utilizan esta metodología de clasificación, lo que ha permitido la compatibilidad en la identificación de actividades a nivel mundial. Asimismo, en Chile, el Servicio de Impuestos Internos (SII) también la emplea para identificar las actividades económicas.

Esta clasificación constituye una estructura de clasificación coherente y consistente de las actividades económicas basada en un conjunto de definiciones y normas de clasificación que se trabajan en un formato estándar para organizar la información detallada sobre la situación de una economía (División Estadística Organización de las Naciones Unidas, 2009).

2.4.3. Impacto de desastres en actividades económicas

En países como Chile, existe una tendencia por parte de los proyectos de inversión a ubicarse en los sectores próximos a la fuente de sus recursos. Por ejemplo, las inversiones basadas en la pesca y su procesamiento se establecen en el área costera así como puertos y astilleros para la confección y mantención de embarcaciones.

Para el caso de las empresas grandes, en caso de daños provocados por un evento, absorberán las pérdidas, cubriéndolas con seguros o recursos destinados a emergencias, y algunos ganarán de forma elocuente a través de los contratos para la reconstrucción (Lavell, 2000). Por el contrario, para las pequeñas y medianas empresas, es menos probable que hayan invertido en planes de protección y de reducción del riesgo.

Si las inversiones no consideran el riesgo como parte fundamental del proyecto, además de ser perjudicadas a sí mismas, contribuyen al aumento de la vulnerabilidad de la comunidad, sumado a pérdidas socioeconómicas para la localidad y región (Keipi, Mora & Bastidas, 2005) como se muestra en la Fig. 5.

Los proyectos de inversión son fuente de empleo para los habitantes del territorio en que se establecen, sin embargo, muchas veces no consideran aspectos relevantes, especialmente los referidos al medio ambiente y riesgos asociados (Lavell, 2000). Esto se ve acentuado por deficientes estrategias de planificación que no consideran la exposición a riesgos, y un modelo de desarrollo que observa a los desastres como algo ajeno e inevitable y no como una consecuencia del modelo (Lavell, 2000). Si las inversiones no toman en cuenta el riesgo como un elemento crítico, puede provocarse la interrupción de la producción, la distribución y las cadenas de suministro, perjudicando gravemente su dinamismo económico

A menos que los riesgos compartidos por las inversiones puedan transformarse en valores compartidos, los negocios no serán competitivos ni resilientes y siempre existirá la incertidumbre de que un evento pueda provocar un desequilibrio o incluso la caída de una economía local y/o regional (EIRD, 2013).

A nivel de Estado, al ocurrir una situación imprevista, los recursos empleados para la recuperación y reconstrucción de infraestructura dañada son derivados de otros gastos presupuestados, generalmente inversiones anteriormente contempladas (MEF PERÚ; GTZ, 2006). Sin embargo, no es una práctica común que estos recursos se destinen a la ayuda en la recuperación de las actividades productivas, dejando las inversiones a la deriva, principalmente aquellas pertenecientes a pequeños y medianos empresarios.

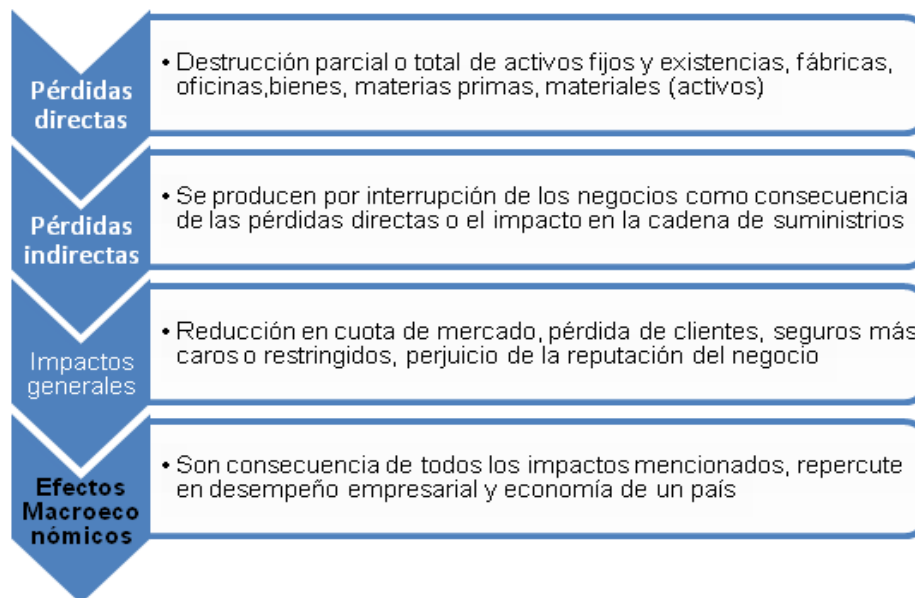


Figura N° 5. Impacto de desastres en inversión empresarial

Fuente: EIRD, 2013.

2.5. GESTIÓN DEL RIESGO EN PROYECTOS DE INVERSIÓN

Debido a las pérdidas económicas y humanas que han sufrido las distintas regiones durante las últimas décadas, es que instituciones como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastre (UNISDR), han realizado estudios y creado estrategias y metodologías para que se produzca una concientización por parte de la inversión pública y privada.

Estas instituciones reconocen como un factor común que durante la planificación de los proyectos no se analiza adecuadamente la exposición a amenazas y por lo tanto, no se adoptan las medidas precisas para otorgar mayor resistencia y resiliencia a la inversión (Keipi, Mora & Bastidas, 2005). Sin embargo, hay empresas que han realizado avances en materia de respaldos financieros, legales y de mercado (Deloitte, 2012 en EIRD, 2013).

De acuerdo al Global Assessment Report (EIRD, 2013:207), las empresas en general no consideran medidas de gestión de riesgos a largo plazo ni integrales, enfocándose en cuatro estrategias de gestión:

- Evitar:* No localizarse en áreas expuestas.
- Reducir:* Creando planes de emergencia, modernizando infraestructura de seguridad, expansión prudente, seleccionando cuidadosamente proveedores.
- Compartir:* transferencia del riesgo a terceros, acuerdos contractuales, compradores, homólogos e instituciones públicas.
- Aceptar:* Determinando nivel de riesgo aceptable en función de su tolerancia.

La norma ISO 31000 de 2009, es una norma internacional para la gestión del riesgo de carácter general, puede ser adoptada tanto por el sector privado como el sector público, sin embargo, no es certificable. A pesar de que otorga las bases para una gestión adecuada (contexto, identificación, análisis, evaluación y tratamiento del riesgo), no es específica en la temática de desastres asociados a eventos de origen natural.

Una de las medidas más acertadas en cuanto a la gestión del riesgo de desastres en proyectos de inversión es la *“Lista de Chequeo para la gestión del riesgo dentro del ciclo de los proyectos”*, elaborada por el BID (2005), que otorga las pautas necesarias para la consideración del riesgo al formular proyectos de inversión, planteando una integración entre la empresa privada, pública, las instituciones y la sociedad civil para que se produzca un gestión del riesgo participativa y no sectorizada.

2.5.1. Marco institucional y legislativo en relación a la gestión de riesgos

La institucionalidad a cargo del manejo de desastres en Chile nace tras la ocurrencia del Terremoto de Valdivia en 1960. Se conforma de un comité que cumple las primeras labores de coordinación. Una vez tratada y superada esta emergencia, el comité no se disuelve y continúa trabajando.

La Ley N° 16.282 dictada en 1965 a raíz del terremoto ocurrido ese año en La Ligua, se posiciona como la principal herramienta para el manejo de emergencias en el país (I. M. Caldera, 2012). Posteriormente, se crea la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio de Interior y Seguridad Pública (ONEMI) por D.L. N° 369 en marzo de 1974, entidad de carácter público destinada a trabajar y gestionar las distintas amenazas ocurridas en el territorio chileno consolidándose como la institución a cargo de manejar las emergencias.

A nivel regional y comunal, la Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional, de acuerdo a la Ley N°19.175, asigna expresamente a los Intendentes y Gobernadores la función de adoptar todas las medidas necesarias para prevenir y enfrentar situaciones de emergencia o catástrofe, sin perjuicio de las autoridades nacionales competentes. Por otro lado, la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (Ley N° 18.695), dispuso que éstas poseen la facultad de desarrollar directamente o con otros órganos de la Administración del Estado, funciones relacionadas con la prevención de riesgos y la prestación de auxilio en situaciones de emergencia (I. M. Caldera, 2012). A su vez, las municipalidades deberán actuar dentro del marco de los planes nacionales y regionales que regulen la respectiva actividad.

El Plan Nacional de Protección Civil aprobado a través del D.S. N° 156 en marzo 2002 del Ministerio del Interior, dispuso la constitución de Comités de Emergencia Regionales, Provinciales y Comunales, con el carácter de comisiones de trabajo permanentes, presididos por el Intendente, Gobernador o Alcalde respectivo y la constitución de los Centros de Operaciones de Emergencia (I. M. Caldera, 2012). Sin embargo, éstos no toman en cuenta actividades de prevención, mitigación y reducción del riesgo. Es así que,

el 22 de marzo de 2011, tras las debilidades encontradas en materia de gestión de emergencias durante el terremoto del 27 de febrero de 2010, se envía el proyecto de Ley que crea el Sistema Nacional de Emergencia y la Agencia Nacional de Protección Civil, ambos poseen la función de reemplazar a ONEMI en sus funciones de manejo de los desastres y emergencias. El Sistema Nacional de Emergencia se encuentra constituido por aquellas instituciones públicas y privadas que poseen algún nivel de participación en una catástrofe o emergencia (I. M. Caldera, 2012).

En relación al sistema de alerta respecto a tsunamis, el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) opera el Sistema Nacional de Alarma de Maremotos (SNAM) y es el representante oficial del Estado ante el Centro de Alerta de Tsunami del Pacífico (PTWC) en Ewa Beach, Hawaii, ambos monitorean permanentemente la posible ocurrencia de tsunamis (sitio web SNAM Chile).

Al confirmar la inminente ocurrencia de un tsunami, el SNAM envía la información sobre los parámetros del terremoto y la hora estimada de arribo a los organismos civiles encargados de avisar a la población y a las Fuerzas Armadas con asiento en los puertos y caletas del litoral. En el caso de Chile, la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio de Interior y Seguridad Pública (ONEMI) planifica, articula y ejecuta acciones de prevención, respuesta y rehabilitación frente a situaciones de emergencias, desastres y catástrofes de origen natural o aquellas provocadas por la acción humana. Luego del evento del 27 de febrero de 2010, se ha centrado en el reforzamiento del Sistema de Emergencia y Alerta Temprana, además del fortalecimiento del Sistema de Protección Civil.

El SHOA por su parte, desde 1997 ejecuta su programa CITSU, cuyo objetivo es la elaboración de cartas de inundación por Tsunami para la costa de Chile. Para el caso del área de estudio se elabora una Carta de Inundación (2013) para Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa, basada en los eventos de 1918 y 1922.

Es preciso mencionar que luego de los eventos de Chile 2010 y Japón 2011, y de acuerdo a las recomendaciones del International Tsunami Information Center (ITIC), de Estados Unidos, se sugiere considerar como zona de seguridad la cota de 30 metros sobre el nivel medio del mar, sugerencia que está siendo adoptada por diversos municipios en el país. En Caldera, durante el simulacro del 8 de agosto de 2013, se identificó como área de seguridad sobre la cota 30 metros.

Respecto a los requerimientos hacia la industria en materia de riesgos, de acuerdo al reglamento del SEIA en base al Decreto Nº 40 de 2013, aquellas que se les exija presentar un Estudio de Impacto Ambiental, deberán incluir en la línea de base física, las amenazas presentes en el sector donde se establezcan. A su vez, todo proyecto que se presente al Servicio de Evaluación Ambiental deberá contar con un Plan de Prevención de Contingencia y Emergencia asociado a eventuales situaciones de riesgo.

La ley N°16.744 obliga a las empresas a realizar estrategias para la seguridad de sus trabajadores en relación a riesgo de accidentes en el trabajo y enfermedades profesionales, sin embargo esta ley exceptúa accidentes debido a fuerza mayor extraña que no tenga relación alguna con el trabajo.

Las actividades portuarias, por su parte, se rigen por el código ISPS que exige planes de protección para buques e instalaciones portuarias, además de solicitar prácticas para que los trabajadores estén al tanto de los planes y procedimientos de protección.

2.6. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN URBANA

El crecimiento urbano y los procesos de desarrollo en los países del tercer mundo están ejerciendo y aumentando la presión sobre recursos naturales (Lavell, 1996), generando condiciones propicias para un aumento del riesgo. Los procesos de urbanización fomentan la concentración demográfica en ciudad propensas al riesgo, esto se observa tanto en megaciudades como en centros urbanos intermedios en rápida expansión (PNUD, 2004). La urbanización puede modificar la distribución de la amenaza, mediante los procesos de expansión de las urbes, las ciudades transforman el entorno que las rodea y generan nuevos riesgos (PNUD, 2004). Es así que la planificación territorial de ciudades y regiones es una herramienta determinante para la reducción de riesgos (Mansilla, 2000).

De acuerdo a Lavell (2000), la construcción de ciudades de manera informal y no planeada, es un factor determinante de construcción de riesgos, ya que guía la forma en que la ciudad va expandiéndose.

La inadecuada planificación e insuficiente normativa en relación a riesgos deja expuestas a inversiones relevantes para el desarrollo de los territorios, es el resultado de una política inadecuada, que otorga las condiciones para que la ciudad crezca anárquicamente (Lavell, 2000), convirtiéndolas así en áreas potenciales de desastres.

2.6.1. Planificación urbana en Chile, principales alcances

Para contextualizar, es preciso mencionar que los Instrumentos de Planificación Territorial en Chile se ordenan según su ámbito de acción, de la siguiente manera: Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU) que orienta el desarrollo de los centros urbanos (Sarricolea, 2004) y es de carácter indicativo. A su vez, se identifican los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT), que actualmente se encuentran en proceso de elaboración e implementación que reemplazarán a los Planes de Desarrollo Urbano (PRDU).

Los instrumentos normativos son: el Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano, Plan Regulador Comunal, Plan Seccional y Límite Urbano, normados por la DDU 227 de 2009.

Es preciso mencionar que aquellos territorios que no se encuentran normados por Planes Reguladores se regirán por las normas de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y su Ordenanza (OGUC). Esta ley, además establece las bases para los distintos niveles jerárquicos de planificación, y la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones que reglamenta dicha ley (Sarricolea, 2004; Wyndham, 2013). Su objetivo es establecer las normas referentes a límite urbano, zonificación, usos de suelo, condiciones de subdivisión predial, de edificación, de urbanización, vialidad y áreas restringidas al desarrollo urbano, que deberán aplicarse dentro del área territorial.

Desde el punto de vista de la zonificación, se distinguen cuatro principales usos: Residencial, Equipamiento, Infraestructura y Actividades Productivas, que a su vez se dividen en distintas clases y actividades permitidas al interior de cada zona.

Los Planes Reguladores, tanto comunales como intercomunales, poseen la facultad de definir áreas restringidas al desarrollo urbano por constituir un peligro potencial para los asentamientos humanos. Esto se realiza mediante el Artículo 2.1.17 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones que define como “zonas no edificables” aquellas que permiten solo actividades transitorias, y zonas de protección de infraestructura peligrosa. Las “áreas de riesgo”, por su parte, se observan como áreas de exposición a amenazas de origen natural y antrópica, y actividades que representan un riesgo para la comunidad. Éstas se determinan en base a las siguientes características:

- Zonas inundables o potencialmente inundables, debido entre otras causas a maremotos o tsunamis, a la proximidad de lagos, ríos, esteros, quebradas, cursos de agua no canalizados, napas freáticas o pantanos.
- Zonas propensas a avalanchas, rodados, aluviones o erosiones acentuadas.
- Zonas con peligro de ser afectadas por actividad volcánica, ríos de lava o fallas geológicas.
- Zonas o terrenos con riesgos generados por la actividad o intervención humana.

En el caso de que se quiera realizar un proyecto de inversión de cualquier índole en áreas de riesgo, se requerirá la respectiva solicitud de permiso de edificación y un estudio fundado, elaborado por profesional especialista y aprobado por el organismo competente, incluida la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) correspondiente, conforme a la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

En los instrumentos de planificación, las actividades productivas se clasifican como inofensivas, molestas, insalubres y peligrosas. Dentro del límite urbano solo podrán establecerse aquellas que sean de carácter inofensivo o molestas, aquellas contaminantes y peligrosas deberán establecerse en área rural y las actividades insalubres deben estar como mínimo a 25 km de los centros urbanos.

CAPÍTULO 3. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO



3.1. METODOLOGÍA GENERAL

El riesgo asociado a amenazas de origen natural es consecuencia del desarrollo de las naciones y se relaciona con el modelo económico adoptado en países como Chile, el cual se basa en el crecimiento económico con escasa atención al riesgo al que se someten las actividades productivas y la población. Uno de los efectos más tangibles es la escasa atención que se le otorga a la exposición como un factor de riesgo latente. A su vez, una gestión local del riesgo insuficiente que no se enfoque en medidas de disminución de la vulnerabilidad, es determinante en el proceso de "*construcción social del riesgo*" (Lavell, 2000). Asimismo, la planificación urbana juega un rol fundamental en la expansión de la ciudad hacia zonas expuestas.

La inversión privada ejerce una fuerte influencia en la disminución o aumento del riesgo, ya que guía la expansión de la ciudad, a su vez, las empresas sufren pérdidas directas cuando han situado sus establecimientos en sectores expuestos a amenazas de origen natural (EIRD, 2013). De esta manera, identificar las inversiones expuestas y la forma en que implementan medidas de preparación para enfrentar una emergencia y recuperación post desastre, permite comprender su fragilidad o fortaleza ante este tipo de eventos y la tendencia del riesgo.

Es preciso tener en cuenta que hay diferencias fundamentales respecto a las pérdidas que sufren las inversiones, ya que depende de factores como el tamaño de la empresa, intensidad del evento y el respaldo institucional. Difícilmente una gran empresa está en riesgo frente a pequeños desastres extensivos, pero puede resultar severamente dañada si se presentan grandes eventos intensivos como terremotos y tsunamis (EIRD, 2013). Asimismo, mientras grandes empresas cuentan con los recursos para su recuperación y continuidad (negocios en otras regiones, seguros), las micro y pequeñas empresas sufren pérdidas que pueden ser irrecuperables y llevarlas al cierre. Por lo tanto, analizar la vulnerabilidad de las inversiones por medio de la evaluación de su gestión es un importante indicador de riesgo. Es preciso señalar que el hecho de que las empresas grandes se comporten de forma resiliente, no significa que no resulten afectadas, ya que otras empresas perjudicadas pueden afectar a grandes inversiones que dependen de éstas en el abastecimiento de materias primas o prestación de servicios (EIRD, 2013).

Por otro lado, las instituciones a cargo de manejar el riesgo forman parte fundamental de la gestión participativa del riesgo, por lo tanto un inadecuado funcionamiento de éstas en materia de gestión, repercutirá en una mayor vulnerabilidad de las inversiones, afectando no solo los negocios sino que también el funcionamiento económico de una localidad o región (EIRD, 2013) provocando consecuencias como la pérdida de empleos y fuentes de ingreso (PNUD, 2004).

3.2. PASOS METODOLÓGICOS

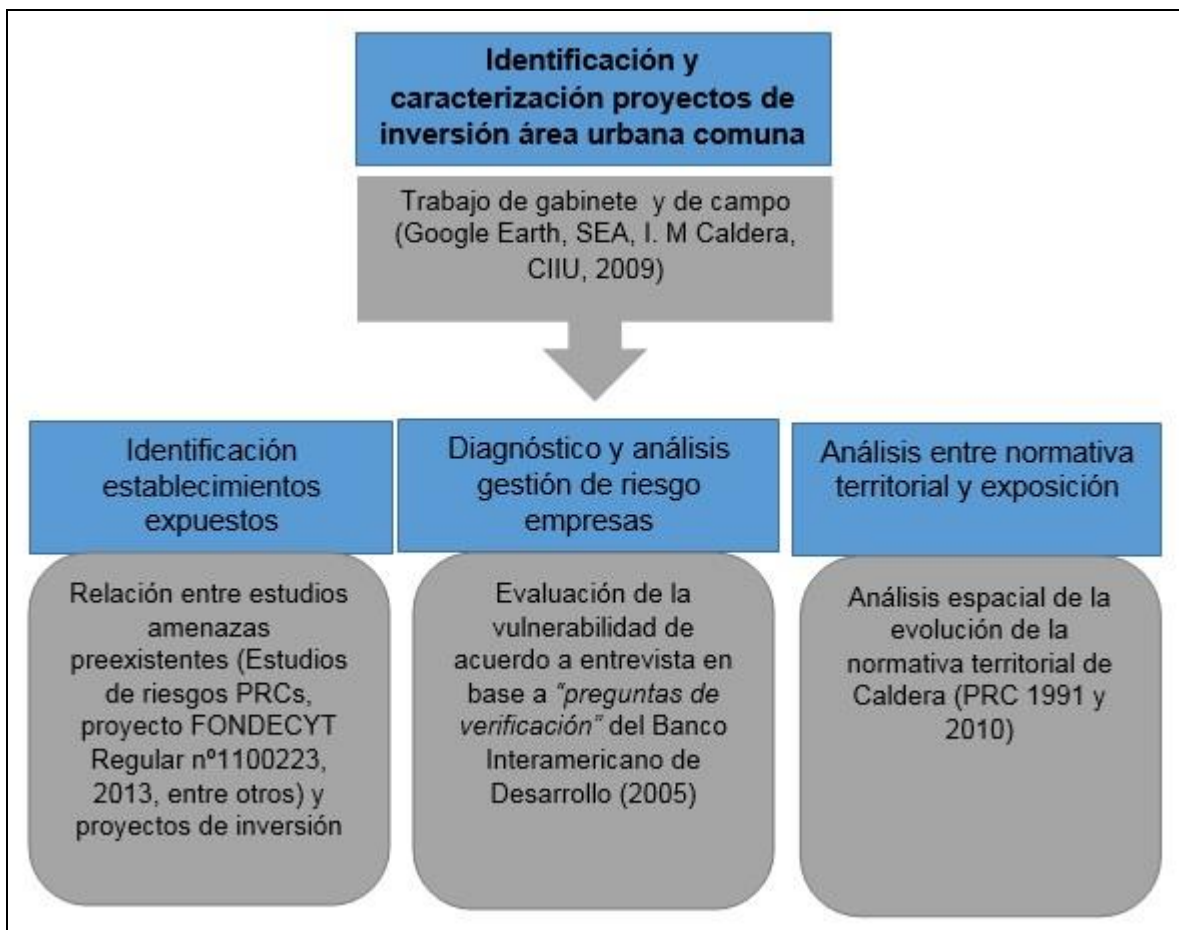


Figura N° 6. Estructura metodológica general

Fuente: Elaboración propia

3.2.1. Localización y caracterización de proyectos de inversión empresarial

a) La identificación de los proyectos de inversión asociados a la industria acuícola, pesquera, minera y sanitaria se realizó en el marco de cada uno de los sectores identificados en el área de estudio (Totoralillo; Caldera ciudad, Calderilla y Bahía Inglesa; y Bahía Salado) por medio de dos principales métodos:

- Levantamiento de información en trabajo de terreno, el cual se complementó con fotointerpretación a través de *Software Google Earth 7.1.2.2041*.

- Utilización de información secundaria: revisión bibliográfica que contempló catastros de la industria pesquera y portuaria elaborados por cuatro entidades: Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR), catastro de concesiones acuícolas manejado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA), registros de patentes industriales de la I. Municipalidad de Caldera y el catastro de empresas y

personas naturales que han realizado inversiones relacionadas a las industrias antes mencionadas en la comuna manejado por el municipio. Por último, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) entregó la información de aquellos proyectos de inversión aprobados y en proceso de calificación, cuyas actividades requieren una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de acuerdo los efectos que pueda provocar la inversión en su entorno. Éste permitió a su vez, identificar proyectos futuros a en el área de estudio.

Se utilizó el Software *Arcgis 10.1* para su espacialización.

b) Para caracterizar los proyectos de inversión se consideró, en primer lugar la industria a la que pertenece, para luego establecer qué tipo de actividad económica realiza la inversión, el tamaño de la empresa y estado del proyecto:

i) Industria: Se identificaron las actividades económicas asociadas a las cuatro principales industrias del área de estudio.

ii) Actividad económica: Se caracterizó de acuerdo a la adaptación de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), versión 2009, elaborada por la División Estadística de la Organización de las Naciones Unidas (2009) donde los proyectos de inversión se clasificaron de acuerdo a la actividad económica de cada establecimiento, como se ilustra en la Tabla N°2.

Tabla N° 2. Clasificación por actividad económica de la industria acuícola, pesquera, minera y sanitaria

| Clasificación general | División | Actividad | Establecimiento |
|--|--|--|---|
| 1. Pesca y acuicultura | 1.1 Pesca y Acuicultura | - Pesca Marítima - Acuicultura Marina | Muelle de pescadores, Centro de cultivo acuícola |
| 2. Industrias Manufactureras | 2.1. Elaboración de productos alimenticios | - Elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos - Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal - Elaboración de piensos elaborados para animales | Pesquera |
| | 2.2. Fabricación de productos minerales no metálicos | - Fabricación de cemento, cal y yeso - Fabricación de productos de hormigón, cemento y yeso | Planta de cal, cemento, yeso y hormigón |
| | 2.3. Fabricación de productos elaborados de metal | - Fabricación de productos metálicos para uso estructural - Tratamiento y revestimiento de metales; maquinado | Metalúrgica |
| | 2.4. Otras | - Otras industrias manufactureras | Fábrica, Taller |
| | 2.5. Reparación e instalación de maquinaria y equipo | - Reparación de productos elaborados de metal - Reparación de equipo de transporte, excepto vehículos automotores - Reparación de otros tipos de equipos | Metalúrgica, Astillero, Taller |
| 3. Suministro de agua; evacuación de aguas residuales | 3.1. Captación, tratamiento y distribución de agua | - Captación, tratamiento y distribución de agua | Planta desalinizadora, Planta de agua potable |
| | 3.2. Recogida, tratamiento y eliminación de desechos | - Tratamiento y eliminación de desechos | Planta de tratamiento de aguas |
| 4. Transporte y Almacenamiento | 4.1. Transporte por vía terrestre y por tuberías | - Transporte de carga por carretera - Transporte por tuberías | Acueducto, Ducto minero, Distribución de combustible |
| | 4.2. Transporte por vía acuática | Transporte de carga marítima y cabotaje | Infraestructura portuaria |
| | 4.3. Almacenamiento y actividades de apoyo al transporte | - Almacenamiento y depósito | Canchas de acopio y embarque, Centro de almacenamiento de combustible |

Fuente: en base a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme 2009.

iii) Tamaño de empresa: Se clasificó de acuerdo a la guía legal sobre el estatuto de las PYMES (2010) en Chile, de acuerdo al número de trabajadores de una empresa:

- *Microempresas*: cuentan con uno a nueve trabajadores
- *Pequeñas empresas*: cuentan con 10 a 49 trabajadores
- *Medianas empresas*: cuentan con 50 a 199 trabajadores
- *Gran empresa*: sobre 199 trabajadores

iv) Estado del proyecto de inversión: De acuerdo a la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA), un proyecto de inversión puede clasificarse respecto a su estado de avance, basándose en la fase que atraviesa en el Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA), reconociéndose tres estados:

- *En Operación*: actualmente se encuentran en operación.
- *En Construcción*: aquellos proyectos que han comenzado su fase de construcción, considerándose el proceso de marcha blanca
- *Por Ejecutar*: iniciativas que no han comenzado su fase de construcción pero cuentan con Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) o Declaración de Impacto Ambiental (DIA) aprobada, o en proceso de calificación.

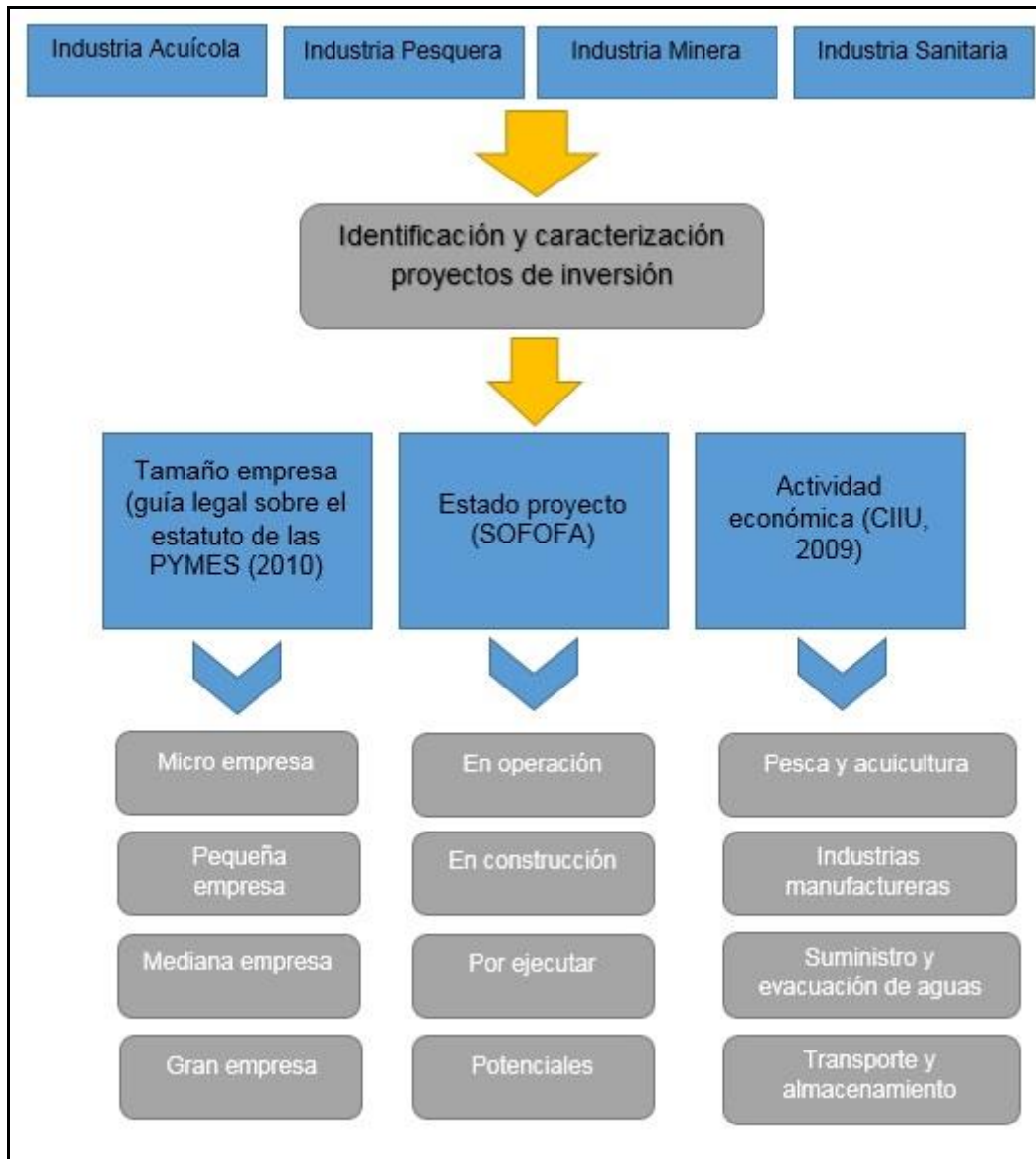


Figura Nº 7. Esquema caracterización proyectos de inversión

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Identificación proyectos de inversión ubicados en áreas de exposición a amenaza de origen natural

La exposición se refiere a la cantidad de personas, bienes y sistemas que se encuentran en un sitio y son factibles de sufrir daños. La exposición se encuentra ligada al crecimiento y desarrollo de la población y su infraestructura (CENAPRED, 2006 en Wyndham, 2013).

En este sentido, las zonas con ventajas comparativas (costos bajos de mano de obra y acceso a mercados de exportación) permiten mejorar la productividad y competitividad de las empresas, sin embargo, muchas de esas áreas son propensas a amenazas por lo cual el grado de exposición ha tendido a aumentar (EIRD, 2013).

De esta manera, el nivel de exposición puede ser la visión más tangible de la construcción social del riesgo, ya que localizarse en sectores expuestos significa que los inversionistas no han dado suficiente atención a las amenazas y el peligro que representa para la resiliencia, competitividad y sostenibilidad de las empresas (EIRD, 2013). Es preciso poseer la claridad de que la exposición a amenazas es una condición indispensable para que existan pérdidas o daños, pero no determina el nivel de éstos, ya que dependen de condiciones intrínsecas de los elementos expuestos (vulnerabilidad).

Para identificar aquellos proyectos de inversión ubicados en áreas de exposición a amenazas de origen natural se utilizaron estudios preexistentes de amenazas realizados en el área de estudio (Estudio de Riesgos Modificación PRC Caldera y Copiapó, 2005; Estudio de Riesgos PRC Caldera, 2010; Castro, Vidal, 2012; Carta Inundación SHOA, 2013; Castro-Correa, 2014).

Se utilizó la metodología propuesta por el Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres (CAPRADE) en el Atlas de las dinámicas del territorio Andino, elaborado en 2009, cuyo objetivo es contribuir a la construcción de una visión subregional del riesgo, evaluando la exposición de distintos elementos de un territorio, entre ellos el sector productivo. Esta metodología permite observar el número de proyectos de inversión que se encuentran expuestos. Se consideraron los principales fenómenos físico-naturales que significan una amenaza y su manifestación histórica al combinarse con la distribución espacial de elementos expuestos.

Para su identificación, se relacionó cada uno de los proyectos con las amenazas identificadas en el área de estudio, lo cual permitió obtener un porcentaje de aquellos establecimientos susceptibles a verse afectados (Wyndham, 2013) por amenaza de inundación por tsunami, remoción en masa e inundación por desborde de cauces, presentes en el área de estudio. Este ejercicio otorgó la exposición absoluta de los proyectos de inversión asociados a la industria acuícola, pesquera, minera y sanitaria. A partir de esto se obtuvo el porcentaje total y por sector de aquellas inversiones expuestas a cada una de las amenazas.

A su vez, se identificó aquella infraestructura crítica para el desempeño de la inversión que se encuentra expuesta: red vial, servicio de agua y saneamiento.

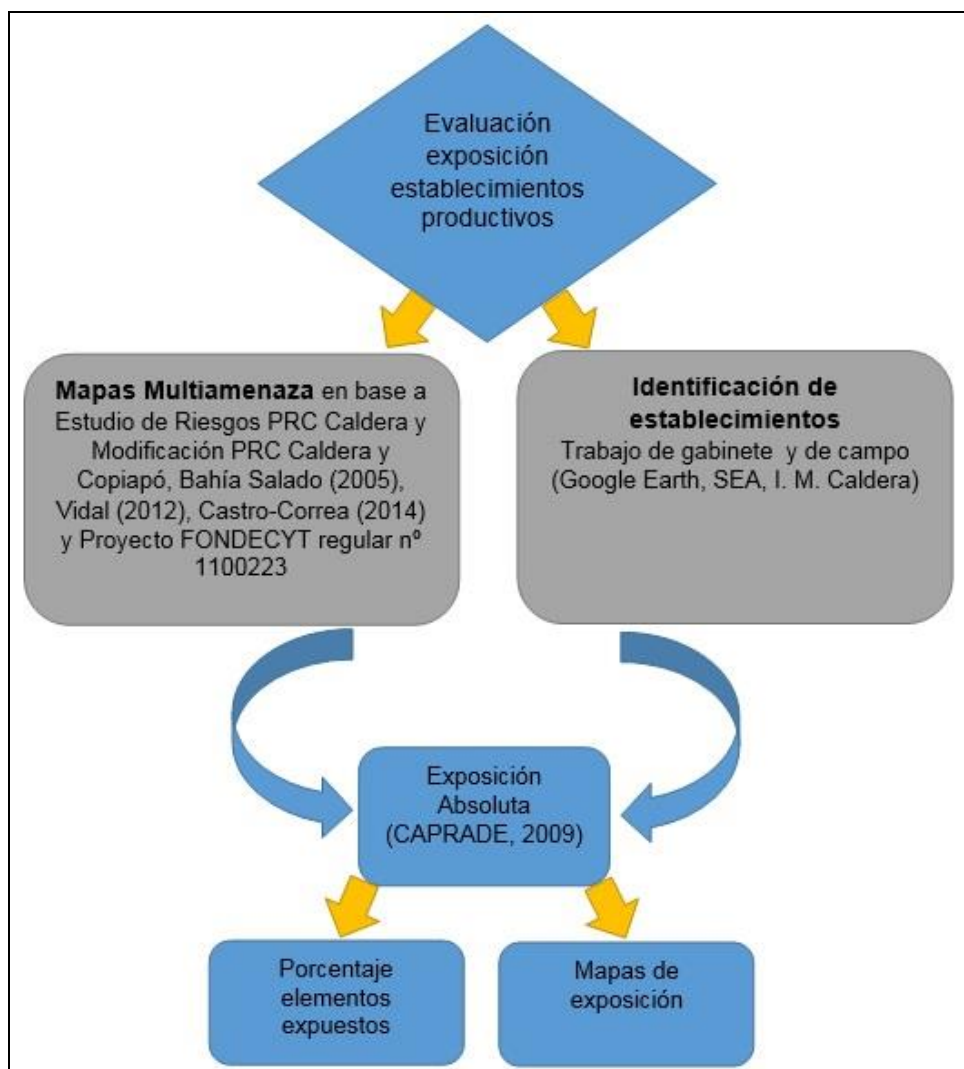


Figura Nº 8. Esquema Identificación proyectos de inversión establecidos en áreas de exposición a amenazas de origen natural

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Caracterización y análisis de la gestión del riesgo por parte de las empresas

La gestión del riesgo de desastres es un proceso sistemático de decisiones y medidas administrativas, económicas y conocimientos operacionales para implementar estrategias y fortalecer capacidades, con el fin de reducir el impacto de las amenazas de origen natural y sus consecuencias (EIRD, 2004). Es la reducción anticipada de las pérdidas que podrían generar los desastres en el futuro, corresponde al proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas que pueden originar los desastres, para crear acciones preventivas, correctivas y reductivas (Keipi, Mora & Bastidas, 2005).

Para una gestión local del riesgo adecuada, es necesario fortalecer las capacidades locales e involucrar a los actores tanto públicos como privados (Bollin *et al.*, 2003 en

Keipi, Mora & Bastidas, 2005). En este caso, el sector privado y su relación con las instituciones locales a cargo del riesgo es fundamental para aumentar la capacidad de enfrentar un evento de origen natural, lo que permitiría una mayor resiliencia, al mitigar los posibles efectos de una amenaza de origen natural (EIRD, 2004). Es un aspecto determinante para la disminución de la vulnerabilidad, ya que otorga una visión general de cómo están preparadas las inversiones, contemplando sus fortalezas y debilidades. La gestión del riesgo involucra todo tipo de actividades, incluyendo medidas estructurales y no estructurales para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) los efectos de los desastres (EIRD, 2004).

Para evaluar la gestión del riesgo de la inversión privada, se llevó a cabo una entrevista con preguntas abiertas y cerradas (Anexo 1) con el fin de identificar aquellos aspectos en que los inversionistas se encuentran débiles y fortalecidos al enfrentarse a una emergencia y/o desastre, además del trabajo realizado con instituciones a cargo para evaluar su rol en el aumento o disminución de la vulnerabilidad hacia las empresas, establecimientos y sus trabajadores (ONEMI, Armada de Chile, Oficina de Protección Civil y Emergencia del Municipio). La entrevista fue complementada con información otorgada por la I. Municipalidad de Caldera y aquella disponible en el Servicio de Evaluación Ambiental.

Este tipo de metodología nace como una herramienta de apoyo para que durante la preparación, ejecución y evaluación de proyectos se pueda determinar si éstos contribuyen al aumento o disminución de la vulnerabilidad (Keipi, Mora & Bastidas, 2005). En esta investigación fue utilizada para evaluar el nivel de vulnerabilidad actual de acuerdo a la gestión del riesgo por parte de las empresas calderinas.

La entrevista se realizó en base a las “*Preguntas de Verificación*” o “*Checklist*” desarrolladas por el Banco Interamericano de Desarrollo (2005), utilizadas para evaluar la gestión del riesgo por parte de los proyectos financiados por el Banco, a su vez, se complementó con preguntas de la encuesta de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (2013) utilizada para evaluar cómo se gestiona el riesgo en las inversiones en Latinoamérica y el Caribe.

Ésta contó con un total de 31 preguntas, de las cuales 7 permiten caracterizar las inversiones y 24 otorgan las respuestas sobre cómo se lleva a cabo la gestión del riesgo en cada empresa, preguntas cerradas que permiten obtener un panorama general respecto a este tema a nivel de inversión en el área urbana de la comuna.

Las preguntas de verificación se dividen en tres partes:

- *Antecedentes*: se identifican aspectos básicos de la inversión, qué actividad económica desarrolla la empresa, el número de trabajadores con los que cuenta, fecha de instalación y si en el sector en que se emplaza el proyecto presenta amenazas de origen natural y de qué tipo.

- *Marco de referencia*: analiza la existencia o no de una institucionalidad adecuada para la prevención, rehabilitación y reconstrucción en caso de desastres para las inversiones. Indaga en las políticas, instituciones y estrategias del gobierno respecto a si son competentes en relación a la gestión del riesgo, entendiendo que el contexto general crea condiciones para un aumento o disminución de la vulnerabilidad de las inversiones.

- *Preguntas específicas*: identificación de medidas estructurales y no estructurales para la reducción del riesgo en la inversión, a su vez evalúa la ejecución de estas medidas a través de preguntas sobre mecanismos de coordinación, planificación e incentivos para la gestión del riesgo. Finalmente evalúa la viabilidad de llevar a cabo una gestión del riesgo adecuada por medio de un análisis técnico, institucional, socioeconómico y financiero.

Como se mencionó anteriormente, del total de las preguntas, se presentan 24 en que la respuesta es “Si”, “No” o “Parcial”, lo que permitió realizar una tabulación de las respuestas, situándolas dentro de una escala relativa de valores porcentuales (Keipi, Mora & Bastidas, 2005) como se muestra en la Fig. 9.

Si las respuestas negativas son inferiores al 25%, entonces el nivel de vulnerabilidad es bajo. Si la suma de preguntas negativas es superior al 75%, entonces la inversión es muy vulnerable y debería contemplar medidas que disminuyan el nivel de riesgo. Cuando la suma de las respuestas positivas y negativas se encuentra entre los valores de 25 y 75%, indica deficiencias en una o más áreas evaluadas que deben mejorar.

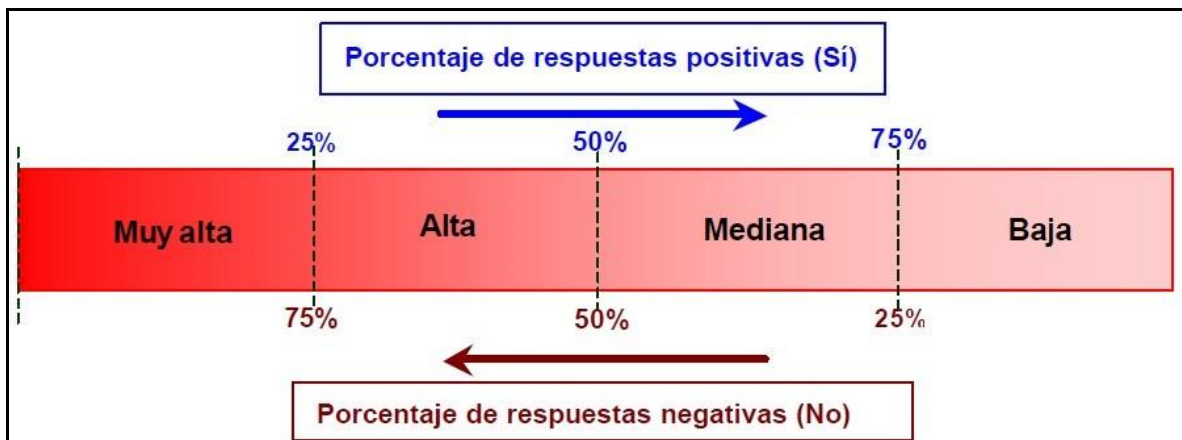


Figura Nº 9. Media de riesgo de proyectos de inversión
Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2005

A partir de esta información se procedió a tabular las respuestas, definiendo niveles de vulnerabilidad muy alta, alta, mediana y baja para cada una de las inversiones. De esta manera se obtuvo el porcentaje de empresas que ubicadas en cada una de los niveles, otorgando un panorama general respecto a la vulnerabilidad de las industrias presentes en el área urbana de la comuna.

A su vez, se estableció el nivel de vulnerabilidad de acuerdo al tamaño de la empresa, lo que permitió identificar cuál es la relación entre gestión del riesgo y este factor, señalando las variaciones que existen respecto a este punto en la industria calderina. Finalmente, se crearon cartografías síntesis de acuerdo al nivel de exposición y vulnerabilidad de cada una de las empresas.

3.2.4. Evaluación de la relación entre normativa territorial vigente y la exposición de los proyectos de inversión

La planificación territorial evalúa el potencial o las limitaciones de varias opciones de uso de suelo con efectos en diferentes segmentos de la población, cuyos intereses han sido considerados en la toma de decisiones. La planificación territorial, incluye estudios, mapeo, análisis de información ambiental y sobre amenazas (EIRD, 2004); es la expresión espacial de la política económica, social, cultural y ambiental de la sociedad.

Un buen ordenamiento de los territorios previene futuros impactos negativos (Schlotfeldt, 2012). En este sentido, actualizar los instrumentos de planificación incorporando el enfoque de gestión del riesgo y articular las decisiones de inversión con estos instrumentos (Bollin *et al.*, 2004 en Keipi, Mora & Bastidas, 2005) permite que los niveles de exposición a amenazas de origen natural disminuyan. La urbanización no tiene que, necesariamente aumentar el riesgo de desastre si se organiza correctamente, a través de una normativa territorial que contribuya a reducirlo (PNUD, 2004).

Analizar la evolución de este instrumento en el área de estudio, permite entender cómo se ha construido el riesgo desde la implementación del primer Plan Regulador Comunal hasta el actual, considerando las acciones y decisiones que han determinado su configuración. Es así como se realizó un análisis histórico de los cambios de la normativa territorial en el área de estudio que han influido en la evolución de la ciudad y la distribución de las actividades productivas a través del tiempo. En este sentido, se evaluó cómo la planificación del territorio determina que las actividades productivas se encuentren expuestas o no a eventos de origen natural.

Se analizaron espacialmente los Planes Reguladores Comunales de Caldera 1991 y 2010 para identificar los cambios que este instrumento ha experimentado en materia de riesgos, en relación a las áreas de riesgo y aquellas destinadas al desarrollo de las actividades productivas.

Se evaluó la evolución de este instrumento respecto a la consideración de la exposición a amenazas de origen natural al ser definida la zonificación, identificando las áreas destinadas al establecimiento de actividades productivas en sus distintas categorías: molestas, inofensivas y artesanales. De esta forma, se analizó cómo la normativa territorial estimula condiciones de exposición o por el contrario, las disminuye. Asimismo, las zonas antes mencionadas y aquellas identificadas como áreas de riesgo, fueron comparadas con la información de amenazas existente, lo que permitió visualizar el nivel

de incidencia de este instrumento en la exposición para las industrias. Este ejercicio se realizó a su vez con la normativa que rige en Bahía Salado (Modificación al Plan Regulador Comunal de Caldera y Copiapó, 2005).

3.2.5. Análisis de la relación entre tendencia del riesgo y construcción social del riesgo

Para comprender cómo interactúan los factores que participan en la construcción del riesgo de las actividades productivas presentes en el área de estudio, se realizó una adaptación y aplicación del modelo de "Presión y Liberación" o "Pressure and Release" (PAR) de Blaikie *et al.* (1996), lo que permitió reconocer y analizar los factores políticos, económicos, normativos e institucionales que influyen en el aumento de la vulnerabilidad, y por lo tanto en la creación social del riesgo. Para este fin se utilizó información bibliográfica, testimonios de trabajadores, empresarios, y de la I. Municipalidad de Caldera.

Esta metodología se utilizó como medio para explicar la relación entre riesgo y desarrollo, en el sentido de cómo se construye socialmente el riesgo, y hacia dónde se dirige la realidad del territorio, respecto a la industria local y su influencia regional. Este modelo permitió comprender cómo determinadas características y comportamientos de un territorio generan un mayor grado de exposición y vulnerabilidad en relación a la inversión privada, destacando el papel de la normativa territorial y la gestión local del riesgo.

La base para la idea de la "presión y la liberación" es que el desastre es la intersección de dos fuerzas opuestas: aquellos procesos que generan vulnerabilidad por un lado y exposición a una amenaza específica por el otro, donde las condiciones de vulnerabilidad se generan en forma progresiva (Blaikie *et al.*, 1996). Para efectos de esta investigación, el modelo se utilizó exclusivamente en función de los proyectos de inversión privada (Fig. 10).

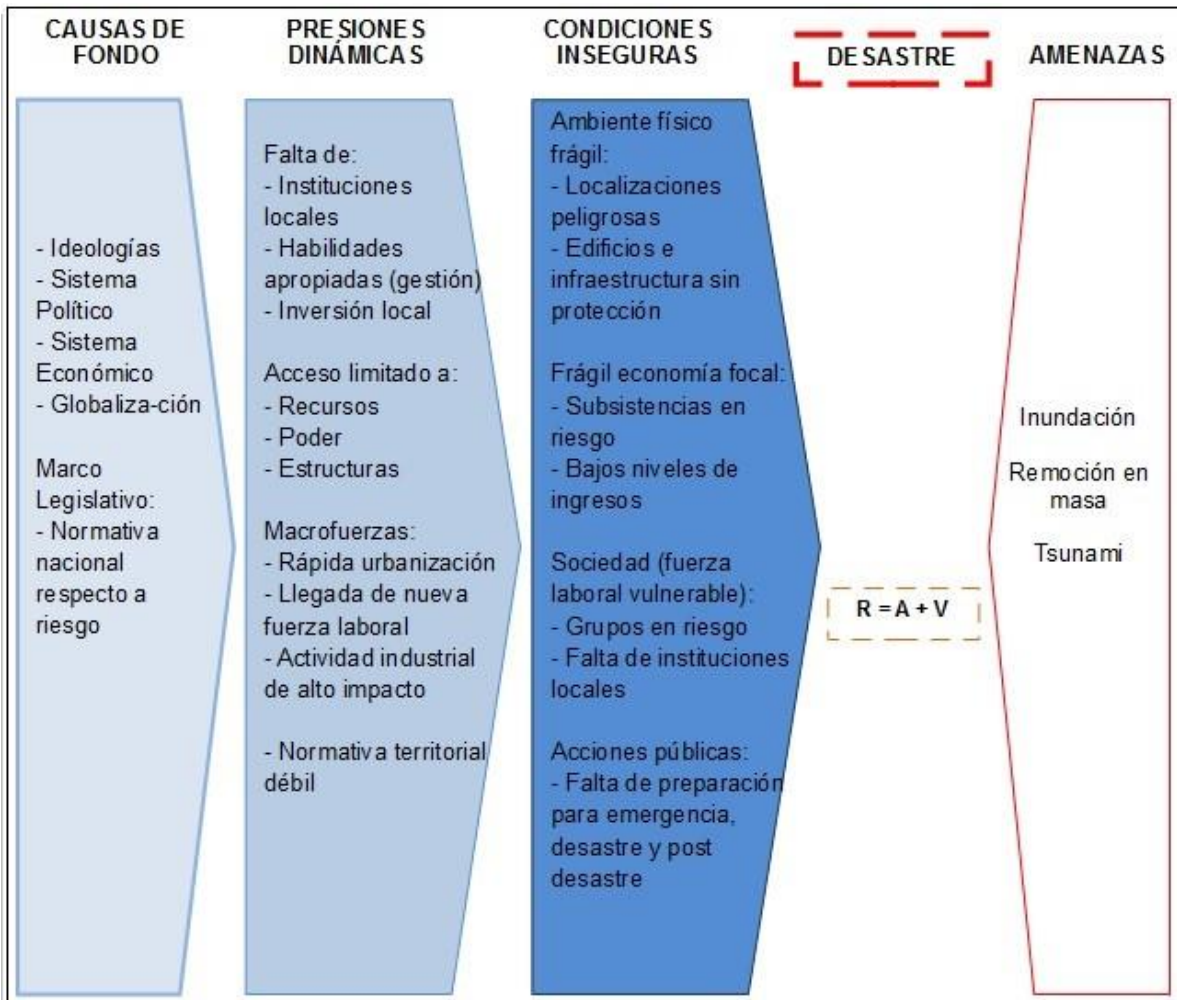


Figura Nº 10. Esquema análisis construcción social del riesgo respecto a inversiones
Fuente: en base a Blaikie *et al.* (1996)

El modelo se compone de una cadena de eventos propicios para la ocurrencia de un desastre. Identifica *causas de fondo*, entendidas como los procesos económicos, políticos y demográficos subyacentes establecidos en una sociedad, dando origen a la vulnerabilidad y su reproducción, se relaciona con ideologías y estructuras político-sociales establecidas. Estas causas están conectadas con el funcionamiento (o no) del Estado.

Considera a su vez las *presiones dinámicas*, efecto de las causas de fondo, las cuales se manifiestan en localidades específicas, como la rápida urbanización, elevado nivel de exportaciones, minería e inversión energética. Otro ejemplo de presiones dinámicas es la atracción de población foránea hacia las ciudades, lo que provoca una disminución en los conocimientos locales e institucionalidad. Las presiones dinámicas son el puente o el elemento conector entre *causas de fondo* y *condiciones inseguras*.

Las *condiciones inseguras* se reconocen como la manera específica en que la vulnerabilidad se expresa al existir una amenaza en un tiempo y espacio dado, es decir, inversiones frágiles con trabajadores inseguros, referidas a su localización, infraestructura, y la falta de preparación para una emergencia.

En general, las *causas de fondo*, *presiones dinámicas* y *condiciones inseguras* se identificaron como motor de la construcción del riesgo y su tendencia, asociada a las actividades económicas.

CAPÍTULO 4. ANTECEDENTES GENERALES



4.1. AMENAZAS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

La zona costera de Atacama posee características geomorfológicas, climáticas y meteorológicas típicas de un ambiente desértico (Soto *et al.*, 2012) que crea condiciones para la presencia de cuatro principales amenazas de origen natural (Tabla N°3).

Tabla N° 3. Amenazas presentes en el área de estudio

| Tipo de amenazas de origen natural en el área de estudio | | | |
|--|-----------------------------------|--|--------------------------|
| Tipo de Amenaza | | Factores de base | Factores desencadenantes |
| GEOFÍSICA | Sísmica | Fallas activas, subducción de placas tectónicas | Sismos |
| HIDROLÓGICA | Inundación por desborde de cauces | Tipos de cuenca, jerarquía y densidad de los drenes, permeabilidad del suelo, encauzamiento y caudales | Precipitaciones |
| OCEANOGRÁFICA | Tsunami | Profundidad, forma y pendiente de plataforma | Sismos tsunamigénicos |
| GEOMORFOLÓGICA | Remoción en masa | Pendiente y orientación de laderas | Precipitaciones |

Fuente: en base a Sarricolea (2004).

4.1.1. Amenaza sísmica

Chile forma parte del Cinturón de Fuego del Pacífico, donde se produce la interacción entre la placa de Nazca y la Sudamericana, provocando un alto grado de sismicidad a lo largo de todo el país (Lavenu, 2006). Existen tres tipos de fuentes sismogénicas: de interplaca (contacto entre placa de Nazca y Sudamericana), interplaca de profundidad intermedia (dentro de la placa de Nazca) e interplaca superficial o cortical (al interior de la placa Sudamericana) (Leyton *et al.*, 2010 en Vidal, 2012).

El área de estudio, se sitúan en la zona sísmica del Norte Central de Chile, conocida como la zona de los valles transversales, caracterizada por la ausencia de volcanismo del Cuaternario y por la ocurrencia de tsunamis destructivos cada 20 años durante el siglo XX (I.M. Caldera, 2010).

Los registros desde 1818, muestran actividad sísmica permanente entre Chañaral (26°S) y Huasco (29°S), con tsunamis asociados a terremotos de magnitud superior a 7,5 Richter (Castro, Marquardt & Zúñiga, 2010). Se han documentado 23 eventos sísmicos desde 1619 hasta la actualidad con enjambres sísmicos en 1973 y 2006 frente a Caldera.

Se han registrado dos terremotos históricos con magnitud 8,6 Richter con tsunamis asociados, y al menos 8 eventos de magnitud 7,5 Richter durante los últimos 200 años (Comte *et al.*, 2002 en I.M. Caldera, 2010). Así se puede estimar una recurrencia de 100 años para terremotos Magnitud 8 Richter, y 25 años para terremotos Magnitud 7,5 Richter. Los últimos dos grandes terremotos ocurrieron el 11 de noviembre de 1922, con una magnitud de 8,5 Richter y el 4 de octubre de 1983 con una magnitud de 7,4 Richter.

En la comuna se observan 15 fallas activas, entendidas como aquellas que han presentado movimiento durante el régimen tectónico actual (Vidal, 2012), siete se ubican en el área de estudio: una falla inversa de 10,9 km de longitud, ubicada en el Morro, además de seis fallas en la ciudad de Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa, siendo la de mayor longitud una de 5,42 km de largo. Es preciso mencionar que las fallas más peligrosas son aquellas cuya longitud es superior a 10 km de largo.

En términos geomorfológicos, aquellos estudios realizados en Atacama por Comte *et al.* (2002), Comte *et al.* (2007), Marquardt (2000) y Vidal (2012) evidencian una deformación cuaternaria frágil en el área de Caldera y ratifican las antiguas líneas de costa, así como las terrazas marinas cuaternarias han registrado movimientos verticales regionales de alzamiento.

La actividad sísmica es responsable del desencadenamiento de otros fenómenos naturales que podrían representar una amenaza, como tsunamis y remociones en masa (Castro, Marquardt & Zúñiga, 2010). En este sentido, la sismicidad presente en el área de estudio será tratada como desencadenante de estos fenómenos.

4.1.2. Amenaza de tsunami

En el área de estudio, la ocurrencia de tsunamis está determinada por la localización del foco del sismo próximo a la costa y por una magnitud superior a 7,5 Richter. Los tsunamis ocurridos en la Región de Atacama, han sido generados por terremotos interplaca como consecuencia de la tensión acumulada en la zona de subducción (Castro, Marquardt & Zúñiga, 2010).

En Caldera, durante los últimos 200 años se han registrado al menos 12 tsunamis relacionados a la actividad sísmica en el norte de Chile (I.M Caldera, 2010). Como se representa en la Tabla N°4, ha provocado graves daños a la ciudad, especialmente al desarrollo portuario y pesquero.

Tabla N° 4. Tsunamis ocurridos en Caldera

| Tsunamis ocurridos en la comuna de Caldera | | | |
|--|------------------|----------------------|---|
| Año | Magnitud Richter | Alto de ola (metros) | Consecuencias |
| 1819 | 8,5 | | Vaciante primero. Se registran 13 oscilaciones y un descenso de 2 metros de la topografía. Daños en la ciudad de Caldera y un buque de guerra encalla |
| 1849 | 7,5 | 5 | Generado al norteste de Coquimbo. Hubo daños de consideración |
| 1859 | 7,7 | 8 | Vaciante, el mar bajó 5,5 metros inicialmente. Daños en obras portuarias |
| 1877 | 8,5 | 9 | Todo bote en la bahía es destruido. Se siente en todo el pacífico. 500 fallecidos |
| 1918 | 7,5 | | Sin daños |
| 1922 | 8,3 | 6 | 7 olas. Buques no son arrastrados. Destruye casas a cuatro cuadras de la plata. Daños en Coquimbo y Chañaral. 100 fallecidos |
| 1955 | 7,1 | | Daños en Coquimbo y Tongoy. 3 fallecidos |
| 1960 | 7,5 | | Llenante levemente y luego vaciante |
| 1960 | 8,6 | | Daños en varias ciudades costeras del país. Los daños materiales ascendieron a un billón de dólares. 2000 fallecidos |
| 1963 | | | |
| 1966 | 7,5 | | |
| 2001 | 8,2 | 1 | Las anomalías del mar registradas en Chile no causaron daños |

Fuente: INE. Chile-Estadísticas del Medio Ambiente 1998-2002 en Estudio de Riesgos y Protección Actualización Plan Regulador Comunal de Caldera (2010)

Según relatos del Gobernador Marítimo de Caldera (2013), durante el maremoto de 1922, el flujo mayor de tsunami originó la inundación de los edificios de la Aduana y la estación y maestranza de ferrocarriles. En la estación del ferrocarril el agua subió 5,5 m.s.n.m., provocando que muchos carros se desprendieran y desplazaran. Debido a esto, la carta de inundación por tsunami de Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa (2013) propone como cota máxima de inundación los 6 metros de altura. Es preciso mencionar que esta información se extrapola hacia el sector Bahía Salado para indicar la amenaza de tsunami, sin embargo, el sector de Totoralillo es rocoso a lo largo de toda su costa, cuya altura supera los seis metros.

4.1.3. Amenaza de remoción en masa

El área de estudio se encuentra inserto en un ambiente morfoclimático árido. De esta manera, los fenómenos de remoción en masa pueden representarse a través de dos principales procesos: movimientos de autotraslación debido al peso de los materiales por efecto de la fuerza de gravedad (Castro, Marquardt & Zúñiga, 2010) estando condicionados por las características de los materiales y la pendiente de las laderas y por

otro lado, las terrazas marinas escalonadas de edad cuaternaria, presentan escarpes disectados por profundas cárcavas, generando micro cuencas torrenciales. Las micro cuencas y quebradas habitualmente secas en la Cordillera de la Costa, compuestas por materiales gruesos inmersos en una matriz de sedimentos finos y agua (Hauser, 1993 en Castro, Marquardt & Zúñiga, 2010), se reactivan y funcionan como lechos torrenciales y flujos de detritos y aluvionales, en un régimen netamente pluvial, drenando hacia el área urbana de la comuna (Soto *et al.*, 2012). El escurrimiento de aguas superficiales y el transporte de sedimentos durante periodos de lluvia, pueden provocar la destrucción de obras civiles y el esparcimiento de material contaminante (Soto *et al.*, 2012).

De acuerdo a la investigación realizada por Vidal (2012), se identifican flujos de detritos (material meteorizado y poco cohesionado) en quebrada Blanca, la cual forma parte de la Cordillera de la Costa, donde su drenaje se dirige directamente a la zona industrial del área urbana de la comuna. Esta quebrada se compone por canales anastomosados, microcanales y bancos aluviales. A su vez, en el sector de Bahía Inglesa, se presentan una serie de quebradas que pueden activarse ante la ocurrencia de eventos de lluvia.

En general, las precipitaciones invernales intensas de carácter frontal son las responsables de provocar inundaciones (en el área industrial principalmente) y flujos aluvionales en las quebradas y cauces que habitualmente permanecen secos e inactivos (Castro, Marquardt & Zúñiga, 2010). Asimismo, las precipitaciones esporádicas asociadas al fenómeno de "El Niño" caracterizadas por ser concentradas en cortos periodos (Hausser, 1997 en Soto *et al.*, 2012) pueden desencadenar estos eventos. Es así como en 1991, durante un evento "Niño" se produjeron precipitaciones de 39,4 mm en 24 horas, provocando cortes de caminos y líneas férreas por la activación de quebradas y generación de flujos con alto contenido de carga sólida (Castro, Marquardt & Zúñiga, 2010) como lo ocurrido también en marzo de 2015 en que precipitaron sobre 50 mm en 24 horas.

4.1.4. Amenaza de inundación por desborde de cauces

Es preciso mencionar que la activación de quebradas puede derivar tanto en fenómenos de remoción en masa, como inundación por desborde de cauces durante crecidas extraordinarias. Para el área de Totalillo y Bahía Salado, las quebradas se identificaron como aquellas que poseen el potencial de derivar en fenómenos de remoción en masa y/o de inundación por desborde de cauces ante la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos, señalado así por los Estudios de Riesgos presentes en ambos instrumentos de planificación. Sin embargo es importante señalar que estas quebradas al ser activadas pueden ocupar una superficie superior, por lo tanto, la identificación de estas quebradas es solo una referencia.

Las quebradas que se observan como una amenaza potencial en el área urbana, según el Estudio de Riesgos del Plan Regulador Comunal de Caldera (2010), la Modificación Plan Regulador de Caldera y Copiapó (2005), Vidal (2012) y Soto *et al.*, (2012) son:

Tabla N° 5. Quebradas que representan potencial amenaza de inundación por desborde de cauces en el área de estudio

| Quebradas relevantes | |
|-----------------------|---|
| Sector Totalillo | Quebrada Lechero, quebrada Zenteno, quebrada Pajonales |
| Sector Caldera ciudad | Quebrada Blanca, sistema de quebradas Bahía Inglesa |
| Sector Bahía Salado | Quebrada La Justa, quebrada Las Zorras, quebradas de La Palmira |

Fuente: Plan Regulador Comunal Caldera, 2010

Para la identificación y espacialización de las amenazas antes mencionadas, se utilizaron los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto FONDECYT regular N°1100223. Cabe mencionar que este estudio retrata aquellas amenazas presentes en la ciudad de Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, para el sector de Totalillo y Bahía Salado no existen estudios relacionados, salvo en los instrumentos de planificación, por lo tanto, las amenazas y potenciales amenazas se identificaron de acuerdo a lo señalado por el Estudio de Riesgos del Plan Regulador Comunal de Caldera (2010) y de la Modificación al Plan Regulador comunal de Caldera y Copiapó (2005).

4.1.5. Amenazas por sectores

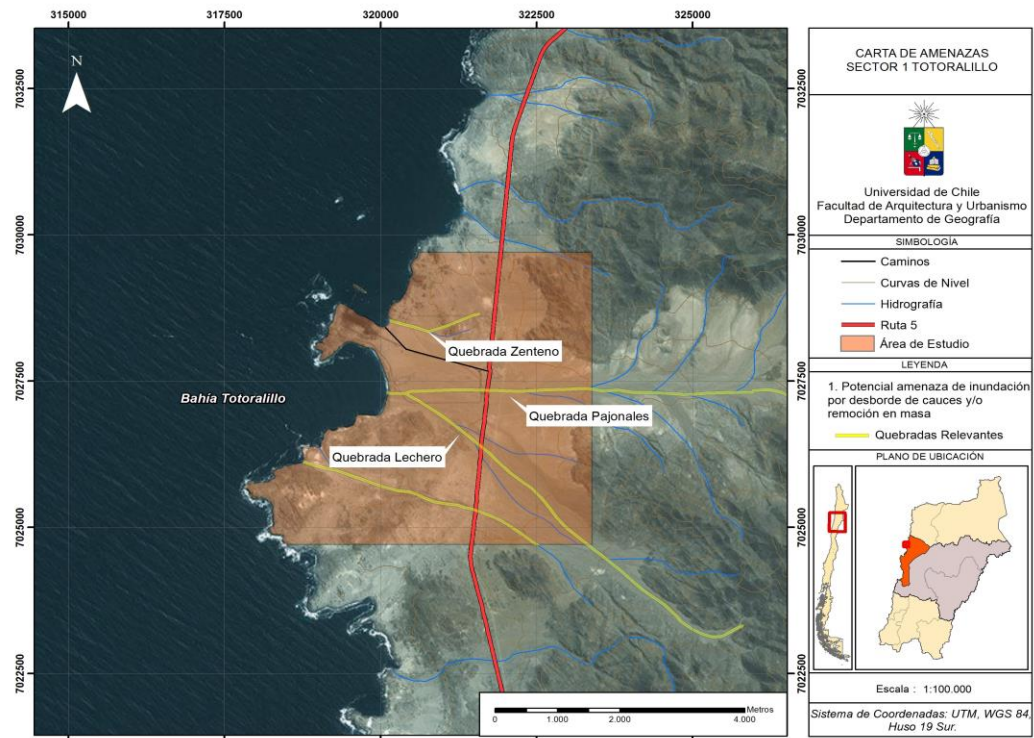


Figura Nº 11. Mapa de amenazas Totoralillo
Fuente: Plan Regulador Comunal Caldera (2010)

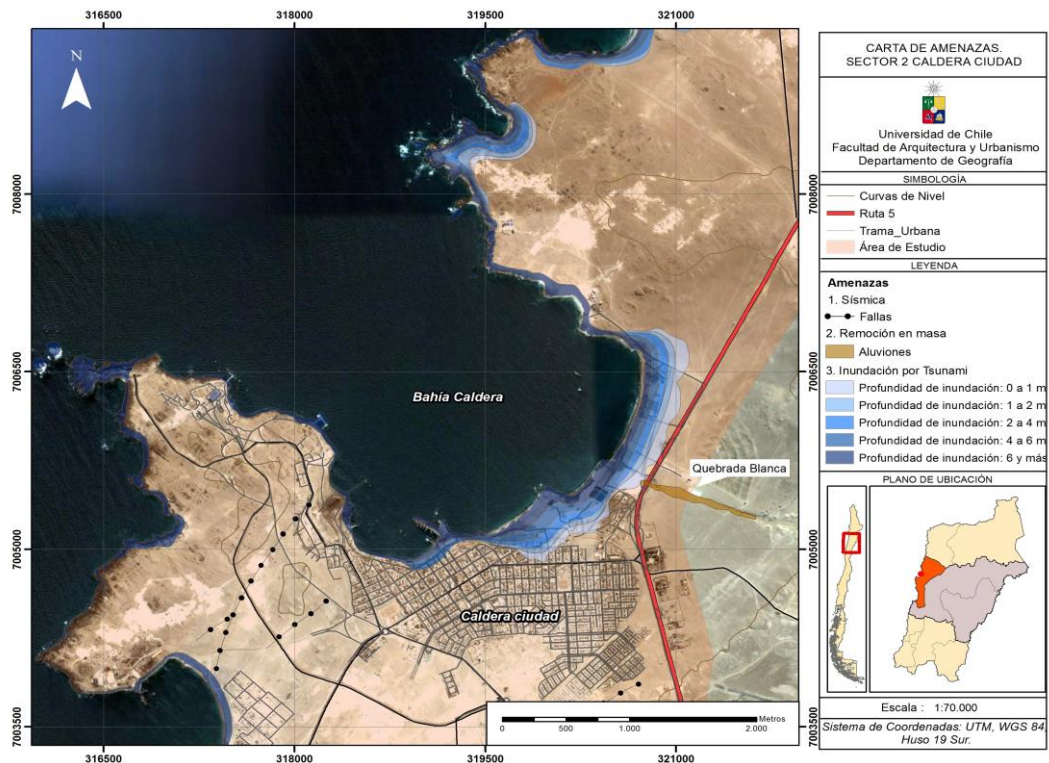


Figura Nº 12. Mapa de amenazas Caldera ciudad
Fuente: proyecto FONDECYT regular Nº 1100223

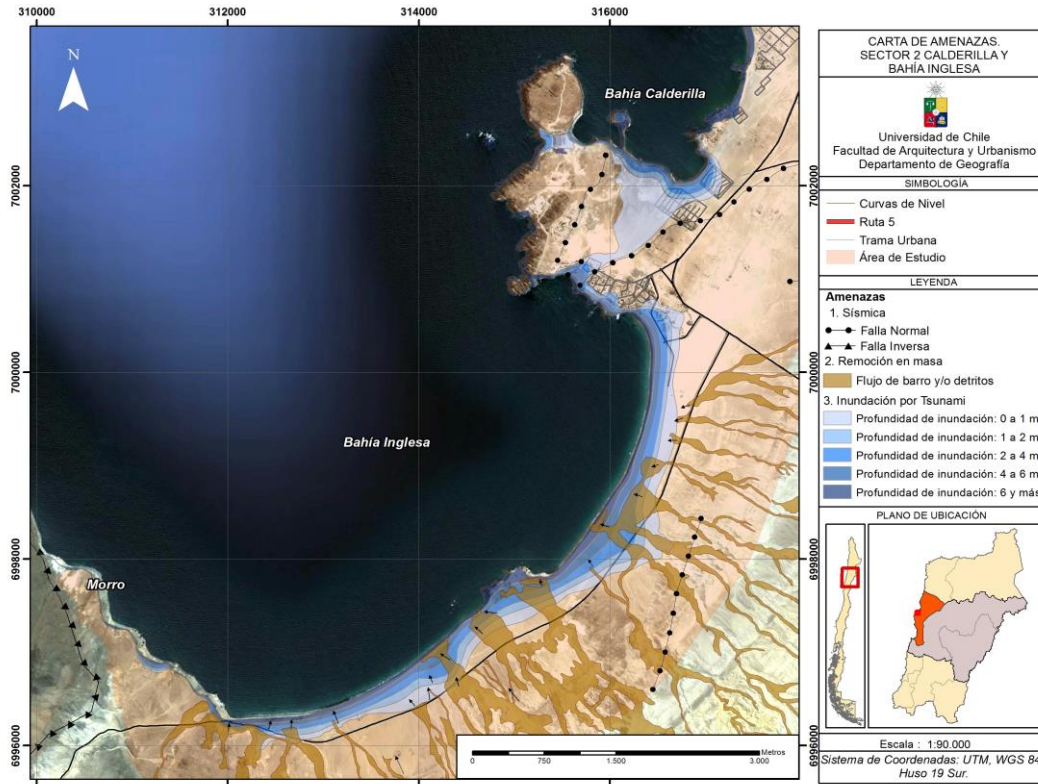


Figura N° 13. Mapa de amenazas Calderilla y Bahía Inglesa

Fuente: proyecto FONDECYT regular N° 1100223

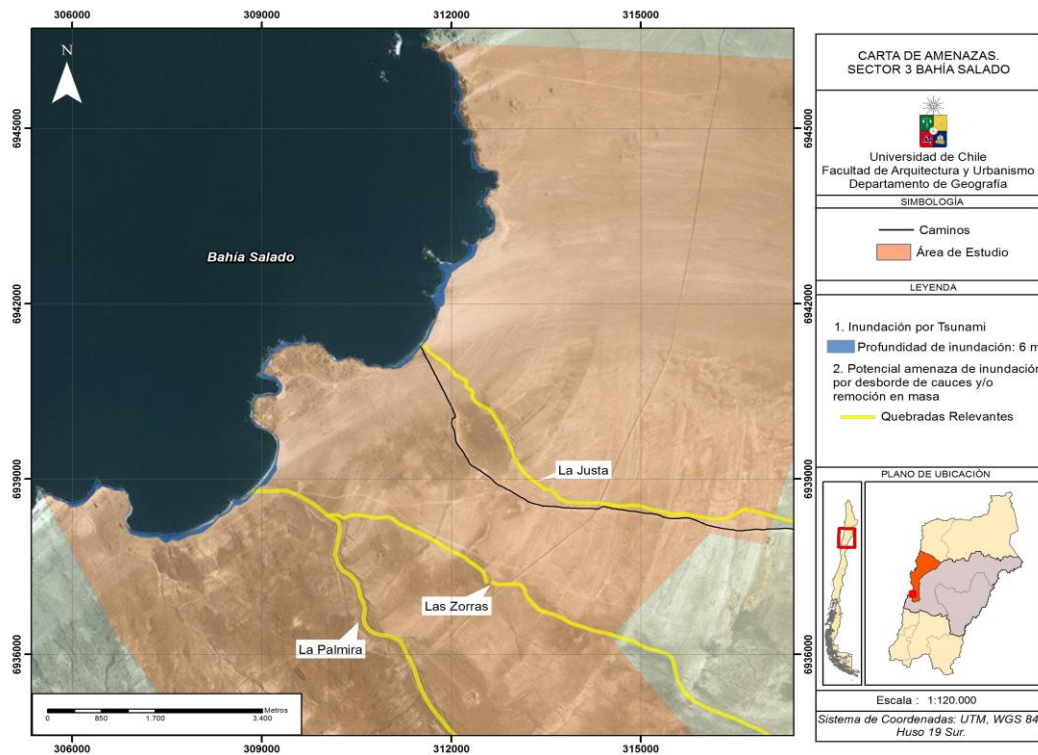


Figura N° 14. Mapa de amenazas Bahía Salado

Fuente: en base a SHOA (2013); Modificación Plan Regulador Comunal Caldera y Copiapó, sector Bahía Salado (2005)

4.2. CONTEXTO INSTITUCIONAL Y NORMATIVO LOCAL

4.2.1. Plan Comunal de Protección Civil y Emergencias Caldera 2013

El Plan Comunal de Protección Civil es de carácter indicativo y otorga las bases para una planificación multisectorial en materia de Protección Civil. Está destinado al desarrollo de acciones permanentes para la prevención y atención de emergencias y/o desastres en la comuna, a partir de una visión integral de manejo de riesgos (I. M. Caldera, 2010).

Éste se basa en el Plan Nacional de Protección Civil aprobado a través del D.S. N° 156 de 2002 del Ministerio del Interior, el cual dispone la constitución de Comités de Emergencia Comunales, con el carácter de comisiones de trabajo permanentes, presidido por el Alcalde respectivo, y la constitución de Centros de Operaciones de Emergencia, que debe ser habilitado por la respectiva autoridad para que se constituyan en él las personas encargadas de adoptar o proponer medidas adecuadas para el manejo de una emergencia (I. M. Caldera, 2010).

Para una eficiente y efectiva acción preventiva, de mitigación, preparación, respuesta y en la etapa posterior de rehabilitación, debe existir un trabajo conjunto entre los organismos e instituciones del Sistema de Protección Civil de la comuna. Este equipo de trabajo, denominado Comité de Protección Civil, debe ser participativo, en el sentido de que debe componerse por el encargado comunal de Protección Civil, cada una de las ramas de las Fuerzas Armadas y Carabineros de la Comuna, además de entes públicos y privados, que por mandato legal, competencia o interés, aporten a la gestión de protección civil, y que además, por la naturaleza de sus funciones e importancia de sus recursos humanos y materiales, sean necesarios para la prevención y solución de problemas derivados de emergencias o posibles desastres. Este trabajo se plasma en planes y programas preparados en conjunto.

A partir del Comité de Protección Civil, se crea el Comité de Operaciones de Emergencia el cual representa a las entidades del Sistema de Protección Civil, cuyos recursos humanos, técnicos y materiales se coordinan para la respuesta y rehabilitación ante la ocurrencia de una emergencia, desastre o catástrofe en su respectiva área jurisdiccional.

La metodología de gestión, se basa en el reconocimiento de las amenazas y vulnerabilidades presentes en la comuna. En este sentido, existe un proceso de análisis histórico de antiguos eventos, investigación empírica, discusión, elaboración de cartografías para finalmente crear una planificación integral para la protección civil.

Una vez reconocidas las vulnerabilidades y amenazas generales, el Comité en conjunto elabora un Plan de Respuesta, a través de la metodología ACCEDER, para luego ser aplicada a cada organismo público y privado. Ésta permite elaborar una estructurada planificación para situaciones de emergencia local y debe ser aplicada para cada tipo de emergencia, ya que de acuerdo a su naturaleza se tomarán las medidas pertinentes. Debe contemplar un uso escalonado de recursos para una adecuada coordinación.

Esta metodología se compone de siete etapas que generan una acción de respuesta correcta y coordinada, de acuerdo a lo presentado en el Plan Comunal de Protección Civil y Emergencia de Caldera (2013):

- **Alarma:** Aviso del organismo responsable, para el caso de tsunami, se debe esperar la alerta del SHOA.
- **Comunicación e Información:** Clara relación entre los organismos y servicios involucrados, se lleva a cabo de forma escalonada.
- **Coordinación:** Se logra estableciendo previamente roles y funciones de cada institución, organismo y servicio involucrado.
- **Evaluación primaria:** Valoración de las consecuencias estableciendo las dimensiones del problema. Se determina el tipo de emergencia y su manifestación para esclarecer qué medidas serán tomadas, luego se identifican los daños.
- **Decisiones:** En relación a lo establecido en la evaluación primaria, el mando conjunto adoptará las decisiones de atención y normalización.
- **Evaluación secundaria:** Manejo de antecedentes respecto a las repercusiones del evento, se evalúan las decisiones tomadas respecto a la primera evaluación.
- **Readecuación:** Enseñanzas y experiencias del evento para el Comité de emergencia con replanteamientos en caso de necesitarse.

Finalmente, es primordial identificar la eficacia y eficiencia del plan elaborado previo a la emergencia a través de simulacros y simulaciones periódicas.

El Plan Comunal de Emergencia de Caldera (2013) considera dos tipos de eventos:

- **Destructivos de manifestación lenta:** eventos que son anticipados, de tipo hidrometeorológicos. De acuerdo a las condiciones meteorológicas esperadas, estos se pueden predecir y manejar durante un periodo mayor.

- **Destructivos de manifestación súbita:** sismos y tsunamis. Para el caso de tsunamis, éste demora entre 10 minutos y un par de horas para desencadenarse dependiendo de su origen: locales, regionales, lejanos.

Debido a que una significativa cantidad de población en Caldera se encuentra asentada en sectores costeros, sumado a que un gran número de las actividades económicas se desempeñan en el borde costero, además de las experiencias del 27 de febrero de 2010, y 11 de marzo de 2011, se ha optado por dar énfasis a las medidas que se deben abordar en caso de un sismo tsunamigénico.

De esta manera, considerando las recomendaciones brindadas por la Oficina Nacional de Emergencia, se establece en la Carta de Zonificación de Riesgos de Caldera una cota de seguridad de 20 metros sobre el nivel del mar, que significa un área de amenaza potencial de tsunami, tomando como referente nacional el maremoto más grande registrado en el país, el de Valdivia de 1960, el cual presentó una ola de 19 metros de altura.

Sin embargo, luego de los eventos de Chile 2010 y Japón 2011, y de acuerdo a las recomendaciones del International Tsunami Information Center (ITIC) de Estados Unidos, se sugiere considerar como zona de seguridad la cota sobre los 30 metros sobre el nivel medio del mar.

4.2.2. Normativa Local

El área urbana de la comuna corresponde al Sector Totoralillo, Caldera – Bahía Inglesa y Bahía Salado, estando los dos primeros sectores normados por el Plan Regulador Comunal de Caldera (2010) y el tercero por la Modificación al Plan Regulador Comunal de Caldera y Copiapó (2005). Es preciso mencionar que fuera del límite urbano rigen las disposiciones establecidas por el Plan Regulador Intercomunal Costero de Atacama PRICOST (2010).

4.2.2.1. Plan Regulador Comunal de Caldera 2010

De acuerdo a su estructura general de zonificación, el área urbana se subdivide en un total de 40 zonas, de las cuales 23 corresponden a Urbanas, 6 son Áreas Restringidas al Desarrollo Urbano, y 11 son reconocidas como Áreas de Protección. La descripción de los usos de suelo que permite cada zona se detalla en el Anexo 2.

En relación a las áreas restringidas al desarrollo urbano, las “áreas de riesgo” se componen por zonas potencialmente inundables por tsunami: alto riesgo de inundación que contempla hasta los 5 m.s.n.m. donde no se permite ningún tipo de actividad permanente y riesgo medio de inundación, que va desde los 5 m.s.n.m. hasta los 10 m.s.n.m., donde se permiten actividades que contengan un estudio de riesgos que garantice resistencia estructural y que no contemplen la permanencia prolongada de personas. De todas formas, permiten proyectos con obras de mitigación (obras de ingeniería) y un estudio fundado por especialista, con previa Evaluación de Impacto Ambiental (Ley N°19.300). Asimismo las zonas potencialmente inundables contiguas a quebradas y cauces, deben contemplar un área de 100 metros por ambos lados del cauce donde no se pueden localizar construcciones permanentes (I. M. Caldera, 2010), constituyen zonas de restricción para el uso destinado a vivienda, así como para edificaciones e instalaciones que puedan obstruir el cauce durante crecidas extraordinarias. A pesar de que esta normativa restringe el desarrollo de futuras inversiones en áreas de riesgo, este instrumento no es retroactivo, por lo tanto aquellas inversiones que actualmente se encuentran en áreas de exposición no pueden ser retiradas de estas áreas. Las áreas de inundación por tsunami se rigen por el SHOA, con una última actualización en 2013 y comprende Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa, considerado 6 m.s.n.m. para un evento extremo de campo cercano.

Tabla N° 6. Amenaza de inundación por tsunami y áreas contiguas a quebradas y cauces según Plan Regulador Comunal Caldera (2010)

| Zonificación Plan Regulador Comunal Caldera 2010. Áreas Restringidas al Desarrollo Urbano | | |
|---|--|--|
| Áreas de Riesgo | T Zonas Potencialmente inundables por tsunami | T-1 Alto riesgo de inundación T-2 Riesgo medio de inundación |
| | Q Zonas potencialmente inundables contiguas a quebradas y cauces | Q-1 Quebrada Zenteno Q-2 Sistema Quebradas Totoralillo Q-3 Sistema Quebrada de Leones Q-4 Quebrada Rodillo Q-5 Sistema Quebradas Bahía Inglesa |

Fuente: Plan Regulador Comunal Caldera (2010)

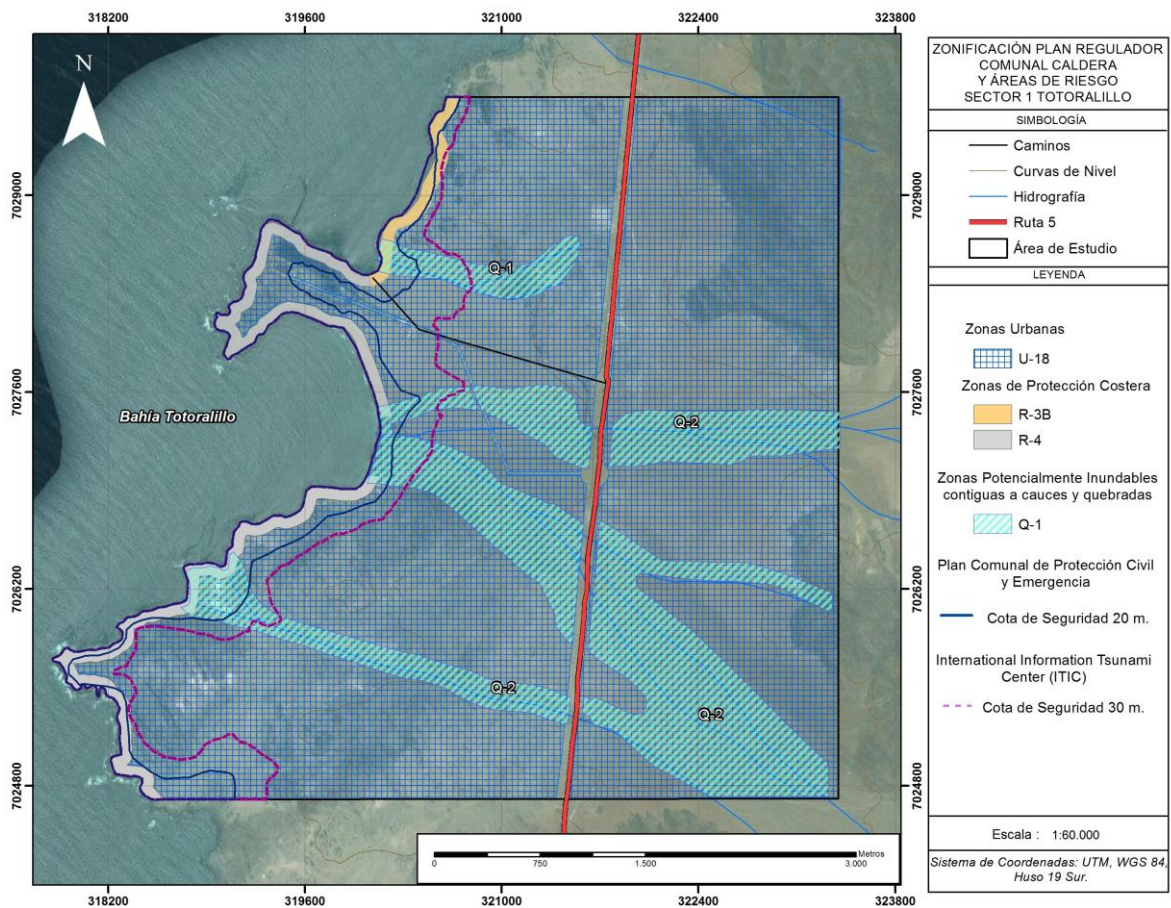
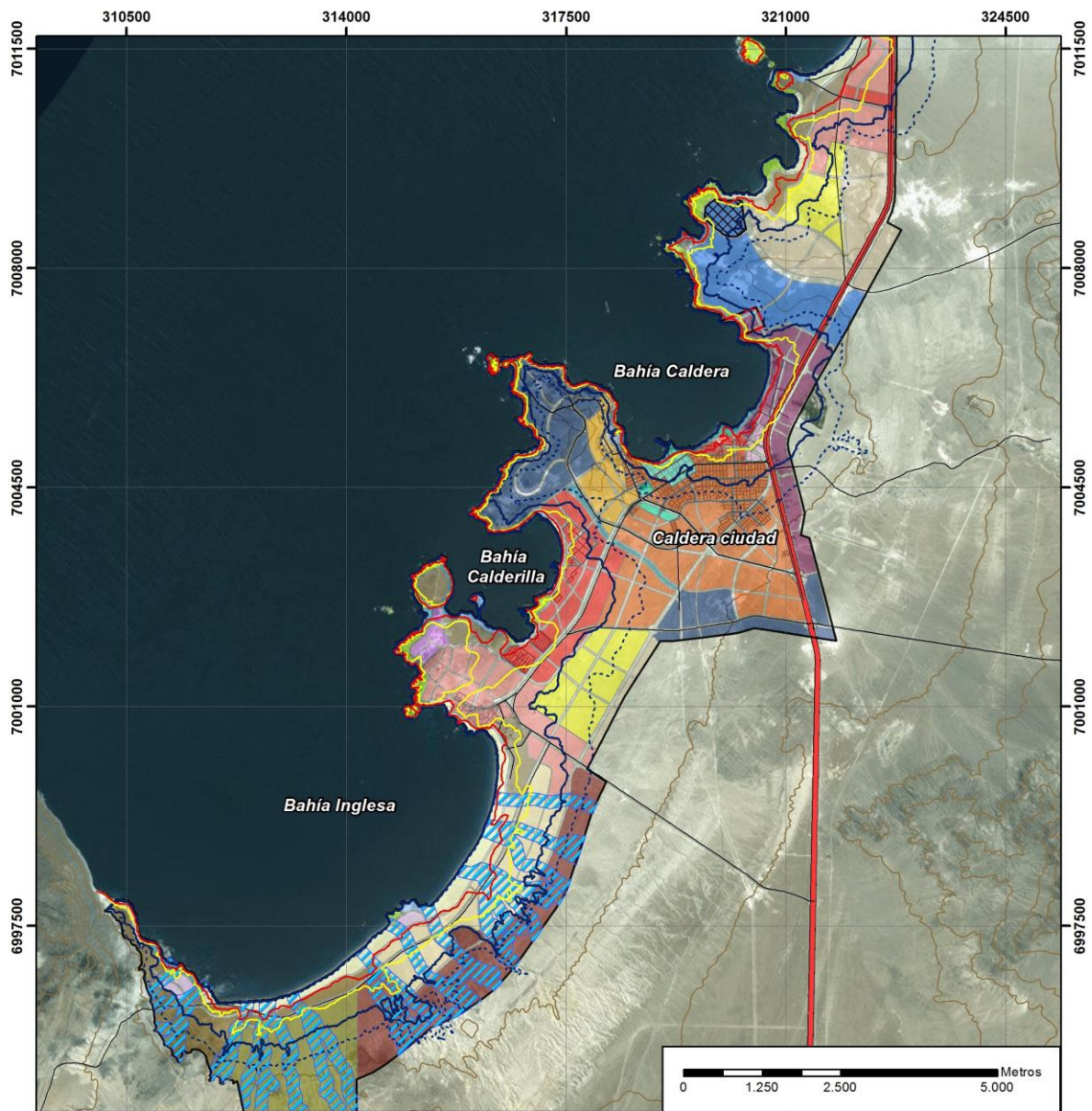


Figura N° 15. Plan Regulador Comunal y Áreas de Riesgo, comuna de Caldera, Totoralillo
Fuente: Plan Regulador Comunal Caldera (2010), I. Municipalidad de Caldera (2013)



| ZONIFICACIÓN PRC CALDERA Y ÁREAS DE RIESGO SECTOR 2 CALDERA CIUDAD | | LEYENDA | |
|--|--|----------------------|--|
| SIMBOLOGÍA | | Zonas Urbanas | Zonas de Protección Costera |
| — Curvas de Nivel | | U1 | R1 |
| — Ruta 5 | | U2 | R2 |
| — Trama Urbana | | U3 | R3a |
| □ Área de Estudio | | U4 | R3b |
| | | U5 | R4 |
| | | U6 | Zonas no Edificables |
| | | U7 | Zonas de Protección de Infraestructura Peligrosa |
| | | U8 | — A1 |
| | | U9 | |
| | | U10 | |
| | | U11 | |
| | | U12 | |
| | | U13 | |
| | | U14 | |
| | | U15 | |
| | | U16 | |
| | | U17 | |
| | | U18 | |
| | | U19 | |
| | | U20 | |
| | | U22 | |
| | | U23 | |
| | | | Áreas de Riesgo |
| | | | Zonas Potencialmente Inund. por Tsunami |
| | | | — T1 (5 m) |
| | | | — T2 (10 m) |
| | | | Zonas Potencialmente Inundables contiguas a cauces y quebradas |
| | | | ▨ Q5 |
| | | | Zonas de Riesgo por Act Contaminante |
| | | | ▩ C1 |
| | | | Plan Comunal de Protección Civil y Emerg. |
| | | | □ Cota de Seguridad 20 m |
| | | | International Tsunami Information Center (ITIC) |
| | | | ⋯ Cota de Seguridad 30 m |

Figura N° 16. Plan Regulador Comunal y Áreas de Riesgo, comuna de Calera, ciudad
 Fuente: Plan Regulador Comunal Caldera (2010); I. Municipalidad de Caldera (2013)

4.2.2.2. Modificación al Plan Regulador Comunal de Caldera y Copiapó, Sector Bahía Salado (2005)

La modificación se realiza en primera instancia para albergar proyectos turísticos e inmobiliarios, sin embargo, en 2009 ésta se modificó para recibir también actividades portuarias e industriales (I. M. Caldera, 2010). Se estima que en este territorio podrá asentarse una población residente de 120.000 habitantes, en un horizonte de 30 años (I. M. Caldera, 2010).

En relación a la zonificación, esta área urbana se subdivide en 18 zonas, de las cuales 11 se identifican como Zonas Urbanas y 7 como Zonas de Restricción y/o Prohibición (Anexo 2).

Las áreas de riesgo de tsunami, se asocian a las Zonas de Protección del Litoral (playas entre cabezales y tipo acantilado), estableciendo las condiciones del Artículo 37° de la Ordenanza el Plan Intercomunal Costero (2001). Entre la cota 5 y 20 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), no podrán establecerse viviendas de tipo permanente, salvo la existencia de un estudio fundamentado que demuestre lo contrario.

Respecto a las quebradas, debe considerarse un faja de 30 metros para aquellas quebradas permanentes o que se activen de forma ocasional (faja de 15 metros para faldeos con pendiente menor a 40°), no se aceptan edificaciones permanentes.

Tabla N° 7. Zonas de Restricción y Protección ante tsunami e inundación por desborde de cauces. Bahía Salado (2005)

| Modificación Plan Regulador Comunal de Caldera y Copiapó 2005. Zonas de Restricción y/o Protección | | |
|---|---|--|
| | RBS – 1 Zona de Protección Litoral | Balneario, conectividad mar-tierra. En áreas de tsunami solo se permite segunda vivienda o balneario. Apoyo a actividades acuícolas en Bahía Chascos |
| Zonas no Edificables | RBS -3 Zona de Protección de Cauces y Quebradas | Protección y preservación de principales quebradas, riberas y cauces. Uso agrícola forestal y actividades de carácter provisorio. Instalaciones que requieran ubicarse cerca de quebradas deberán establecer salvaguardas para su funcionamiento |

Fuente: Modificación Plan Regulador Comunal de Caldera y Copiapó (2005)

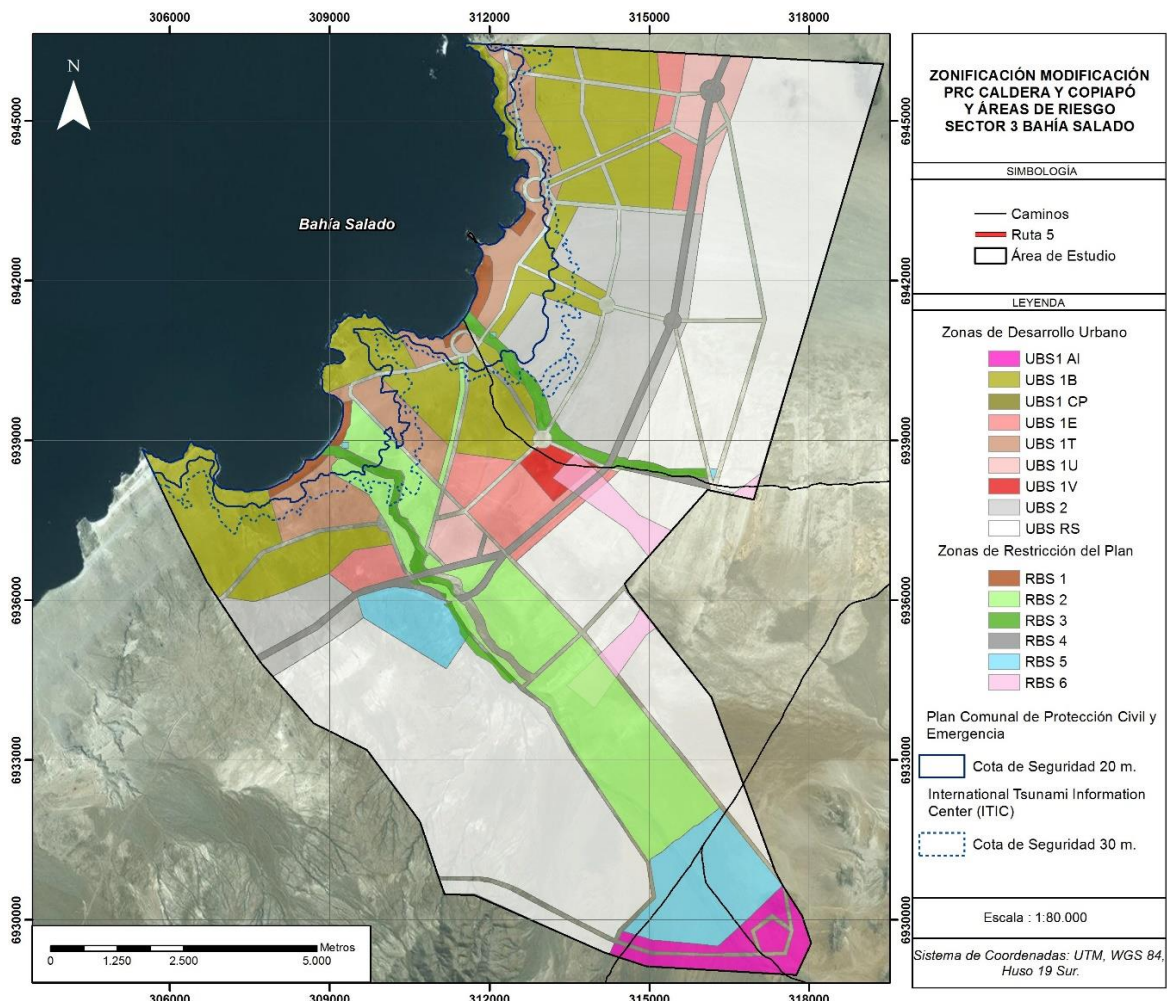


Figura N° 17. Modificación Plan Regulador Comunal Caldera y Copiapó y Áreas de Riesgo, comuna de Caldera, Bahía Salado

Fuente: Modificación Plan Regulador Comunal Caldera y Copiapó, Sector Bahía Salado (2005); I. Municipalidad de Caldera (2013)

4.3. ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS

El Censo de población y Vivienda (2002) indica que Caldera cuenta con una población de 13.734 habitantes, ubicando a la comuna como la cuarta más poblada de la Región de Atacama, después de Copiapó, Vallenar y Diego de Almagro. A su vez, el 98% de la población calderina habita en la ciudad. El hecho de que casi la totalidad de la población se concentre en el área urbana genera una estructura y un funcionamiento social y productivo con potencialidades, en el sentido de que permite mayor eficiencia y economías de escalas (I. M. Caldera, 2010). Sin embargo, este escenario puede provocar consecuencias negativas, generando una competencia por el territorio entre actividades productivas, de servicios y sociales.

En cuanto a la población proyectada, INE (2013) estableció que para el año 2013 la población ascendería a 15,4 mil personas. Es preciso mencionar que esto no fue siempre así para la comuna, sólo desde la década desde los ochenta se produjo una explosiva llegada de nuevos habitantes, debido a las estrategias de desarrollo del país que provocaron el interés de empresarios para invertir y, por lo tanto atrajeron nuevos trabajadores (I. M. Caldera, 2010).

La Población Económicamente Activa (PEA) de Caldera se compone de alrededor de 5 mil personas, lo que corresponde al 54% de la población de 15 años y más. Es importante destacar que tres de cada cuatro habitantes pertenecientes a la PEA es proveniente de otras localidades (I. M. Caldera, 2010), donde un 38% de los habitantes ha migrado desde otras ciudades de la misma región. Otro dato relevante es que existe un predominio masculino, ya que dos de cada tres hombres, pertenecen a la PEA sin embargo, solo una de cada tres mujeres se encuentra en este grupo.

Respecto al trabajo que desempeña la PEA, esta tiende a inclinarse por los empleos en comercio, industrias manufactureras relacionadas a la industria pesquera y minera y enseñanza, a su vez las pequeñas empresas son las que concentran el mayor número de trabajadores (37,95%). De acuerdo a la encuesta CASEN (2011), de la Población Económicamente Activa (PEA) un 5,79% se encuentra desocupada, siendo inferior al nivel de desocupación de la Región de Atacama (6,42%) y el país (7,73%).

4.4. CONTEXTO ECONÓMICO

4.4.1. Evolución de la inversión en Caldera

El Puerto de Caldera (1652 - 1653) nace debido al aumento de la minería que volvió necesario la construcción de un puerto para embarque y desembarque de mercadería y materias primas, influenciado además por el desarrollo del cultivo agrícola en la zona. Sin embargo, entre 1810 y 1818 Caldera perdió su importancia como puerto, ya que todo el tráfico se comenzó a realizar por el nuevo puerto de Copiapó, habilitado en la desembocadura del Copiapó (Puerto Viejo), donde se construyeron viviendas y bodegas. La relevancia del puerto de Caldera volvió a renacer solo años después con la construcción del primer ferrocarril sudamericano (Villalobos, 1998).

Se produce un apogeo de producción de plata, gracias al empresario William Wheelwright (1798 – 1873), quien confeccionó el primer ferrocarril de Chile en 1850 para el transporte y exportación de este mineral. Asimismo, se construye un muelle que permite la descarga directa hacia barcos, naciendo así el Puerto Mayor de Caldera (Blog Casa Tornini Caldera, 2009). En 1851 se logra la primera estación y en 1852 se crea la maestranza de Caldera (ligada al ferrocarril), consolidando al puerto de Caldera como uno de los más importantes de la región.

A principios del Siglo XX, el desarrollo de la industria salitrera de Tarapacá y Antofagasta, dinamiza la inversión en productos agrícolas del valle del río Copiapó, y el puerto de Caldera se transforma en el principal punto de exportación. Este hecho determina el crecimiento poblacional de Caldera, de 1.878 a 2.778 habitantes. Sin embargo, el proceso de pérdida de población se reinicia en 1907, para continuar hasta 1952. En ese año el censo nacional registra un total de 1.370 habitantes, la cifra más baja en 100 años de evolución urbana. La población desciende, entre otros factores, debido a los desastres ocasionados por los tsunamis de 1922, 1927 y 1946 (Villalobos, 1998), además de la crisis que afecta y termina por acabar con la industria salitrera.

Durante los años sesenta llega el agua potable, asimismo en esos años, se produce un auge en la explotación de hierro en la región que dura solo una década. En los setenta el puerto está desolado (Villalobos, 1998), donde paralelamente se desarrollaba la pesca artesanal. Esta situación se mantiene hasta que llegan las pesqueras Atacama y Playa Blanca, que traen consigo desarrollo y tecnología al puerto, paliando la crisis económica producida en 1982. Con esto comienza el cultivo de alga glaciaria que se exporta a gran escala y el cultivo de bivalvos (ostras, ostiones), consolidándose como una ciudad pesquera y acuícola.

Es preciso señalar que las actividades de comercio, hoteleras, de almacenamiento y exportación cuentan con un mayor desarrollo, debido al gran auge de la minería en la Región de Atacama, en que su participación en el Producto Regional supera el 44% (I. M. Caldera, 2010). Esto permitió posicionar hoy a Caldera como un lugar, respecto a sus características geográficas, propicio para la exportación de minerales de hierro y cobre. Lo que ha generado la llegada de población (trabajadores) que utilizan los servicios hoteleros y restaurantes, permitiendo que estos rubros se dinamicen no solo durante la época estival sino que durante todo el año (I. M. Caldera, 2013).

4.4.2. Caracterización de la inversión

A nivel nacional, el catastro de proyectos de inversión del segundo semestre de 2014 de la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA), de la inversión total del país, ubica a la Región de Atacama como la segunda región que cuenta el mayor número de inversiones (13,5%), siguiendo a la Región de Antofagasta (35,4%), destacando los proyectos relacionados al ámbito energético, minero y de servicios.

Respecto a la minería y energía, las regiones de Antofagasta, Atacama y Metropolitana, absorben entre las tres el 52,9% del total de inversiones catastradas. Atacama por si sola concentra el 16,7% del total de la inversión, con 26 proyectos *en construcción*, 62 proyectos *por ejecutar* y 10 iniciativas *potenciales*, estando siempre en los tres primeros lugares en el ranking de inversiones. Al realizarse un análisis por sector, en la Región se concentra la inversión minera, ocupando el segundo lugar después de la Región de Antofagasta (Sociedad de Fomento Fabril, SOFOFA, 2014).

En general, la comuna de Caldera conserva y desarrolla la actividad portuaria como apoyo a la creciente minería de la Región. Las exportaciones realizadas en la Región de Atacama, representan el 6,95% del valor total exportado por el país en el año 2007, con un 91% de exportación minera, concentrándose en cobre y hierro (88%). El sector industrial asciende al 5,8% del monto exportando y el sector silvoagropecuario 2,6%. A su vez, como se menciona anteriormente, desde la década de los ochenta, la economía comunal se enfoca principalmente en la explotación de recursos naturales como la acuicultura y la pesca, tanto industrial como artesanal, sin embargo durante la última década se ha observado una baja en la disponibilidad de recursos, lo cual ha tenido repercusiones en la inversión, el ingreso y el empleo (I. M. Caldera, 2010).

El desarrollo de la comuna está vinculado a las fluctuaciones del crecimiento que ha estado viviendo la Región de Atacama durante el último decenio. Un ejemplo claro de esta situación es que durante la década anterior, existía una condición de bajos precios internacionales de los *commodities* mineros lo que produjo en la Región una fase de relativo estancamiento en comparación con años anteriores en que llegó a crecer por encima de la media nacional, cerca de un 11% anual, período que estimuló el crecimiento demográfico de Copiapó y Caldera. (I. M. Caldera, 2010). Es decir, la actividad minera determina el crecimiento o estancamiento económico de la comuna y la región en general.

4.4.2.1. Principales Actividades Económicas

4.4.2.1.1 Industria minera

En la comuna no se presentan yacimientos de explotación minera, sin embargo, se desarrollan actividades complementarias a la extracción de minerales, tales como, mineroductos, plantas desalinizadoras para la utilización en procesos mineros y puerto de exportación de hierro y cobre. Destaca, a su vez la presencia de metalúrgicas y plantas de minerales no metálicos.

4.4.2.1.2. Industria pesquera

En el área de estudio se realizan dos procesos: pesca extractiva cuyo objetivo es capturar, cazar y recolectar recursos hidrobiológicos, excluyendo la acuicultura, la pesca de investigación y deportiva; y la actividad pesquera de transformación, que elabora productos provenientes de cualquier especie hidrobiológica, mediante el procesamiento total o parcial de capturas propias o ajenas obtenidas en la fase extractiva.

Esta actividad ha experimentado una merma en la extracción de recursos (Fig. 18), debido a su sobreexplotación por parte de la pesca industrial, crisis que a su vez se encuentra influenciada por las restricciones definidas por las medidas de administración pesqueras impuestas en la normativa general, generando consecuencias negativas para este rubro a nivel comunal y regional (I. M. Caldera, 2010).

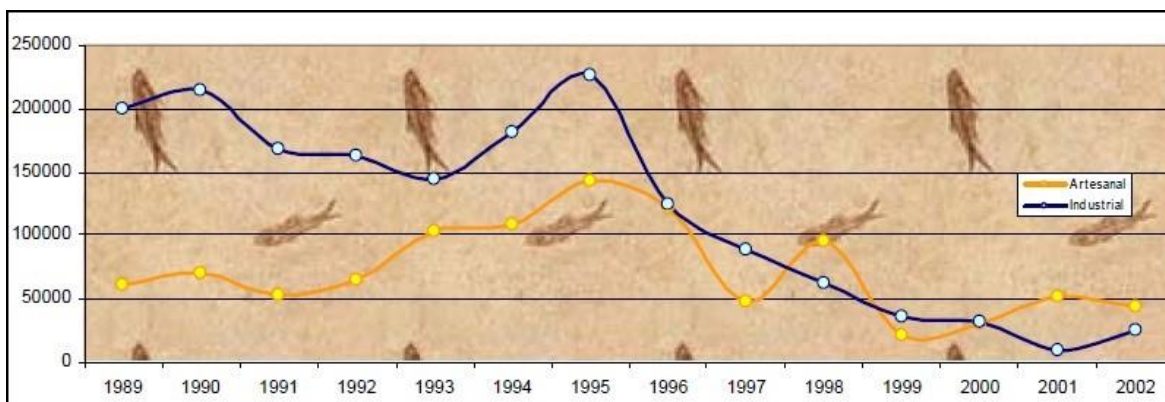


Figura N° 18. Evolución pesca artesanal e industrial Región de Atacama 1989 - 2002
Fuente: INE Atacama

Pesca artesanal: Realizada por personas naturales que, en forma personal, directa y habitual, trabajan como pescadores artesanales inscritos en el Registro Pesquero Artesanal, con o sin el empleo de una embarcación artesanal, incluye armadores, pescadores artesanales, buzos y recolectores.

La industria local endógena que destaca en la comuna ha sido durante las últimas cuatro décadas la pesca artesanal (I. M. Caldera, 2010) la cual ha desarrollado mejoras técnicas y de ingresos, debido a la estabilización de los encadenamientos productivos entre pescadores artesanales y la gran industria manufacturera elaboradora de harina y aceite de pescado. Este proceso ha sido apoyado por el departamento de Fomento Productivo Municipal generando lazos y asociatividad entre sindicatos de pescadores artesanales y buzos con la industria para el procesamiento de las materias primas, otorgándole un valor agregado a su labor y estableciendo trabajos colaborativos con el sector turístico. A su vez, los esfuerzos apuntan hacia la capacitación de pescadores artesanales, en el sentido de que puedan transformar sus recursos en productos elaborados de conservas, frío y congelados (I. M. Caldera, 2010). La Gobernación Marítima, en diciembre de 2011 ya catastraba 262 naves vigentes dedicadas a la pesca artesanal.

En este sentido, la pesca artesanal llevada a cabo en Caldera es relevante, tanto para la comuna como para la Región de Atacama. De cada diez toneladas desembarcadas, nueve proviene de la extracción de pescadores de Caldera (I. M. Caldera, 2010). En relación al empleo de la Población Económicamente Activa, de cada tres trabajadores pertenecientes al sector primario, dos se dedican o poseen algún tipo de relación con ésta.

Pesca industrial: Realizada por armadores industriales que utilizan naves o embarcaciones pesqueras. Como se mencionó anteriormente, la pesca industrial, en los años ochenta jugó un rol protagónico en el crecimiento económico de la comuna en manos de dos pesqueras, Playa Blanca y Atacama (I. M. Caldera, 2010), transformándose en una de las principales fuentes de empleo para los habitantes de la comuna, enfocándose principalmente en la manufactura de aceite y harina de pescado.

Sin embargo, esta condición de auge económico derivado de la pesca industrial no duró más de dos décadas. Desde 2000 comenzó un notable decaimiento hasta llegar hoy a niveles muy inferiores, sin embargo, estas empresas, lograron apoyarse en encadenamientos virtuosos de la pesca artesanal y la gran empresa. A su vez durante esta década han decidido migrar hacia la producción de abalón, debido a la demanda y precio que ofrecen países europeos y Japón.

4.4.2.1.3. Industria Acuícola

Las características litorales de la comuna crean ventajas comparativas para el desarrollo portuario de la comuna. Esto ocurre también hacia este rubro, el cual se identifica como una de las actividades más representativas de la comuna, tanto para la industria dedicada a su procesamiento y/o exportación y el turismo.

En la comuna se desarrollan principalmente cultivos abiertos que se definen como aquella actividad de acuicultura en la cual la producción de recursos hidrobiológicos se realiza aprovechando el ciclo biológico de especies, que permite que una o más de las fases del cultivo se realice en áreas no confinadas. Esta actividad es llevada a cabo a través de un sistema de concesiones otorgadas por el Estado, que se define como el acto administrativo mediante el cual el Ministerio de Defensa Nacional otorga los derechos de uso y goce, por el plazo de 25 años renovables sobre determinados bienes nacionales, para que se realicen en ellos actividades de acuicultura. Estas concesiones deben estar ubicadas a 200 metros del borde costero, ya que dentro de esos 200 metros el mar está dedicado a actividades turísticas. Además, para la obtención de concesiones deben someterse a una evaluación de impacto ambiental.

En general, las concesiones en la comuna, ya se encuentran otorgadas (señalado en rojo), principalmente en el sector de Calderilla, Bahía Inglesa y Bahía Salado (Fig. 19) y las amarillas se encuentran en proceso de tramitación.



Figura N° 19. Concesiones acuícolas comuna de Caldera
 Fuente: Subsecretaría de Pesca. Consultado el 28 de marzo de 2014

La gran industria dedicada a la acuicultura se ha volcado a la producción netamente de Abalón Californiano (*Haliotis rufescens*), Abalón Japonés (*Haliotis discus hanna*), Ostra Japonesa (*Crassostrea gigas*), ostión del norte y alga glaciliaria o pelillo. Por otro lado, acuicultores artesanales generan pequeñas producciones de estos recursos y son utilizados para restaurantes y para la venta de público en general.

La comuna posee el centro productor de semillas del ostión más grande y tecnificado del hemisferio sur, con alrededor de 500 hectáreas para la producción. Además existen otros centros importantes, que disponen de *hatchery*, centros de engorda en mar y plantas de proceso (I. M. Caldera, 2010).

Por otro lado, la producción de semilla y engorda de abalón, se ha realizado en sistemas controlados en tierra. En este rubro, algunas empresas han optado por llevar a cabo dos actividades de forma paralela, producir semilla y realizar el proceso de engorda y comprar la semilla y realizar el proceso de engorda, con lo cual la empresa puede adelantar parte de la producción en un tiempo menor, ya que la producción de abalón, a pesar de que su precio supera los 50 mil pesos por kilo, su producción puede demorar hasta ocho meses (I. M. Caldera, 2010). Es preciso mencionar que la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura controla la introducción del abalón al mar, a través de medidas como limitación del número y el cultivo de un solo sexo (I. M. Caldera, 2010).

El hecho de que esta actividad destaque, se ve respaldada por el reconocimiento de Área Apta para la Acuicultura, en gran parte de su frente marítimo (I. M. Caldera, 2010), sumado a que Caldera produce el 98% de ostiones y el 100% de alga gracilaria de la Región de Atacama.

4.4.2.1.4. Actividad Portuaria

Caldera es una bahía abierta protegida de los vientos sur y sudeste, con una profundidad operacional pareja y fondo arenoso que varía entre 15 y 20 metros (I. M. Caldera, 2010) que crea las condiciones ideales para el desempeño portuario. Es preciso mencionar, que a pesar de las características naturales de puerto, en Caldera se está operando actualmente a menos del 10% de su capacidad. La carga movilizada está destinada tanto al cabotaje, como al comercio exterior. El Puerto de Caldera, se dedica principalmente a la exportación de productos derivados de la actividad minera, como también de productos agrícolas derivados de la actividad de este tipo desarrollada en el valle del Copiapó, específicamente de uva de exportación.

En este sentido, el desarrollo económico de la Región de Atacama se relaciona con especial énfasis al sector minero desde los años ochenta con un auge en la inversión privada desde el año 2000 (Reveco & Cruzat, 2012). Debido a esto, Caldera debe asumir servicios y funciones fundamentales para el dinamismo de la Región, destacando la exportación de minerales de hierro y cobre. Asimismo, el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos (2003) constituye un verdadero atractivo para las decisiones de inversión en Chile por parte de las principales empresas internacionales, tanto del país del Norte, como de los países europeos y asiáticos. A su vez, el Tratado con la Unión Europea (2003), Japón (2007) y China (2006) también representan un incentivo a la inversión internacional y las exportaciones.

Por otro lado, el embarque de productos del mar representa aproximadamente el 1,5% del total de exportaciones de la región, y casi su totalidad es generada en la comuna de Caldera, asociado a productos procesados por la industria local, destacando la harina y el aceite de pescado, ostión y abalón (SERNATUR y UAB, 2010). El Puerto de Caldera, también es utilizado como base para embarcaciones de pesca artesanal, además de naves mayores para carga y descarga de combustibles.

Finalmente, es preciso mencionar que para que un concesionario pueda ejecutar obras en terrenos fiscales, deberá estar autorizado en el respectivo decreto de concesión. Esta autorización no se otorgará en playas declaradas balnearios, salvo que se trate de obras que no desvirtúen la finalidad de estas playas.

4.4.2.1.5. Turismo

El desarrollo de esta actividad no ha sido explotado adecuadamente, ya que no se invierte en destacar los diversos atractivos naturales con que cuenta la comuna (granito orbicular, morro, playas, museo paleontológico), asimismo la mayoría de los servicios vinculados a este rubro se encuentran establecidos en la ciudad de Caldera y Bahía Inglesa, con aproximadamente 30 servicios de hospedaje y muchos de estos se encuentran en funcionamiento solo durante la época estival (SERNATUR y UAB, 2010). Sin embargo, otros servicios relacionados casi no existen. En general, el desarrollo de servicios de hotelería ha sido lento, lo mismo que los servicios de gastronomía y de comercio.

4.4.3. Actividades complementarias

a) Agua potable: Proporcionada y distribuida por una única empresa en la ciudad de Caldera a través del Decreto con Fuerza de Ley N°382 de 1988. Ésta se abastece de la napa subterránea del valle del Río Copiapó. A su vez, en la comuna existen tres proyectos de desalinizadoras para la obtención de agua potable, regadío como también para la industria minera de la región. Actualmente, el acuífero del Río Copiapó posee escasez de este recurso, por lo tanto, se ha comenzado a extraer agua del acuífero Piedra Colgada (Aguas Chañar, 2013). Es preciso mencionar que debido al aluvión registrado en marzo de 2015, los servicios prestados por Aguas Chañar se vieron interrumpidos, principalmente en la comuna de Copiapó, dejando en evidencia la susceptibilidad de este servicio al estar en manos de solo una concesionaria.

b) Alcantarillado: Proporcionado por la empresa anterior, con un territorio operacional similar al de distribución de agua potable que considera netamente la ciudad de Caldera. Este sistema dispone de un colector principal (Emisario), el cual recibe a lo largo de su recorrido el aporte de 14 cañerías y una impulsión que produce la descarga de sus aguas servidas a la planta de tratamiento, emplazada en el sector industrial de la Bahía Caldera.

Para el sector de Bahía Salado, tanto la distribución de agua potable como alcantarillado es de responsabilidad de los propietarios del suelo, que actúan como agentes inmobiliarios, y poseen derechos de explotación de aguas subterráneas en el sector de Hacienda Castilla.

c) Evacuación de aguas lluvias: Debido a las características climáticas en que se emplaza la comuna, con escasas precipitaciones anuales, no hay sistemas de redes urbanas para la evacuación de aguas lluvias.

d) Vialidad: La infraestructura vial de Caldera es el principal soporte de las relaciones productivas de la comuna y la provincia de Copiapó, identificándose dos sectores funcionales: el primero corresponde al eje de la Ruta 5 que conecta el Puerto y Ciudad de Caldera con Copiapó y el paso internacional a Argentina, además de la continuidad norte hacia Chañaral. Esta ruta es fundamental para la exportación de materias primas y productos elaborados en las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla, además del abastecimiento de combustible que se realiza desde una planta de distribución ubicada en Caldera hasta las comunas antes mencionadas.

La ruta C-372 conecta con Bahía Salado. La conexión intracomunal de los sectores ubicados al norte y sur del río Copiapó, se resuelve con la Ruta Costera (Ruta 1).

e) Electricidad: La comuna se abastece en su totalidad por el Sistema Interconectado Central (SIC), que comprende desde Diego de Almagro hasta Puerto Montt y contempla el grueso de la potencia eléctrica instalada en Chile (79%). Se distribuye a través de sus redes de transmisión. Caldera no cuenta con centrales eléctricas conectadas al SIC (EMELAT, 2013).

EMELAT S.A., perteneciente al Grupo CGS, distribuye y comercializa la energía eléctrica bajo un régimen de concesión de servicio público (Decreto de Concesión Resolución N°248 de 1983), para la población y la pequeña industria, en cambio las grandes industrias y servicios portuarios poseen centrales eléctricas que se alimentan directamente del SIC, sin intermediador.

4.5. DESARROLLO URBANO

Parte importante del área urbana aún disponible corresponde a suelo fiscal, administrado por el Ministerio de Bienes Nacionales. Estos terrenos son grandes extensiones sin urbanización, cuya adjudicación se realiza por medio de variados procedimientos de venta o arrendamiento. Al ser un suelo normado por un Plan Regulador, bastaría con que su normativa se cumpla (I. M. Caldera, 2010).

La ciudad de Caldera concentra prácticamente la totalidad de servicios y equipamientos destinados a las actividades económicas. Las actividades industriales ocupan un lugar importante en la configuración del área urbana, complementado con actividades de balneario y segunda vivienda (I. M. Caldera, 2010). El área destinada a actividades de tipo industrial no ha experimentado grandes cambios durante las últimas tres décadas, es decir ha continuado la tendencia de acoger establecimientos pesqueros y actividades complementarias a la minería, tal como viene ocurriendo desde el auge de estas industrias en los años ochenta.

Respecto a la vivienda, destaca el hecho de la gran construcción de segundas viviendas en playas como Bahía Inglesa, Calderilla, Bahía Loreto y Barranquilla. Los nuevos proyectos de vivienda social en el sector sureste de la comuna también llegan con fuerza a la ciudad (I. M. Caldera, 2010).

Las actividades productivas en general, han promovido la expansión de la ciudad hacia otros sectores, junto a la notable influencia de las tomas de terrenos en playas como Puerto Viejo, Playa Las Machas, Ramada y Rodillo principalmente (I. M, Caldera, 2013).

Observando la red urbana de la Región de Atacama, ésta es liderada por la ciudad de Copiapó, seguida por la ciudad de Vallenar, posterior a estas dos ciudades se encuentran las ciudades de Diego de Almagro y Caldera. Es destacable el hecho de que Caldera ha pasado a ocupar un lugar importante dentro del sistema regional, además de ser la Ciudad Puerto más grande y cercana a la capital regional.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS



Los riesgos son construidos socialmente y se asocian a problemas del desarrollo. Una de las aristas más relevantes es la forma en que se han expandido las actividades productivas, que ha instaurado una forma de crecimiento económico que no considera la disminución de los riesgos de origen natural como factor determinante del desarrollo (Gellert-de Pinto, 2012). Para abordar esta temática desde un punto de vista local se realiza en primer lugar, una descripción de las principales industrias presentes en el área urbana de la comuna de Caldera y la distribución espacial de los proyectos de inversión. Este ejercicio permite identificar aquellos que se encuentran en áreas de exposición de amenaza de tsunami, inundación por desborde de cauces y remoción en masa.

Por otro lado, es importante conocer el nivel de vulnerabilidad de cada uno de los proyectos, de acuerdo a cómo se lleva a cabo la gestión del riesgo, ya que una empresa al decidir localizarse en áreas de exposición debido a las ventajas o necesidades de la empresa (por ejemplo inversión portuaria) deben contar con una gestión del riesgo sólida que les permita manejar una emergencia y en caso de desastre, continuar funcionando. Finalmente, con la metodología de Blaikie *et al.*, (1996) se realiza un análisis que permite entender cómo el contexto político, económico y social influyen en el nivel de riesgo de las inversiones en el área urbana de la comuna de Caldera.

5.1. Localización y caracterización de proyectos de inversión empresarial

Como se mencionó en la metodología, los proyectos de inversión fueron clasificadas según cuatro tipos de factores:

- Tipo de industria
- Estado del proyecto
- Tamaño del proyecto
- Actividad económica

En el área urbana de Caldera las actividades productivas son variadas, van desde la explotación de recursos marinos a la exportación de productos cupríferos y derivados del hierro por parte de empresas mineras presentes en la Región de Atacama. Se identifica un total de 65 proyectos de inversión asociados a la industria acuícola, pesquera, minera y sus actividades complementarias en el área de estudio, sumado a la industria sanitaria y otras actividades artesanales ubicadas en el sector industrial del área urbana de la comuna (Tabla N°8). De éstas, 52 se encuentran actualmente en funcionamiento, 5 por ejecutar y 8 cerradas.

Tabla N° 8. Proyectos de inversión área urbana comuna de Caldera

| Proyectos de inversión área urbana Caldera | | |
|--|-----------|------------|
| Tipo de industria | Cantidad | Porcentaje |
| Acuícola | 29 | 44,62 |
| Minera | 16 | 24,62 |
| Pesquera | 10 | 15,38 |
| Otros | 6 | 9,23 |
| Sanitaria | 4 | 6,15 |
| Total | 65 | 100 |

Fuente: en base a entrevistas realizada en diciembre de 2013 y mayo de 2014

De acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), de las industrias presentes en el área urbana de la comuna, 5 actividades destacan, un 44,62% se asocia a la acuicultura marina, con pequeñas inversiones; seguido por actividades de almacenamiento y depósito asociadas a canchas de acopio con un 9,23%. Luego, con un 7,69% para cada actividad, se encuentra la elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos, actividades de captación, tratamiento y distribución de agua relacionadas a plantas desalinizadoras, y actividades manufactureras desarrolladas por micro empresas de talleres y fábricas menores. El resto de las actividades no superan el 3,077% (Fig. 20).

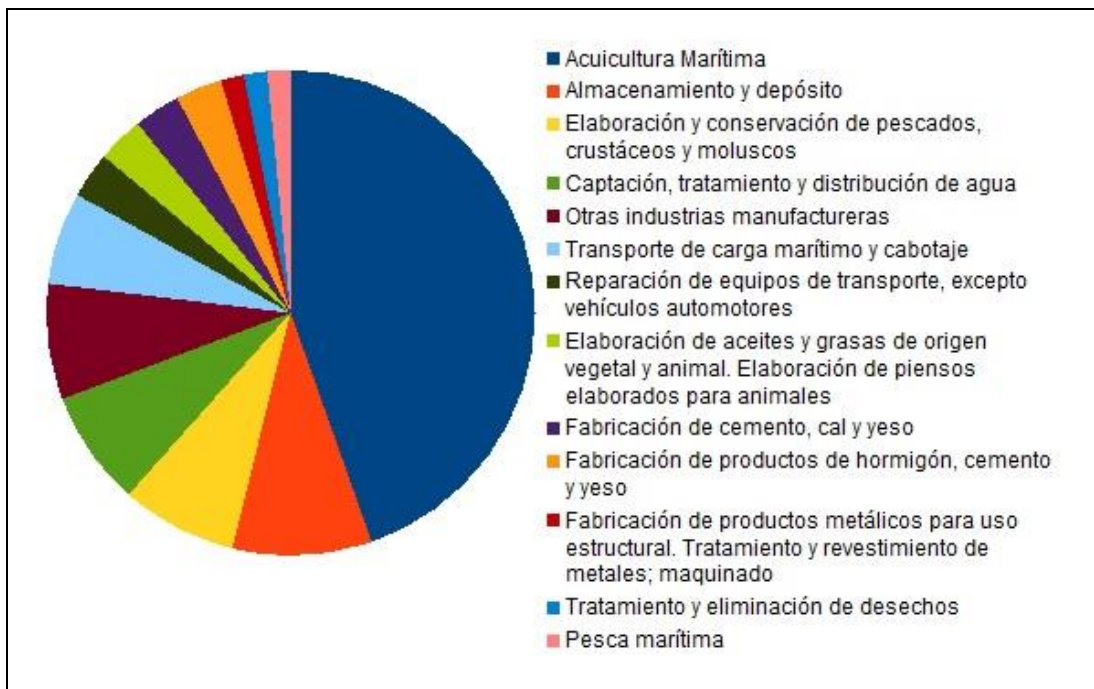


Figura N° 20. Distribución porcentual actividades productivas de acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme 2009

Fuente: en base a Clasificación Industrial Internacional Uniforme 2009 y entrevistas realizada en diciembre de 2013 y mayo de 2014

En general, las actividades productivas se asocian a inversiones ligadas al sector primario, de extracción y cultivo de recursos acuícolas principalmente. El resto de los proyectos se relacionan a encadenamientos productivos asociados a la exportación de productos mineros y procesamientos de recursos pesqueros y acuícolas (Tabla N°9). En este sentido, el desarrollo económico de la comuna se encuentra fuertemente ligado a las actividades económicas de la región en general, con gran influencia de la economía regional asociada a la actividad minera (I. M. Caldera, 2010).

Tabla N° 9. Actividades productivas por tipo de industria en el área urbana comuna de Caldera

| Distribución de actividades productivas por industria área urbana Caldera | |
|--|--|
| Tipo de industria | Actividad |
| Acuícola | Acuicultura marina |
| | Elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos |
| Minera | Almacenamiento y depósito |
| | Fabricación de productos metálicos para uso estructural. Tratamiento y revestimiento de metales; maquinado |
| | Fabricación de cemento, cal y yeso |
| | Fabricación de productos de hormigón, cemento y yeso |
| | Reparación de equipos de transporte, excepto vehículos automotores |
| | Transporte de carga marítima y cabotaje |
| Pesquera | Elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos |
| | Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal. Elaboración de piensos para animales |
| | Reparación de equipos de transporte, excepto vehículos automotores (lanchas, botes) |
| | Pesca marítima |
| | Reparación de equipos de transporte, excepto vehículos automotores |
| Otros | Otras industrias manufactureras |
| Sanitaria | Captación, tratamiento y distribución de agua |
| | Tratamiento y eliminación de desechos |

Fuente: en base a Clasificación Industrial Internacional Uniforme, 2009 y entrevistas realizada en diciembre de 2013 y mayo de 2014

Los proyectos de inversión en Caldera son relativamente recientes. Por una parte, desde la década del noventa se produce un auge de la industria acuícola y pesquera, sin embargo, esta última experimenta una fuerte caída a partir de la década siguiente como consecuencia de la sobre explotación de recursos pesqueros por parte de la pesca industrial. Actualmente se encuentran en funcionamiento solo dos de éstas, dedicadas al cultivo de abalón, ostión, alga glaciaria y la otra a la confección de harina y aceite de pescado, que compra la materia prima a pescadores artesanales de la comuna, debido a que prácticamente la pesca industrial ha desaparecido (Miguel Ávalos, Pescador Artesanal. Consultado el 5 de diciembre de 2013). Pesqueras dedicadas a la conserva, congelado y enlatado también se abastecen de lo recolectado por pescadores artesanales. Situación favorable para ellos, ya que al generarse encadenamientos en la producción, cuentan con la posibilidad de ingresos continuos, aunque este último año la pesca artesanal se ha visto afectada por la escasez de recursos.

La industria acuícola cuenta con un gran número de concesiones otorgadas (Fig.18), donde se desarrolla el cultivo de abalón, alga glaciaria, ostión y ostra, por parte de micro y pequeños empresarios principalmente. Sin embargo, esta actividad también ha sufrido una merma en su producción por tres principales razones: la sobreexplotación de recursos, en este caso de alga glaciaria, las exigencias del mercado internacional, en el caso del abalón, ya que su cultivo requiere de condiciones especiales para que sea apetecido por compradores japoneses (mercado al que se exporta), y la disminución en los precios de venta de ostión y ostra. Cabe mencionar que en 2013, se estableció una veda para la extracción de alga el último cuatrimestre de ese año (SUBPESCA, 2014), debido a que durante el primer semestre se superó ampliamente el rango de cuota biológicamente aceptable para todo 2013.

En relación a la industria minera, en el área urbana de la comuna se llevan a cabo aquellas actividades complementarias y de apoyo a este rubro, las que experimentan un auge durante la década del noventa, al crecer la exportación de hierro y cobre a países como Estados Unidos, Japón y China. De esta manera, la infraestructura portuaria presente en la Región de Atacama se vuelve insuficiente (Reveco & Cruzat, 2012), por lo tanto las grandes empresas privadas del rubro deciden invertir en establecimientos de este tipo por a la cercanía a sus yacimientos. A su vez, empresas mineras medianas utilizan el puerto de Caldera para el embarque de sus productos.

La actividad portuaria relacionada a la exportación de minerales presenta una gran proyección en la comuna, debido al creciente desarrollo de la minería en la Región, en manos de empresas nacionales y extranjeras, con la instalación de centros de acopio y puertos, además de empresas procesadoras de áridos que proporcionan sus productos a los puertos de la comuna.

Otro tipo de inversión que comienza a desarrollarse en el área de estudio, relacionada con la actividad minera y sanitaria, es la construcción de establecimientos para la desalinización de agua de mar, debido la escasez hídrica que afecta a la comuna y a la

región en general. Existen dos grandes proyectos de este tipo, que se encuentran por ejecutar y que pertenecen a empresas multinacionales destacadas en este rubro, los otros forman parte de proyectos mineros establecidos en la Región de Atacama.

Otras actividades complementarias a la industria pesquera y minera en el área de estudio, se relacionan con la reparación de embarcaciones, astilleros y metalúrgicas, las cuales se desarrollan en primera instancia debido a la falta de este tipo de inversiones en la comuna y que son fundamentales para su desarrollo. Finalmente, se presentan establecimientos menores dedicados a la reparación de vehículos, fábricas artesanales y plantas de áridos, establecidas en el área industrial de la comuna.

Cabe recordar que el tamaño de las inversiones se clasifica de acuerdo a la dimensión de la empresa a cargo de éstas (número total de trabajadores de la empresa), ya que en algunos casos, el proyecto de inversión identificado no supera los treinta trabajadores, sin embargo, corresponde a una empresa nacional o multinacional de gran tamaño. Por otra parte, los trabajadores que forman parte de los proyectos de inversión son en su mayoría oriundos de la comuna de Caldera, mano de obra que se caracteriza por poseer estudios básicos, medios y técnicos (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2013). Aquellos trabajadores que provienen de otras regiones, son solicitados por las empresas establecidas en Caldera debido a la falta de mano de obra especializada (Marco Bustos, funcionario I. M. Caldera, entrevistado el 4 de diciembre de 2013).

Destaca el hecho de que un 63,07% de los proyectos de inversión pertenecen a micro y pequeñas empresas asociadas a actividades primarias de acuicultura marina y pesca (a excepción de 2 grandes pesqueras), además de pequeñas fábricas dedicadas a la confección de productos artesanales. Por otro lado, un 36,91% se asocia a medianas y grandes empresas, relacionadas principalmente a la minería y actividades de apoyo para su realización (Tabla N°10).

Tabla N° 10. Tamaño empresas a cargo de los proyectos de inversión área urbana de Caldera

| Proyectos de inversión área urbana Caldera | | |
|---|-----------------|-------------------|
| Tamaño empresa | Cantidad | Porcentaje |
| Grande | 7 | 10,76 |
| Mediana | 17 | 26,15 |
| Pequeña | 18 | 27,69 |
| Micro | 23 | 35,38 |
| Total | 65 | 100 |

Fuente: en base a entrevistas realizadas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

Por otro lado, el 15,38% de las actividades desarrolladas pertenecen a personas naturales, cuyas inversiones se encuentran destinadas a la actividad acuícola, y el 84,61% de los proyectos pertenecen a empresas privadas.

Existen dos principales empresas que son críticas para el funcionamiento general de la industria en la comuna: aquella que abastece de electricidad a la comuna que otorga este servicio al total de las empresas, a excepción de dos grandes inversiones que se abastecen directamente de Sistema Interconectado Central (EMELAT, 2013). Y el abastecimiento de agua proporcionado por una empresa que posee la concesión de agua potable de toda la Región de Atacama.

5.1.1. Sector Totalillo

Se desarrollan dos principales actividades relacionadas a la industria minera: la captación, tratamiento y distribución de agua (planta desalinizadora) y el transporte y almacenamiento terrestre y acuático (infraestructura portuaria privada para la exportación de hierro) (Fig. 21). Hasta la fecha no se identifican proyectos que estén por ejecutar o en construcción en este sector.

Es importante destacar que ambos proyectos pertenecen al holding CAP, cuyas actividades se asocian a la gran minería. Estas inversiones superan los 100 y 200 millones de dólares (SEA, 2013).

El Puerto Punta Totalillo de CAP Minería (2005), es parte del "Proyecto Hierro Atacama", que se relaciona directamente con el proyecto minero Cerro Negro Norte (CNN) de explotación de hierro y una planta de Magnetita. Este mineral es transportado por medio de un concentraducto de 81 km de longitud hacia el Puerto Punta Totalillo donde se realiza la etapa de filtrado, acopio y exportación.

El otro proyecto es el de Abastecimiento de Agua de Cleanairtech S.A. para la minería del Valle Copiapó (2010) cuyo objetivo es abastecer al proyecto Cerro Negro Norte (CNN). Este es el primer proyecto de la minería del hierro que utiliza como fuente para sus procesamientos agua desalinizada (200 lts./seg.) que comenzó a funcionar en julio de 2013. El ducto de transporte de esta agua hacia el proyecto es en la misma franja del concentraducto que lleva el hierro desde la mina al puerto para su exportación. Las obras incluyen una planta desalinizadora, un ducto de captación de agua de mar, un emisario submarino de descarga de salmuera y un acueducto de transporte de agua hacia la minera. La vida útil del proyecto se estima en 20 años (SEA, 2013).

Cabe destacar que en este sector se encuentra ubicada una caleta de pescadores conocida como caleta Zenteno, la cual contrasta con las grandes inversiones instaladas en este sector.

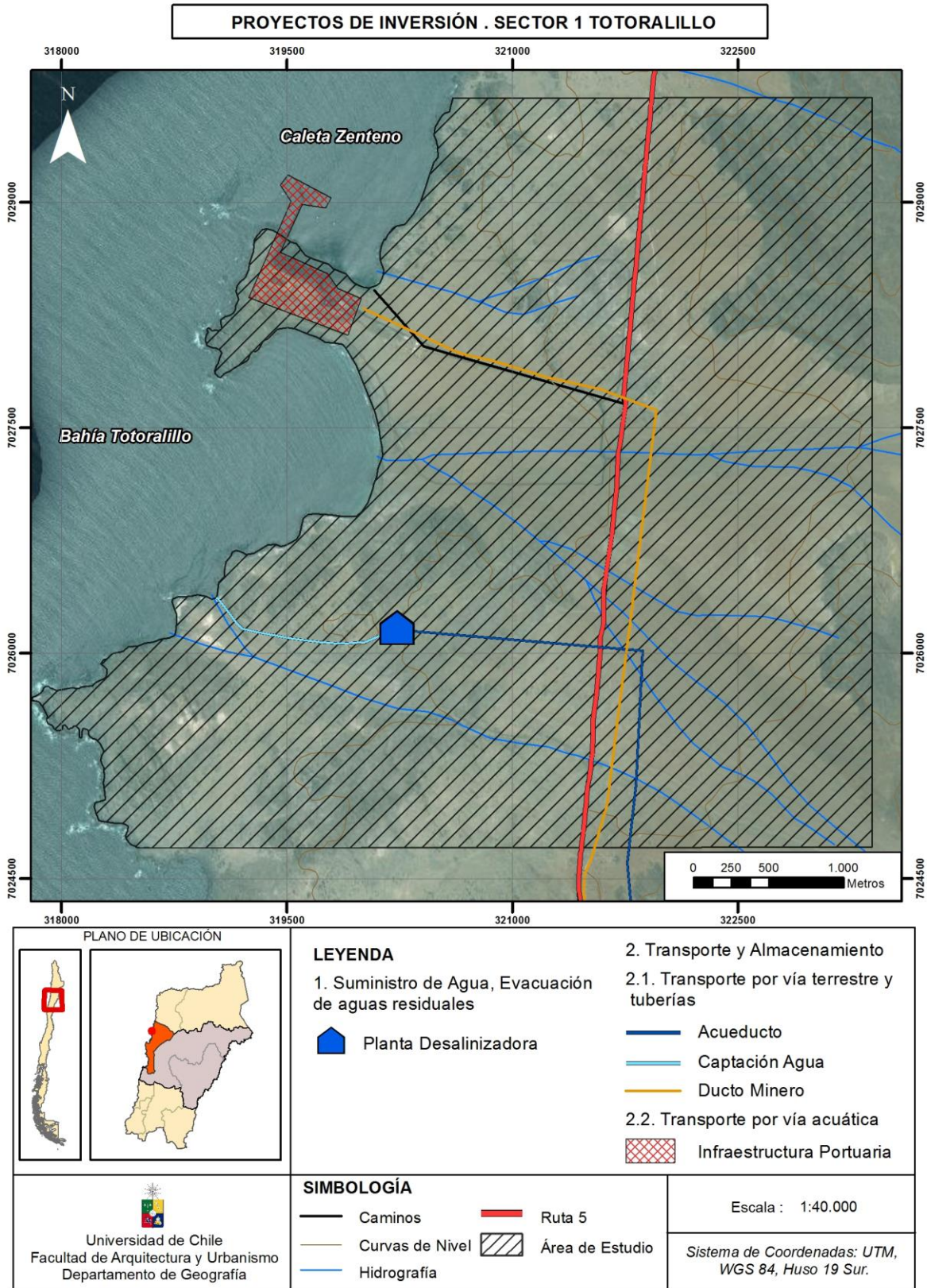


Figura N° 21. Proyectos de inversión sector Totoralillo
Fuente: en base a Servicio de Evaluación Ambiental (2013)

5.1.2. Sector Caldera ciudad

Las actividades productivas presentes en la ciudad de Caldera, abarcan todos los tipos de industrias consideradas para esta investigación: acuícola, pesquera, minera y sanitaria sumado otras actividades artesanales ubicadas en el área industrial de la ciudad.

Para una mejor visualización y entendimiento de la industria en el sector de la ciudad, éste se ha dividido en tres áreas según el uso del suelo: la primera se identifica como "industrial", ya que está destinada exclusivamente al desarrollo de industrias tanto inofensivas como molestas. La segunda se denomina "portuaria", debido a que en este sector se localiza gran parte de las infraestructuras portuarias presentes en la ciudad de Caldera, específicamente en la bahía de Caldera, y la tercera se reconoce como "acuícola", ya que destacan las actividades productivas relacionadas a este rubro.

5.1.2.1. Área industrial:

Se identifica un total de 21 proyectos de inversión asociados tanto a la industria pesquera como minera, con establecimientos dedicados a la elaboración de productos alimenticios derivados de especies marinas y actividades complementarias a la minería, además de un establecimiento destinado al almacenamiento y transporte de combustibles, como también otras actividades artesanales y sanitarias complementarias o no a ambas industrias (Tabla N°11). En relación al estado de los proyectos, se encuentran en operación dieciocho, uno cerrado y dos por ejecutar, los cuales corresponden a plantas desalinizadoras.

Tabla N° 11. Distribución de la inversión por industria. Área Industrial

| Área industrial | | |
|-------------------|-----------|------------|
| Tipo de industria | Cantidad | Porcentaje |
| Acuícola | 1 | 4,76 |
| Minera | 5 | 23,81 |
| Pesquera | 6 | 28,57 |
| Otros | 6 | 28,57 |
| Sanitaria | 3 | 14,28 |
| Total | 21 | 100 |

Fuente: en base a entrevistas realizadas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

Tanto la industria acuícola como la pesquera están ligadas a la elaboración de productos alimenticios derivados de especies marinas: congelado, enlatado, además del procesamiento de esta materia prima que permite la obtención de harina y aceite de pescado para su exportación nacional e internacional.

Una de las empresas es la Pesquera Nacional Bahía Caldera que nace de la fusión de las pesqueras Itata y Playa Blanca en 2004. Ésta se dedica al procesamiento de pescados para la confección de aceite y harina. La segunda se dedica a la crianza y exportación de ostiones y abalones, Camanchaca, la cual funciona desde 1992 y posee además otros dos establecimientos en Calderilla y Bahía Inglesa destinados a la recolección, lavado y mantención de sus productos e instalaciones, es una de las mayores pesqueras presentes en el área de estudio y cuenta además con otros centros de cultivo en el sur de Chile. Ambas empresas obtienen gran parte de la materia prima a través de lo recolectado por acuicultores y pescadores artesanales. Sus productos son exportados a Estados Unidos y Japón principalmente.

Por otro lado, existen empresas pesqueras de menor tamaño dedicadas al procesamiento, congelado, enlatado y exportación de pescados y mariscos que compran la totalidad de sus productos a pescadores artesanales y acuicultores: Mardecal, Peñamar, Puerto Bahía y Trimar Food, las cuales se establecieron en este sector en los años 1996, 1982, 1988 y 2012 respectivamente. Sus productos se envían a través del Puerto de San Antonio, en la V Región a Japón, Perú y países europeos y también se distribuyen en ciudades del norte de Chile (Puerto Bahía S.A., entrevista del 4 de diciembre de 2014).

Otro tipo de actividad manufacturera presente en el área industrial es aquella asociada a la fabricación de productos minerales no metálicos. Éstas son cuatro plantas: una destinada a la confección de hormigón, una planta de cal, y dos plantas artesanales dedicadas a la elaboración de áridos y ladrillos. Destaca también la presencia de una empresa artesanal dedicada a la confección de tinajas.

Respecto a actividades manufactureras destinadas a la fabricación de productos elaborados de metal, existe una empresa denominada Metalúrgica Puerto Caldera, perteneciente al consorcio metalmecánico "World Mining Services" que decide establecerse en este sector en 1988, debido a la demanda de fabricación, reparación y recuperación de piezas y partes de acero para embarcaciones y maquinarias de minería.

Un tipo de actividad productiva nueva en esta área y a nivel regional, se relaciona con la desalinización de agua de mar, en manos de dos empresas cuyos proyectos se encuentran por ejecutar, ya que actualmente están en proceso de calificación en el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). Estas inversiones pertenecen a las empresas Seven Sea Waters y Aqualogy Medioambiente Chile, ambas serán destinadas al abastecimiento de agua potable e industrial en la Región de Atacama.

El área industrial se caracteriza por la presencia de una planta de abastecimiento de combustibles perteneciente a COPEC (Planta Caldera), destinada a la distribución de Petróleo Diesel para la minería de la Región de Atacama. Cuenta con un muelle operativo de buques para la transferencia de productos líquidos a estanques que almacenan el combustible. Ésta abastece al puerto Punta Totoralillo y a menor escala a las pesqueras

Camanchaca y Bahía Caldera. Antiguamente proporcionaba combustible al muelle fiscal a través de estanques ubicados allí, sin embargo esta actividad fue prohibida por la Armada de Chile debido a que se ubicaba en área expuesta a inundación por tsunami (Armada de Chile, 2012). Finalmente, se reconocen actividades menores: una fábrica de confección de artículos de vidrio, y cuatro talleres de reparación de vehículos menores y camiones, además de una planta de tratamiento de aguas servidas de la empresa Aguas Chañar.

Respecto al tamaño de las empresas, predominan las medianas empresas (38,9%), que se asocian a actividades complementarias a la minería, seguido por micro empresas relacionadas a actividades artesanales (33,33%) y el 23,81% son pequeñas empresas pesqueras (Tabla N°12).

Tabla N° 12. Distribución por tamaño proyectos de inversión. Área industrial

| Área industrial | | |
|------------------------|-----------------|-------------------|
| Tamaño empresa | Cantidad | Porcentaje |
| Grande | 1 | 4,76 |
| Mediana | 8 | 38,09 |
| Pequeña | 5 | 23,81 |
| Micro | 7 | 33,33 |
| Total | 21 | 100 |

Fuente: en base a entrevistas realizadas en diciembre de 2013 y mayo de 2014



Figura Nº 22. Proyectos de inversión sector Caldera ciudad. Área industrial

Fuente: en base a observación en terreno en diciembre de 2013 y mayo de 2014

5.1.2.2. Área Portuaria:

Ubicada en Punta Caldera en la bahía de Caldera (Fig. 23), esta área cuenta con un total de 13 inversiones donde solo existen actividades ligadas a la industria minera, pesquera y sanitaria (Tabla N°13), con predominancia de actividades relacionadas a la exportación de productos cupríferos y de uva de mesa desde noviembre a febrero.

Tabla N° 13. Distribución de la inversión por industria. Área Portuaria

| Área portuaria | | |
|-------------------|-----------|------------|
| Tipo de industria | Cantidad | Porcentaje |
| Minera | 9 | 69,23 |
| Pesquera | 3 | 23,07 |
| Sanitaria | 1 | 7,69 |
| Total | 13 | 100 |

Fuente: en base a entrevistas realizadas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

Actualmente se encuentran en funcionamiento tres puertos y uno por ejecutar, este último pertenece a la empresa portuaria Punta Caldera, el cual nace como respuesta a la demanda de la industria minera presente en la Región de Atacama y tiene por objetivo el embarque de hierro y desembarque de carbón.

De los establecimientos portuarios que actualmente operan, el Puerto Punta Padrones, perteneciente a la Compañía Contractual Minera Candelaria, es el más grande y moderno de la Región de Atacama y es utilizado para la exportación de mineral cuprífero. Posee sus establecimientos en el área urbana de Caldera desde 1994, precisamente cuando comienza sus operaciones comerciales hacia el extranjero. Sus yacimientos mineros se encuentran a 90 kilómetros de distancia del puerto, en la comuna de Tierra Amarilla (Trabajador Compañía Contractual Minera Candelaria, entrevistado el 4 de diciembre de 2013). Posee un alto flujo de camiones por un camino alternativo mantenido por la misma compañía (utilizado también por cuatro empresas mineras). A su vez, en sus instalaciones desde 2012 funciona una planta desalinizadora, utilizada para sus procesos mineros, cuya agua de calidad industrial es transportada por un acueducto hasta las faenas mineras.

La otra infraestructura portuaria, SERVIPOR Puerto Caldera, funciona desde 1992 y su importancia radica en que presta servicios portuarios a mineras de la región, tales como CCA Inversión, Andino Metal y Compañía Minera Don Daniel, las cuales cuentan con canchas de acopio en terrenos contiguos a este puerto para el posterior embarque de sus productos. Hasta el año 2013, Minera Santa Fé utilizaba este muelle, sin embargo, actualmente se encuentra en proceso de traslado hacia el Puerto Punta Totalillo (I. M. Caldera, 2013). Por otro lado, entre el 15 de noviembre y 15 de febrero de cada año, se realiza la exportación de uva de mesa a Estados Unidos, actividad relevante para el desarrollo de la agricultura del valle del río Copiapó. Este puerto presenta una gran

proyección, ya que actualmente se encuentra por ejecutar un proyecto que contempla la creación de cuatro canchas de acopio pertenecientes a SERVIPOR S.A. que estarán a servicio de la minería de la Región.

El muelle fiscal de Caldera acoge a 86 pescadores artesanales, donde ubican sus embarcaciones y realizan la venta al público de sus productos. En este lugar funcionan tres sindicatos: pescadores, tripulantes y armadores, siendo el sindicato de pescadores el que posee mayor participación a nivel comunal (Miguel Ávalos, Pescador Artesanal. Consultado el 5 de diciembre de 2013). Como se ha mencionado anteriormente, un gran porcentaje de las capturas de los pescadores artesanales son vendidas a la pesquera Bahía Caldera que confecciona aceite y harina de pescado, a su vez, venden sus productos a aquellas empresas de la comuna dedicadas al congelado, enlatado y exportación de pescados y mariscos. Sin embargo, como se mencionó antes, desde hace unos años se ha producido una merma de esta actividad como consecuencia de la sobreexplotación de recursos pesqueros por parte de la pesca industrial durante los años noventa. Para contrarrestar este hecho, acuicultores y pescadores se dedican al cultivo y reproducción de ostiones, proporcionando a su vez, semillas de este molusco a la Pesquera Camanchaca (Pescadores Muelle fiscal, consultado el 4 de diciembre de 2013).

Finalmente, existen dos astilleros, uno ubicado en el muelle fiscal para la reparación de embarcaciones artesanales, y otro utilizado para la reparación de naves tanto artesanales como industriales del rubro de la pesca y la minería. El astillero de Caldera perteneciente a Maestranzas Navales S.A., nace en 1985 debido a la falta de una maestranza intermedia entre el norte y centro del país. Presta sus servicios a industrias del área urbana de Caldera, entre ellas Compañía Contractual Minera Candelaria, Pesquera Camanchaca, y embarcaciones industriales y artesanales. Así como la Metalúrgica Puerto Caldera, esta empresa también pertenece al consorcio "World Mining Services" (Miguel Oviedo, administrador Maestranzas Navales S.A., consultado el 3 de diciembre de 2013).

Respecto al tamaño de las empresas de esta área, predominan aquellas medianas asociadas a la actividad portuaria de inversiones mineras (Tabla N°14).

Tabla N° 14. Distribución por tamaño proyectos de inversión. Área Portuaria

| Área portuaria | | |
|-----------------------|-----------------|-------------------|
| Tamaño empresa | Cantidad | Porcentaje |
| Grande | 3 | 23,07 |
| Mediana | 7 | 53,84 |
| Pequeña | 2 | 15,38 |
| Micro | 1 | 7,69 |
| Total | 13 | 100 |

Fuente: en base a entrevistas realizadas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

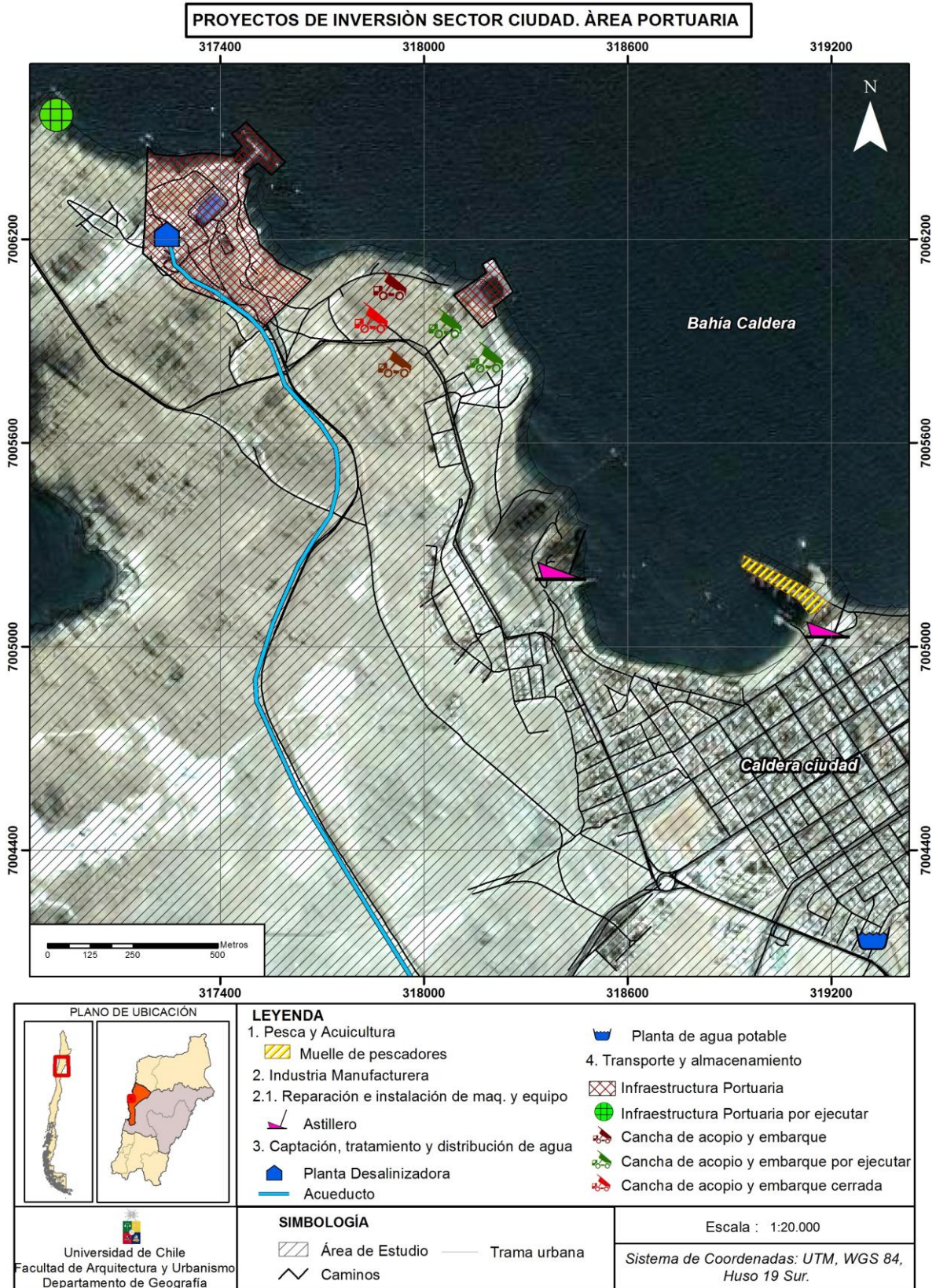


Figura Nº 23. Proyectos de inversión sector Caldera ciudad. Área portuaria
Fuente: en base a observación en terreno en diciembre de 2013 y mayo de 2014

5.1.2.3. Área Acuícola:

Comprende Bahía Calderilla y Bahía Inglesa, donde se desarrolla casi la totalidad de las actividades asociadas al cultivo y reproducción de algas y moluscos en esta área, debido a las características físicas de ambas bahías. Estos cultivos acuícolas, se distribuyen en la región, el país, Estados Unidos y Europa.

Tabla N° 15. Distribución de la inversión por industria. Área Acuícola

| Área acuícola | | |
|-------------------|-----------|------------|
| Tipo de industria | Cantidad | Porcentaje |
| Acuícola | 24 | 96 |
| Pesquera | 1 | 4 |
| Total | 25 | 100 |

Fuente: en base a entrevistas realizadas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

Estas inversiones se relacionan al cultivo de abalones, chicorea, huiro, macroalgas, ostiones y ostras, los que se establecen en zonas de concesión otorgadas para este fin. Suman un total de 25 centros de cultivo e infraestructuras de apoyo. Cada uno de los establecimientos ubicados en tierra cuentan con al menos una concensión en el mar para la crianza de sus recursos, por el contrario, aquellos centros de cultivo identificados en el mar (Fig. 24), poseen solo el señalado, es decir, no utilizan ni requieren de infraestructura de apoyo en tierra para el plantado, mantención y cosecha de sus productos, estas actividades se realiza directamente a través de botes.

Una importante industria formada en 1980 y que tuvo su auge en 1990, fue Pesquera Playa Blanca, que se dedicaba a la pesca industrial para exportar conservas y harina de pescado, llegando a ser una de las pesqueras más grande de la comuna, otorgando empleo a gran parte de la población calderina (I. M. Caldera, 2013). Contaba con un muelle operativo (Ponton URO) de tres sitios de atraque: uno para embarcaciones artesanales, el segundo para naves pesqueras y otro para naves mercantes. Sin embargo, esta empresa en 2004 decidió fusionarse con Pesquera Itata, formando la Pesquera Bahía Caldera, con el compromiso de que esta fábrica de harina de pescado no operara más en ese sector (Marco Bustos, funcionario I. M. Caldera, 2013).

Actualmente, en sus instalaciones hay un centro de lavado de cultivos de ostión, que funciona de apoyo a la actividad acuícola para la empresa Emprendimientos Marinos Bahía Salado desde 2008. Sin embargo, esta actividad es provisoria, ya que funcionará hasta la instauración de una planta procesadora de residuos industriales generados por la industria pesquera y acuícola y será financiado y patrocinado por CORFO y ASIPEC.

Por otro lado, en esta área destaca la crianza de ostión, con un 28% de micro y pequeñas empresas dedicadas al cultivo de esta recurso. Se identifican tres centros de cultivo en tierra, cinco en mar y dos centros para el *hatchery* (cultivo controlado de las especies en

tierra). Destaca también la existencia de tres centros de cultivo en tierra que no se dedica exclusivamente a la crianza de ostiones, sino que también de ostras (12%). Estas son: Andreuvina Lancellotti (2000), Kid Larco (2001) y David Espinoza (2003). Sumado a otra dedicada al cultivo de estas especies más la producción de alga glaciaria, Bruce Trench (1999).

Respecto al cultivo de alga glaciaria, un 24% de las empresas se dedican a su producción, con un centro de cultivo en tierra perteneciente a Comercializadora Ollagüe, tres en mar cuyos dueños son personas naturales, y dos centros para el *hatchery* de esta especie, pertenecientes a Cultivos Marinos Santo Tomás (2010) e Hidrocultivos (2012). Esta última es una de las empresas más importantes de la comuna, cuenta con tres concesiones acuícolas, dos destinadas al cultivo de macroalgas y una de ostión. Sus productos son utilizados para la alimentación de otras especies.

Una actividad incipiente que destaca, es el cultivo de abalón californiano y japonés, cuya producción se encuentra en manos de Pesquera Camanchaca S.A., empresa que cuenta con dos centros de cultivo en tierra en el sector de Bahía Inglesa y Calderilla, más trece concesiones acuícolas ubicadas la mayoría en Bahía Inglesa (SUBPESCA, 2013) y un centro dedicado al cultivo de semillas de ostión. A su vez, esta pesquera posee cultivos destinados a la producción de moluscos y macroalgas. La empresa Cultivos Marinos Internacionales S.A., por su parte, cuenta con otro centro de cultivo de abalón. Esta, a su vez cría huiro de palo y chicorea, especies utilizadas para la alimentación de abalón.

Destaca la presencia de dos concesiones pertenecientes al Sindicato de Buzos Mariscadores y Recolectores de Orilla de Puerto de Caldera (SIBUCAL) otorgadas en 1999 y 2000 para el cultivo de huiro y ostiones y que no utilizan instalaciones en tierra. La comercialización y entrega de los ostiones se realiza en la playa, en el sector de Punta de Pescadores, desde donde son transportados hasta las plantas procesadoras (SEA, 1999).

En relación al tamaño de las empresas, predominan las micro y pequeñas asociadas a centros de cultivos acuícolas (88%). Los proyectos de inversión pertenecientes a grandes empresas son de la pesquera Camanchaca, y la mediana empresa correspondía a la extinta pesquera Playa Blanca (Tabla N°16).

Tabla N° 16. Distribución por tamaño proyectos de inversión. Área Acuícola

| Área Acuícola | | |
|----------------|-----------|------------|
| Tamaño empresa | Cantidad | Porcentaje |
| Grande | 2 | 8 |
| Mediana | 1 | 4 |
| Pequeña | 7 | 28 |
| Micro | 15 | 60 |
| Total | 25 | 100 |

Fuente: en base a entrevistas realizadas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

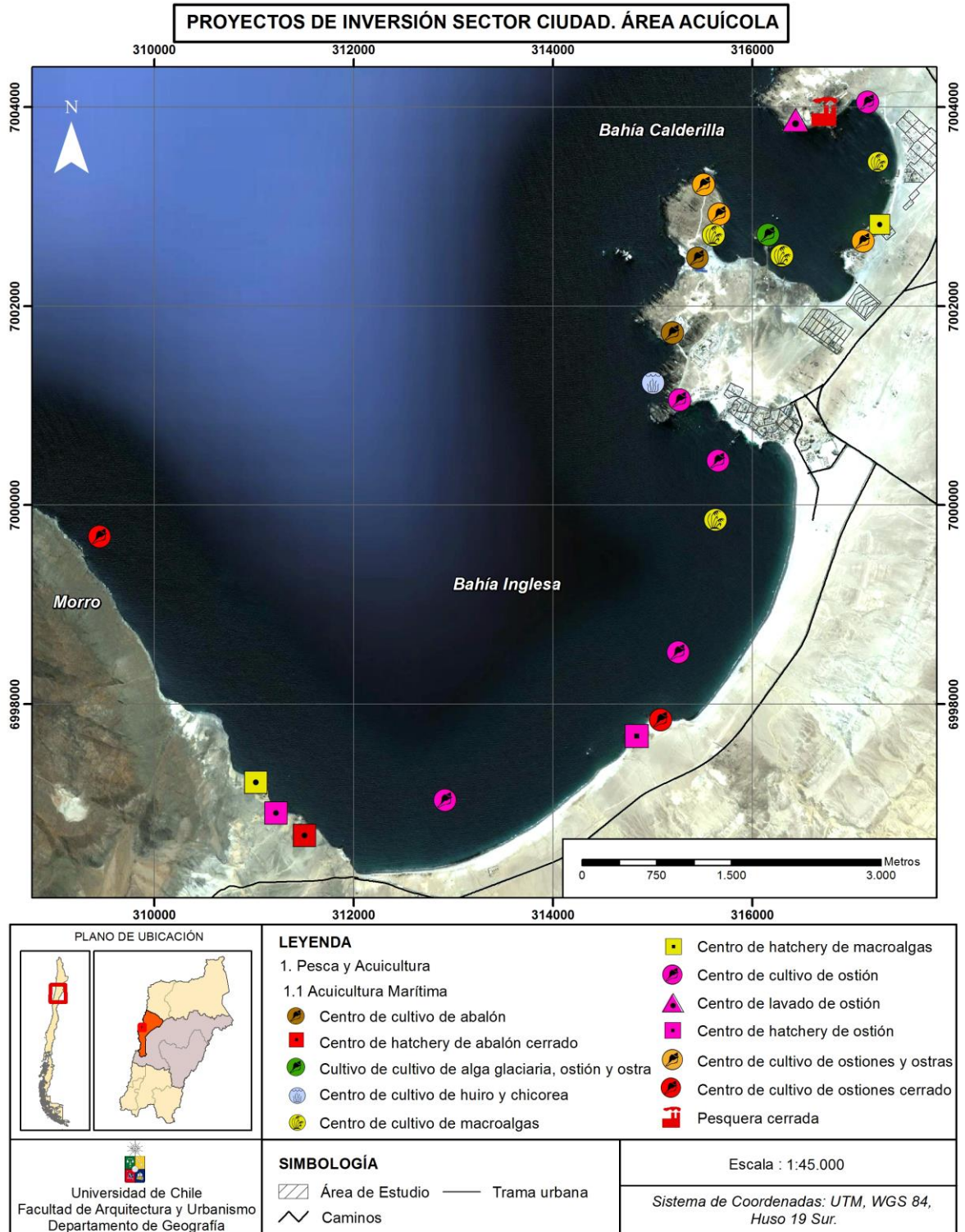


Figura Nº 24. Proyectos de inversión sector Caldera ciudad. Área acuícola
 Fuente: en base a observación en terreno en diciembre de 2013 y mayo de 2014, Google Earth y Servicio de Evaluación Ambiental (2013)

5.1.3. Sector Bahía Salado

En este sector el 100% de las actividades desarrolladas son acuícolas. La tendencia futura es mantener el mismo uso, ya que actualmente se observan dos solicitudes de concesiones acuícolas en proceso y una con proyecto técnico aprobado en SUBPESCA (2013).

Hasta hace algunos años, en este sector, se proyectaba la realización de megaproyectos, sin embargo, con la desaprobación de la termoeléctrica Castilla, ha sido puesta en duda la posibilidad de realizar proyectos de este tipo en un futuro cercano.

En Bahía Salado destacan dos empresas acuícolas que también poseen proyectos de este tipo en Bahía Inglesa: Hidrocultivos S.A. y Emprendimientos Marinos Bahía Salado S.A., ambos dedicados a la producción de moluscos y macroalgas. A menor escala Novamar S.A. posee un centro de cultivo en este sector (Fig. 25). Respecto al tamaño de las inversiones presentes en el sector Bahía Salado, el 100% son pequeñas.

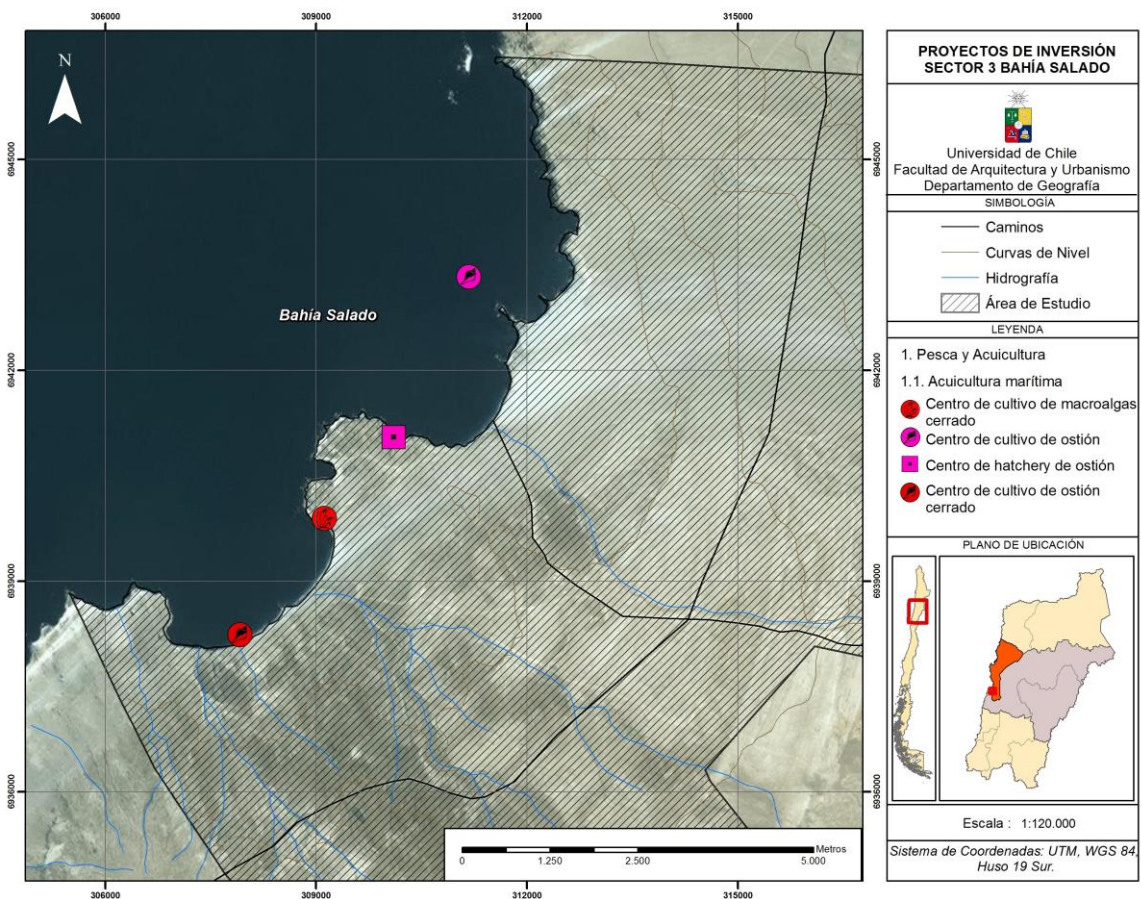


Figura N° 25. Proyectos de inversión sector Bahía Salado

Fuente: en base a entrevistas en diciembre de 2013 y mayo de 2014, Google Earth y Servicio de Evaluación Ambiental (2013)

5.2. Análisis de la exposición

El último gran desastre que afectó la comuna de Caldera fue el terremoto y posterior tsunami de 1922, que produjo daños a las inversiones que en ese entonces eran mucho menores en infraestructura, distribución y número, las que se asociaban casi en su totalidad a la actividad portuaria, produciendo severos daños a la importación y exportación de productos en la Región de Atacama (en ese entonces provincia). Actualmente, el daño que provocaría un evento de tal magnitud podría ser mayor, ya que gran parte de las actividades productivas se ubican en el borde costero.

El objetivo de este capítulo es conocer la distribución y cantidad de proyectos de inversión expuestos a amenazas en el área urbana de Caldera. Este es un elemento clave, ya que permite diferenciar aquellos proyectos ubicados en áreas expuestas de los que no, entregando un panorama general de cómo afectaría un evento de origen natural a las industrias presentes en el área de estudio. Además, otorga las bases para el análisis del nivel de vulnerabilidad de las inversiones en el área de estudio y las medidas que se están tomando a nivel institucional y privado para disminuir y mitigar esta condición, dando cuenta de la fragilidad de las inversiones al interior de la comuna y las posibles consecuencias si no se realiza una gestión del riesgo adecuada y pertinente (Resultado 3).

En cada uno de los sectores se identifican aquellas inversiones en funcionamiento y por ejecutar expuestas a amenazas (excluyendo los establecimientos cerrados), con el fin de evidenciar el porcentaje de proyectos que podrían verse afectados ante la ocurrencia de un evento de origen natural.

En general, 36 de las 57 inversiones que están en operación y por ejecutar relacionadas a la industria acuícola, pesquera, minera y sanitaria presentes en el área urbana de Caldera se ubican en áreas de exposición (Fig. 26, 27, 28, 29 y 30). En este sentido, un 57,89% de las inversiones se ubican solo en áreas de amenaza de tsunami, un 1,75% se encuentran en áreas de amenaza de remoción en masa y tsunami y un 3,51% a potencial amenaza de inundación por desborde de cauces y tsunami (Tabla N°17). Este hecho se relaciona con la naturaleza de las actividades, debido a que gran parte de la economía de la comuna está ligada al sector primario de extracción y explotación de recursos marítimos (Resultado 1).

Tabla N° 17. Proyectos de inversión expuestos a amenazas de origen natural área urbana comuna de Caldera

| Exposición a amenazas área urbana Caldera | Elementos expuestos | |
|--|----------------------------|-------------------|
| Amenazas | Cantidad | Porcentaje |
| Tsunami | 33 | 57,89 |
| Remoción en masa y tsunami | 1 | 1,75 |
| Inundación por desborde de cauces y tsunami | 2 | 3,51 |
| Sin exposición | 21 | 36,84 |
| Total | 57 | 100 |

Fuente: en base a observación en terreno en diciembre de 2013 y mayo de 2014

Por otro lado, como se observa en la tabla N°18, de los 36 proyectos de inversión ubicados en áreas de exposición, predominan los establecimientos cuyas actividades productivas se relacionan a la industria acuícola, con un 63,88%, seguida por la minera que alcanza un 16,66%. Las industrias pesquera (11,11%) y sanitaria (8,33%) representan un menor porcentaje.

Tabla N° 18. Proyectos de inversión expuestos a amenazas por industria, área urbana comuna de Caldera

| Elementos expuestos a amenazas de origen natural por industria. Área urbana Caldera | | |
|--|-----------------|-------------------|
| Tipo de industria | Cantidad | Porcentaje |
| Acuícola | 23 | 63,88 |
| Minera | 6 | 16,66 |
| Pesquera | 4 | 11,11 |
| Sanitaria | 3 | 8,33 |
| Total | 36 | 100 |

Fuente: en base a observación en terreno en diciembre de 2013 y mayo de 2014

Respecto al tamaño de las entidades a cargo de las inversiones expuestas, el 71,05% corresponde micro y pequeñas empresas. Este hecho es clave, ya que como se verá más adelante (Resultado 3), las pequeñas y microempresas, que en general, no presentan planes de continuidad ni seguros involucrados que cubran los daños ante la ocurrencia de desastres, es posible que no puedan volver a funcionar.

Tabla N° 19. Proyectos de inversión expuestos a amenazas por tamaño de empresa, área urbana comuna de Caldera

| Elementos expuestos a amenazas de origen natural por tamaño de empresa. Área urbana Caldera | | |
|--|-----------------|-------------------|
| Tamaño empresa | Cantidad | Porcentaje |
| Grande | 6 | 15,79 |
| Mediana | 5 | 13,16 |
| Pequeña | 12 | 34,21 |
| Micro | 13 | 36,84 |
| Total | 36 | 100 |

Fuente: en base a observación en terreno en diciembre de 2013 y mayo de 2014

5.2.1. Sector Totoralillo

En este sector existen dos proyectos de inversión asociados a la industria minera: una planta desalinizadora, con un acueducto que transporta el agua desalinizada a las minas presentes en las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla, más un ducto de captación de agua de mar. Sumado al puerto Punta Totoralillo con una infraestructura para la exportación de hierro y un ducto minero que transporta este recurso hacia el muelle para su embarcación. Ambos pertenecen al Holding CAP.

Como se observa en la tabla N°20, ambos proyectos están expuestos a potencial amenaza de inundación por desborde de cauces. Para la planta desalinizadora, el ducto que transporta el agua desalinizada a las minas se vería afectado en el caso de que ocurriera un desborde de cauces en la quebrada ubicada al sur del sector Totoralillo, por el contrario, la planta no está cercana al lecho de ninguna quebrada señalada, ni tampoco el ducto de captación de agua. Es preciso señalar que estas quebradas al ser activadas pueden ocupar una superficie superior, tal como lo señala el Estudio de Riesgos del Plan Regulador Comunal de Caldera de 2010 (Resultado 4). Respecto al Puerto Punta Totoralillo, éste no se encuentra contiguo a ninguna de las tres quebradas señaladas, sin embargo, el ducto minero que traslada el hierro desde los yacimientos mineros hasta el puerto, se vería afectado en caso de que se activara la quebrada Lechero, Pajonales o aquella al sur del sector (Fig. 26).

En general, los establecimientos mayores (puerto, desalinizadora) no están en áreas de amenaza, sin embargo, aquellas infraestructuras determinantes para su desempeño eventualmente podrían verse afectadas en el caso de lluvias intensas en cortos períodos que activarían las quebradas que atraviesan el mineroducto por un lado, y el acueducto por otro.

A pesar de que ambos proyectos se ubican sobre los 10 m.s.n.m., en caso de tsunami, la correa transportadora de hierro hacia los barcos de Puerto Punta Totoralillo puede ser dañada. Lo mismo ocurre con el ducto de captación de agua perteneciente a la planta desalinizadora.

Tabla N° 20. Exposición a amenazas proyectos de inversión, sector Totoralillo

| Exposición a amenazas sector Totoralillo | Elementos expuestos | |
|---|----------------------------|-------------------|
| | Cantidad | Porcentaje |
| Amenazas | | |
| Tsunami | 0 | 0 |
| Inundación por desborde de cauces y tsunami | 2 | 100 |
| Remoción en masa y tsunami | 0 | 0 |
| No expuestos | 0 | 0 |
| Total | 2 | 100 |

Fuente: en base a observación en terreno en diciembre de 2013 y mayo de 2014

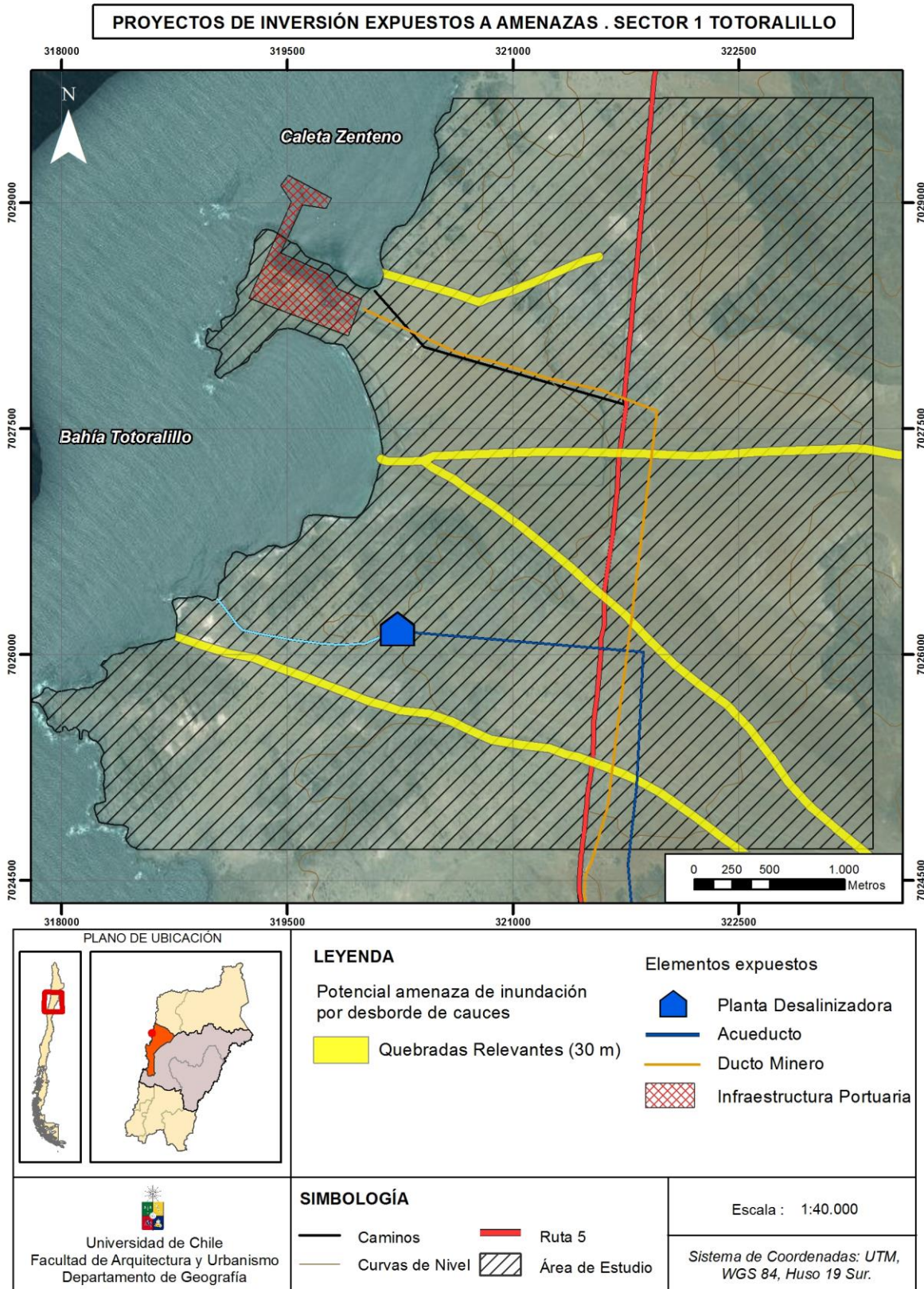


Figura Nº 26. Proyectos de inversión localizados en áreas de exposición. Sector Totoralillo
Fuente: en base a PRC Caldera (2010), Google Earth y Servicio de Evaluación Ambiental (2013)

5.2.2. Sector Caldera ciudad

5.2.2.1. Área industrial

En esta área, de los 21 proyectos de inversión presentes, 20 se encuentran en funcionamiento y uno por ejecutar. Cinco de estos se localizan en área de exposición a amenaza de tsunami, es decir un 25% de las inversiones (Tabla N°21). Por el contrario, la amenaza de remoción en masa representada por la Quebrada Blanca, no significa un peligro para las inversiones en esta área, sin embargo, al ser éste un sector industrial por normativa, en el futuro podrían desarrollarse actividades productivas que se expongan a este tipo de amenaza. Aunque, de acuerdo a lo afirmado por la I. M. de Caldera, no hay proyectos por ejecutar en ese sector hasta la fecha. Es preciso señalar que esta quebrada, atraviesa la Ruta 5, principal carretera que une el norte con la zona central de Chile, cuyos daños provocarían la desconexión entre ambos.

Los proyectos expuestos se relacionan tanto a la industria minera como también pesquera y sanitaria. Uno de ellos es la Pesquera Bahía Caldera, que como se ha mencionado antes, es una de las dos más grandes pesqueras de la comuna y de la Región, asimismo, en el predio en que se encuentra ubicada, se planea la construcción de una planta desalinizadora para la venta de agua a las industrias de la Región, que también se vería afectada en caso de tsunami.

La planta de hormigón Vecchiola, también está expuesta a esta amenaza por lo que si detiene sus funciones, afectaría a inversiones mineras presentes en la comuna, especialmente Candelaria, empresa a la que abastece con sus productos de hormigón.

Finalmente, existen dos proyectos que en caso de verse afectados y no cuenten con las medidas adecuadas para el control de una emergencia, causarían un grave daño a la ciudad de Caldera. Por un lado, la planta de abastecimiento de combustibles COPEC, que posee dos estanques para el almacenamiento de este producto, que en caso de tsunami, y si éstos no son sellados, existe la posibilidad de derrame. Por otro lado, la planta de tratamiento de aguas servidas, perteneciente a Aguas Chañar, también se encuentra en área de exposición a tsunami.

Tabla N° 21. Exposición a amenazas proyectos de inversión. Sector Caldera ciudad, área industrial

| Exposición a amenazas Sector ciudad. Área industrial | Elementos expuestos | |
|---|---------------------|------------|
| | Amenazas | Cantidad |
| Tsunami | 5 | 25 |
| Inundación por desborde de cauces y tsunami | 0 | 0 |
| Remoción en masa y tsunami | 0 | 0 |
| No expuestos | 15 | 75 |
| Total | 20 | 100 |

Fuente: en base a observación en terreno en diciembre de 2013, Google Earth y proyecto FONDECYT regular N° 1100223

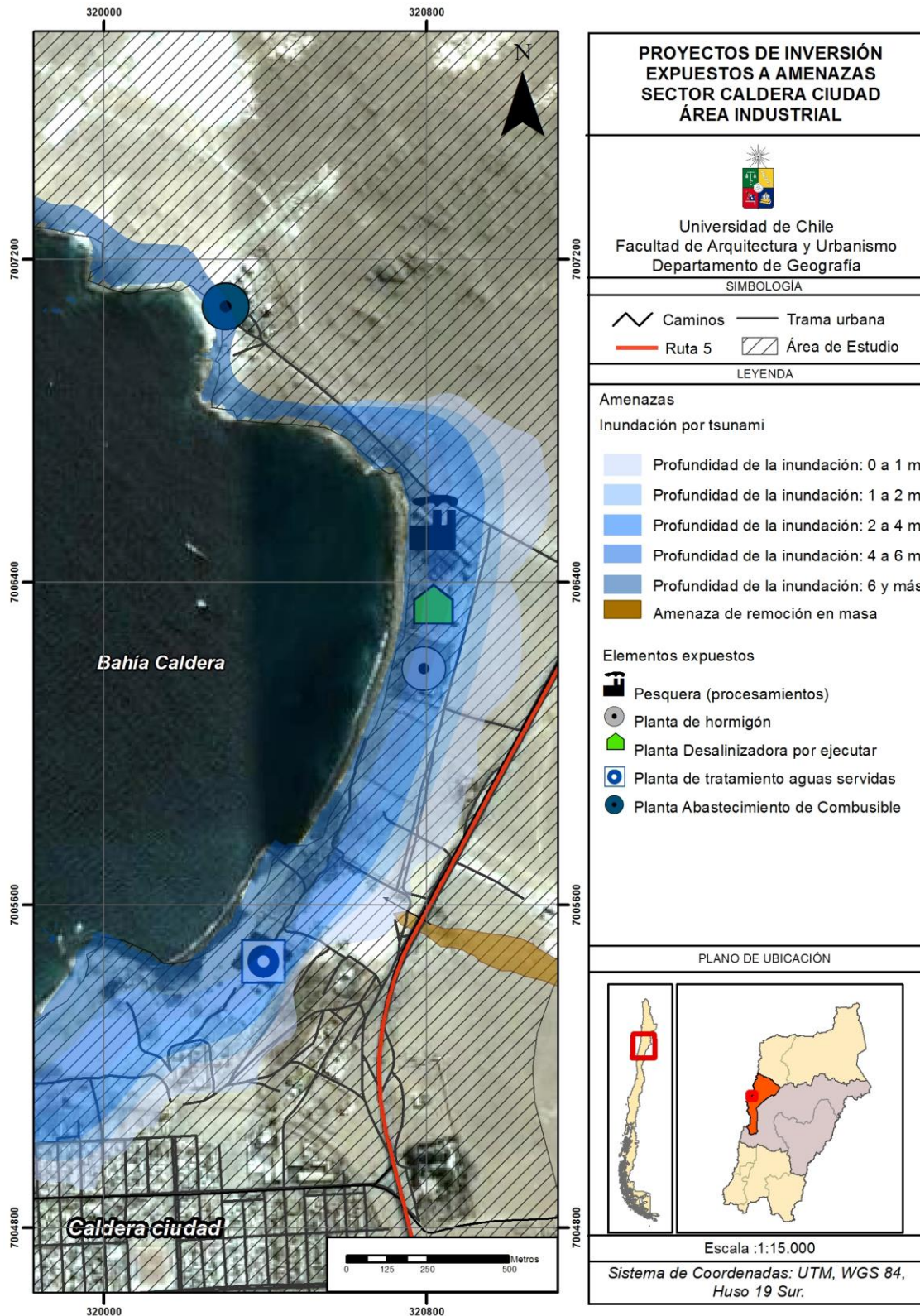


Figura N° 27. Proyectos de inversión localizados en áreas de exposición. Sector Caldera ciudad. Área industrial

Fuente: En base a observación en terreno en diciembre de 2013, Google Earth y proyecto FONDECYT regular N° 1100223

5.2.2.2. Área portuaria

En esta área existe un total de doce inversiones que están en funcionamiento y por ejecutar. Como su nombre lo indica, se caracteriza por la presencia de proyectos de inversión portuarios y aquellos relacionados a esta actividad, sumado al muelle fiscal, dos astilleros y una planta de agua potable.

Las inversiones se ubican en el sector costero debido a la naturaleza de sus actividades, como consecuencia, un 50% de los establecimientos están en áreas de exposición a tsunami (Tabla N°22): dos infraestructuras portuarias privadas determinantes para la exportación de recursos mineros en la Región de Atacama, además de un mega proyecto de este tipo que se encuentra por ejecutar, cuya finalidad es apoyar la actividad exportadora de las empresas mineras. El muelle de pescadores y su astillero, además de Maestranzas Navales, también están en esta situación. Por el contrario, las canchas de acopio pertenecientes a las empresas mineras que exportan en uno de los puertos, no se localizan en áreas de amenaza de tsunami, por lo tanto no se verían afectadas al ocurrir un sismo tsunamigénico, ni tampoco la planta de agua potable de Aguas Chañar.

Respecto a la amenaza de remoción en masa y de inundación por desborde de cauces, en esta área no existen quebradas ni cauces que constituyan amenazas. Sin embargo, es preciso destacar la presencia de tres fallas sísmicas normales que en el caso de ocurrir un sismo de importancia, su activación es factible, pero con desplazamientos centimétricos. Dos de estas fallas atraviesan el acueducto que transporta agua desalinizada desde la Planta desalinizadora de la Compañía Minera Contractual Candelaria a la mina ubicada en la comuna de Copiapó. En este sentido, su activación provocaría daños a este ducto que podría derivar en graves consecuencias para las inversiones y población aledaña.

Tabla N° 22. Exposición a amenazas proyectos de inversión. Sector ciudad, área portuaria

| Exposición a amenazas Sector ciudad. Área portuaria | Elementos expuestos | |
|--|----------------------------|-------------------|
| | Cantidad | Porcentaje |
| Amenazas | | |
| Tsunami | 6 | 50 |
| Inundación por desborde de cauces y tsunami | 0 | 0 |
| Remoción en masa y tsunami | 0 | 0 |
| No expuestos | 6 | 50 |
| Total | 12 | 100 |

Fuente: en base a observación en terreno en diciembre de 2013, Google Earth y proyecto FONDECYT regular N° 1100223

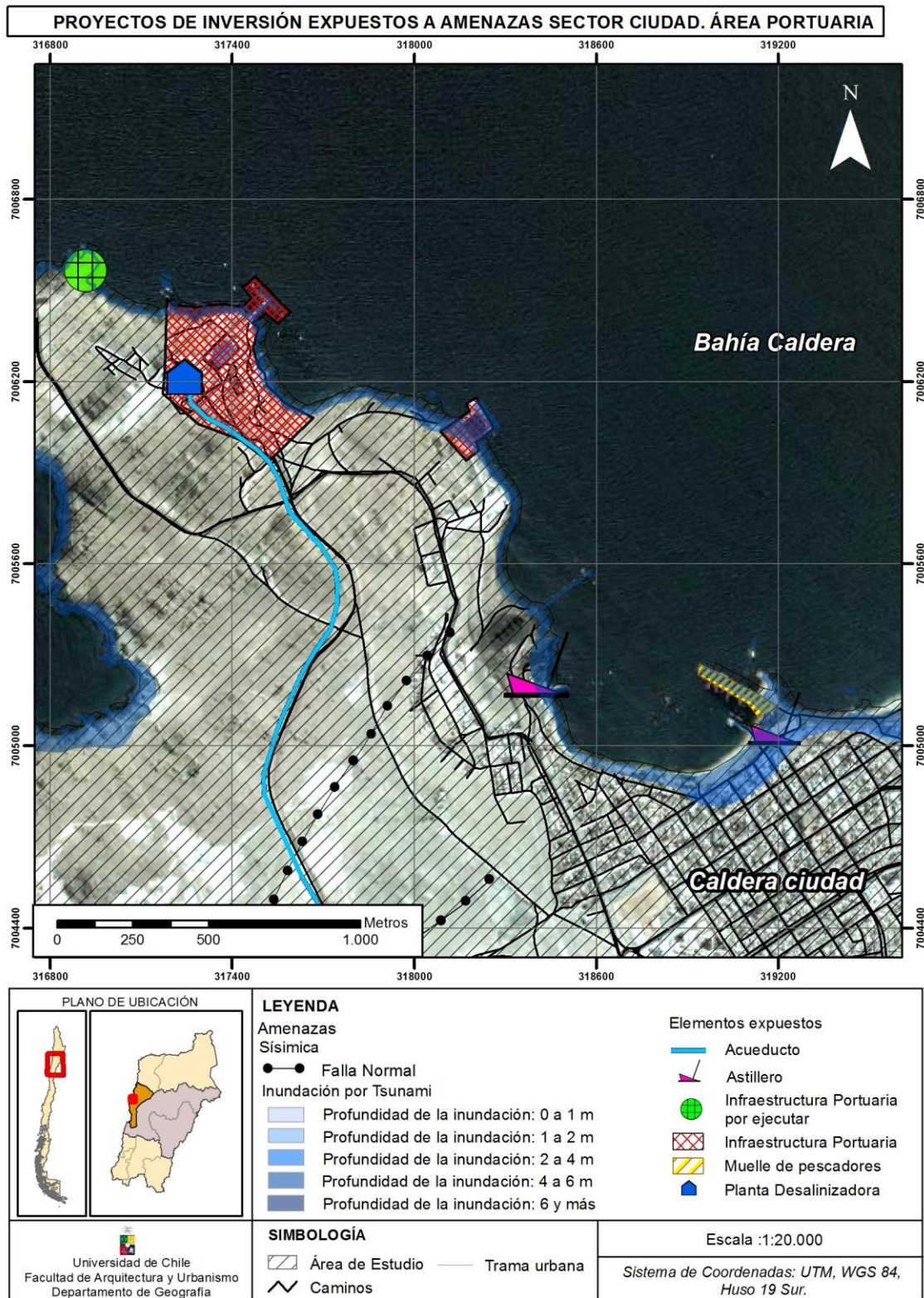


Figura N° 28. Proyectos de inversión localizados en áreas de exposición. Sector Caldera ciudad. Área portuaria

Fuente: en base a observación en terreno en diciembre de 2013, Google Earth y proyecto FONDECYT regular N° 1100223

5.2.2.3. Área acuícola

En esta área, compuesta por Bahía Calderilla y Bahía Inglesa, la totalidad de las actividades acuícolas, actualmente en funcionamiento, se ubican en áreas de exposición a tsunami (Tabla N°23), tanto cultivos, como bodegas y centros de *hatchery*, por lo tanto, la industria acuícola en general se vería fuertemente perjudicada en caso de tsunami, especialmente, las micro y pequeñas empresas.

Respecto a la amenaza de remoción en masa, un establecimiento está expuesto también a esta amenaza, además de estar expuesto a tsunami, dedicado a la crianza y *hatchery* de ostiones.

Por otro lado, es preciso destacar la presencia de cuatro fallas en el área acuícola, tres normales y una inversa ubicada en el sector del morro que, aunque ninguna de las inversiones se encuentra sobre una falla, estas podrían activarse y aumentar el perjuicio hacia las inversiones.

Tabla N° 23. Exposición a amenazas proyectos de inversión. Sector ciudad, área acuícola

| Exposición a amenazas Sector ciudad. Área acuícola | Elementos expuestos | |
|---|---------------------|------------|
| | Cantidad | Porcentaje |
| Amenazas | | |
| Tsunami | 20 | 95,24 |
| Inundación por desborde de cauces y tsunami | 0 | 0 |
| Remoción en masa y tsunami | 1 | 4,76 |
| No expuestos | 6 | 0 |
| Total | 21 | 100 |

Fuente: en base a observación en terreno en diciembre de 2013 y Google Earth. Carta de inundación por tsunami 2013, SHOA para la ciudad de Caldera y Proyecto FONDECYT regular N° 1100223

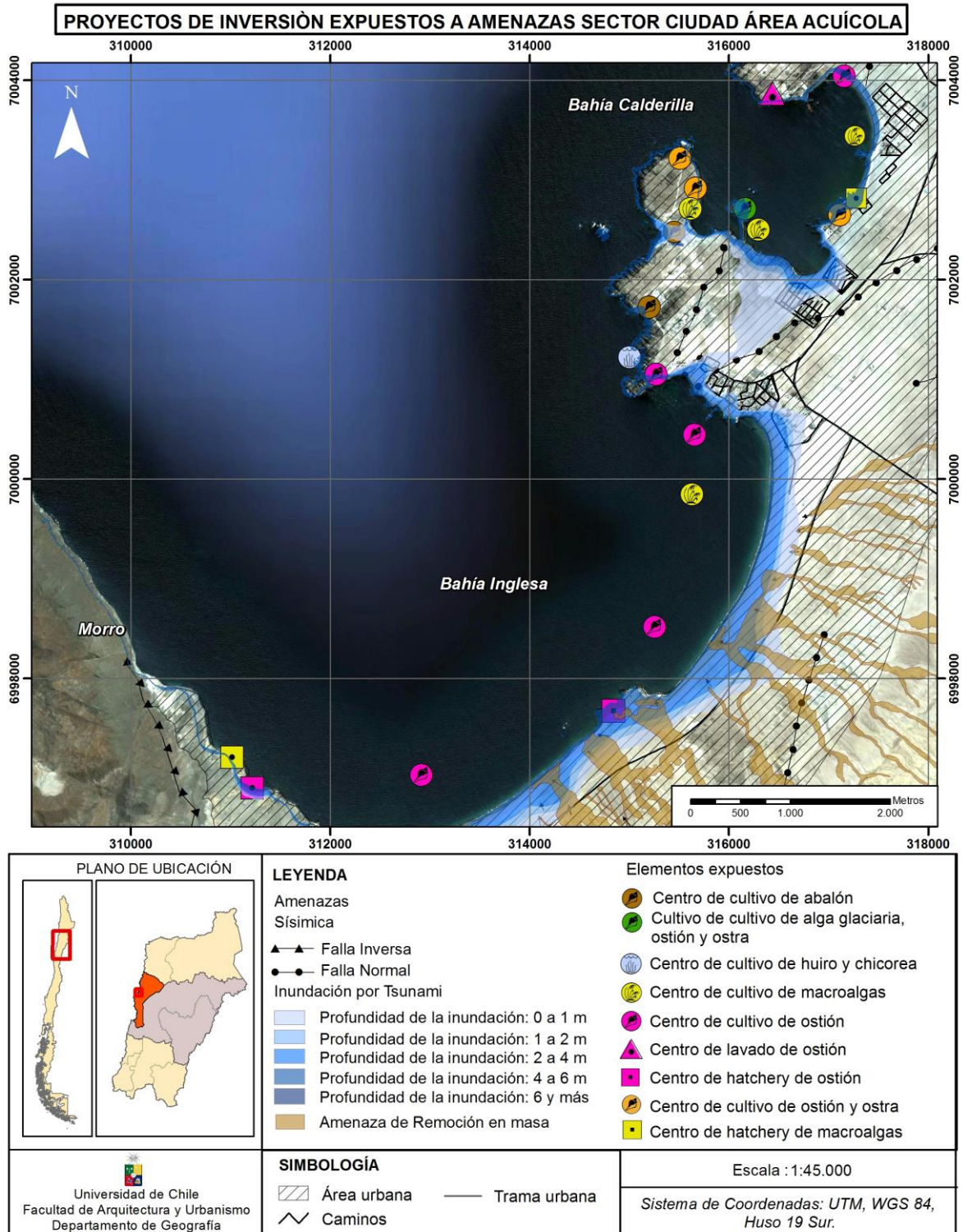


Figura N° 29. Proyectos de inversión localizados en áreas de exposición. Sector Caldera ciudad. Área acuícola

Fuente: en base a observación en terreno en diciembre de 2013, Google Earth y proyecto FONDECYT regular N° 1100223

5.2.3 Sector Bahía Salado

En el sector de Bahía Salado las actividades productivas realizadas son netamente acuícolas, donde actualmente dos inversiones se encuentran en funcionamiento. En este sentido, ambas se localizan en áreas de exposición a tsunami, y ninguna de estas se ubica en sectores cercanos a quebradas que puedan derivar en amenaza de inundación por desborde de cauces o remoción en masa (Tabla N°24).

Tabla N° 24. Exposición a amenazas proyectos de inversión. Sector Bahía Salado

| Exposición a amenazas Sector Bahía Salado | | Elementos expuestos | |
|---|----------|---------------------|--|
| Amenazas | Cantidad | Porcentaje | |
| Tsunami | 2 | 100 | |
| Inundación por desborde de cauces y tsunami | 0 | 0 | |
| Remoción en masa y tsunami | 0 | 0 | |
| No expuestos | 0 | 0 | |
| Total | 2 | 100 | |

Fuente: En base a Google Earth y Carta de inundación por tsunami para Caldera SHOA (2013)

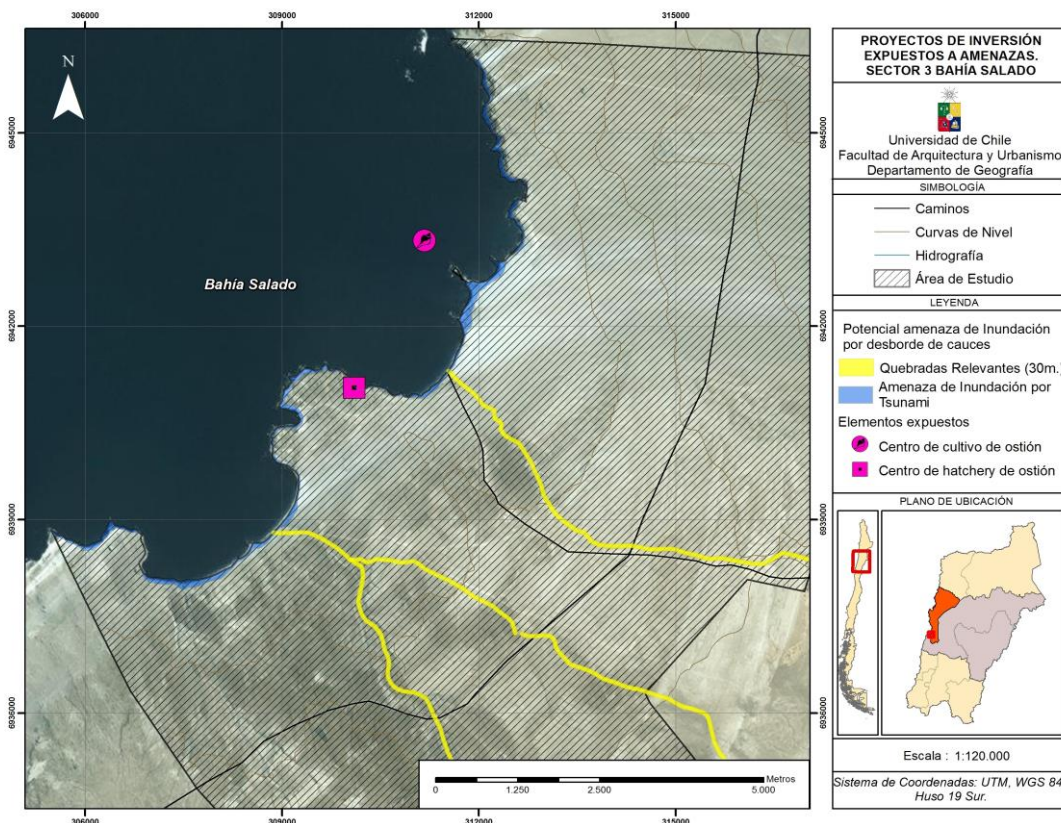


Figura N° 30. Proyectos de inversión localizados en áreas de exposición. Sector Bahía Salado

Fuente: En base a Google Earth y Carta de inundación por tsunami para Caldera SHOA (2013)

5.3. Caracterización y análisis de la gestión del riesgo en la inversión

5.3.1. Análisis general de la gestión del riesgo de las empresas responsables de los proyectos de inversión.

Como bien menciona el Global Assessment Report (EIRD, 2013), *“el riesgo de desastres no sólo depende de la severidad de la amenaza o de la cantidad de población o bienes expuestos, sino que también está en función de la susceptibilidad de la gente y los activos económicos de sufrir pérdidas y daños”*.

El objetivo de este apartado es identificar el nivel de vulnerabilidad que poseen los proyectos de inversión de acuerdo a la gestión del riesgo que realiza cada una de las empresas a las que pertenecen. Se evalúan aspectos como el nivel de conocimiento y manejo de las amenazas a las que están expuestos, medidas tanto estructurales como no estructurales (planes de emergencia, planes de continuidad, entre otros), la factibilidad de llevar a cabo una gestión del riesgo adecuada, además del marco político-institucional que respalda y promueve medidas asociadas a la prevención y respuesta ante un evento de origen natural. Este factor es relevante al analizar el rol de los proyectos de inversión en el aumento o disminución de la vulnerabilidad en la comuna y la región en general y permite, a su vez, identificar las industrias más vulnerables a este tipo de eventos en el área de estudio.

Es preciso recordar que en el área urbana de Caldera existen 65 proyectos de inversión asociados a la industria acuícola, pesquera, minera y sanitaria, más otras actividades artesanales presentes en el área industrial de la ciudad. De estos, 52 proyectos de inversión se encuentran actualmente en funcionamiento y 5 por ejecutar.

Como se indicó anteriormente (Resultado 2), 38 (63,15%) inversiones están localizadas en áreas sujetas a amenazas de origen natural. Sin embargo, para el análisis de la gestión del riesgo se considera el total de las inversiones en funcionamiento y por ejecutar (57), ya que éstas se ubican en áreas de potencial amenaza de tsunami, de acuerdo a los 30 metros sobre el nivel del mar indicados por el SHOA como área de seguridad. Por otro lado, en el área de estudio hay empresas a cargo de más de una inversión, por lo que la entrevista se realizó a un total de 48 empresas.

En este sentido, es fundamental que las 48 entidades a cargo de los proyectos de inversión contemplen una gestión del riesgo adecuada para anticipar las pérdidas que significaría un desastre para sus inversiones, estableciendo acciones preventivas, correctivas y reductivas (Keipi, Mora & Bastidas, 2005). Asimismo, es necesario que se implementen medidas para que durante una emergencia los trabajadores estén capacitados para enfrentarla, lo que disminuiría las víctimas y los posibles daños asociados a actividades contaminantes (pesqueras, plantas de combustibles, entre otras) desencadenados por un evento de origen natural. Por otro lado, es relevante que las empresas contemplen medidas para la continuidad de sus negocios en caso de desastre,

lo cual se logra con acciones como la transferencia del riesgo y el apoyo financiero por parte del estado (EIRD, 2013). Para que estas medidas se concreten es crítica la realización de un trabajo conjunto entre los actores involucrados, lo que se logra a través de una institucionalidad local sólida y empoderada.

Cabe recordar que para clasificar las inversiones en niveles de baja, media, alta o muy alta vulnerabilidad, respecto a la gestión del riesgo, se utilizó la metodología de Keipi, Mora & Bastidas del Banco Interamericano de Desarrollo (2005), que se complementó con preguntas de la encuesta de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (2013).

Si las respuestas negativas son inferiores al 25%, entonces el nivel de vulnerabilidad es bajo, y si la suma de preguntas negativas es superior al 75%, entonces la inversión es muy vulnerable. Cuando la suma de las preguntas positivas y negativas se encuentra entre los valores 25 y 75%, indica deficiencias que deben mejorar.

Del total de las inversiones, un 47% de éstas posee una vulnerabilidad muy alta, es decir sobre un 75% de las preguntas realizadas fueron negativas. A su vez, un 14% de las inversiones posee un nivel de vulnerabilidad alta, un 32% de vulnerabilidad media y un 7% de las inversiones poseen una vulnerabilidad baja (Fig. 31).



Figura N° 31. Nivel de vulnerabilidad proyectos de inversión respecto a la gestión de riesgos

Fuente: En base a entrevistas realizadas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

El hecho de que prácticamente la mitad de las inversiones posea un nivel muy alto de vulnerabilidad, y que por otro lado solo un 7% de las inversiones presenten un nivel de vulnerabilidad bajo, significa un estado general de fragilidad de la inversión en la comuna de Caldera, ya que en caso de ocurrir un evento de origen natural, el 90% de éstas no se encontrarían suficientemente preparadas para enfrentar una emergencia y/o posterior desastre. La posibilidad de enfrentarla de manera óptima y una recuperación post-desastre eficiente se ve dificultada debido a que las capacidades no son idóneas, situación aumentada por la falta de un respaldo estatal. En este sentido, los inversionistas

no han considerado la exposición a amenazas como un elemento crítico para la seguridad de sus negocios, lo que ha sido avalado por los distintos gobiernos, que han impulsado el desarrollo de la inversión sin exigencias ni políticas de uso de suelo que permitan una mayor resiliencia de las inversiones y por lo tanto, de los territorios en que se establecen. Asimismo, a nivel público y privado, las medidas en gestión de riesgo son observadas como un costo más que una inversión y un respaldo para la estabilidad de las inversiones (EIRD, 2013).

En el área urbana de Caldera se concentran las actividades productivas de la comuna en general, principalmente en la ciudad, Calderilla y Bahía Inglesa. Al albergar inversiones con un nivel de vulnerabilidad muy alta, la comuna se encuentra susceptible de ser abatida (económicamente). Como lo indican los porcentajes, no existe una situación homogénea respecto a este tema, observándose que las condiciones de vulnerabilidad varían entre unas inversiones y otras, lo que se relaciona también, como se verá más adelante, al tipo de industria de que se trate y tamaño de la empresa.

Por otro lado, al desarrollarse casi la totalidad de las actividades económicas en el borde costero, las inversiones se encuentran expuestas principalmente a amenaza de inundación por tsunami, es decir, la fragilidad de la inversión en el área urbana se asocia más a la presencia de un riesgo de carácter intensivo, que de carácter extensivo, donde grandes concentraciones de población y actividades económicas están expuestas a intensos eventos de origen natural, lo que podrá provocar una gran cantidad de pérdida de vidas humanas y bienes (EIRD, 2009). A pesar de esto, es positivo el hecho de que, de acuerdo a lo indicado en las entrevistas realizadas, la totalidad de las inversiones consideradas en esta investigación cuentan con un plan de emergencia asociado a la amenaza de inundación por tsunami, como medida mínima de gestión del riesgo apoyadas por las instituciones a cargo del manejo del riesgo, contemplando esta amenaza en todos aquellos emprendimientos establecidos bajo la cota de 30 m.s.n.m., de acuerdo a lo indicado por el Ministerio del Interior, a través de la Oficina Nacional de Emergencias (ONEMI).

5.3.2. Análisis de la gestión del riesgo por temáticas

Como se señaló antes, la entrevista realizada para establecer los niveles de vulnerabilidad de las inversiones, aborda diversas temáticas asociadas a la gestión del riesgo. Éstas son fundamentales para comprender en qué aspectos se encuentran mejor preparadas o debilitadas las inversiones, evidenciando aquellos elementos que deben ser fortalecidos para una mayor resiliencia de éstas y de la economía local en el área de estudio. A continuación se analiza cada una de las temáticas abordadas, que permiten identificar los aspectos que deben ser mejorados a nivel general de inversión en el área de estudio.

a) Amenazas de origen natural: Respecto al conocimiento y manejo de las amenazas presentes en el área de estudio, un 95,83% de las empresas afirma que sus inversiones están en área de amenaza. Sin embargo, en relación al manejo de información específica,

solo un 39,58% reconoce poseer conocimiento de éstas, principalmente de tsunami, sin embargo no existe un manejo de información de las amenazas de inundación por desborde de cauces y de remoción en masa, sólo aquellas inversiones a las que se les exige por normativa elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, se encargan de identificar el total de las amenazas presentes en el área en que se desea instalar el proyecto. Respecto a los trabajadores, la amenaza de tsunami es la que se reconoce como más importante y saben los pasos a seguir en caso de alerta.

Tabla N° 25. Amenazas

| Amenazas | | | |
|---|--------|--------|---------|
| 1. ¿El proyecto se encuentra en un área geográfica expuesta a amenaza de tsunami, sismo y/o inundación? | SI | NO | PARCIAL |
| | 95,83% | 4,16% | 0% |
| 2. ¿Manejan información respecto a la frecuencia, intensidad y sectores que podrían ser afectados en caso de presentarse una amenaza? | SI | NO | PARCIAL |
| | 39,58% | 60,41% | 0% |

Fuente: en base a entrevistas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

b) Marco político-institucional: Esta pregunta se enfoca en identificar la importancia para los inversionistas de un marco político-institucional que otorgue un respaldo tanto para el manejo de las emergencias como para la continuidad de sus negocios en caso de desastre. Es así como un 94,75% de los entrevistados concuerda en que es relevante para ellos este respaldo institucional y consideran que es un elemento fundamental para la seguridad de sus inversiones. En este sentido, grandes y medianas empresas que participan en el Comité de Emergencia y Protección Civil señalan estar conformes con el trabajo que se realiza con el municipio y la Armada de Chile en este grupo. Sin embargo, existe un grupo de inversionistas que no son considerados en este grupo de trabajo (pequeñas y micro empresas), por lo tanto no se sienten respaldados.

Respecto a los instrumentos destinados para la aplicación de medidas de gestión de riesgo hacia una inversión, el Servicio de Evaluación Ambiental exige contar con un plan de contingencia, en el cual se deben considerar amenazas tanto de origen natural como antrópicas. A su vez, se les solicita establecer medidas de mitigación al utilizar espacios que por normativa territorial son un área de riesgo. Para aquellas inversiones que no se someten a una DIA o EIA, no existe un instrumento que les obligue a contar con un plan de contingencia. En relación a las infraestructuras portuarias, éstas se rigen por el Código Internacional para la Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias o ISPS, para la detección de amenazas (de todo tipo) y medidas de prevención.

Tabla N° 26. Marco político institucional

| Marco político institucional | | | |
|---|--------|-------|---------|
| 3. ¿Es relevante para el proyecto adecuadas estrategias de financiamiento a nivel institucional y/o privado para la prevención, mitigación y respuesta a desastres? | SI | NO | PARCIAL |
| | 93,75% | 6,25% | 0% |

Fuente: en base a entrevistas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

Medidas estructurales y no estructurales: En general, las inversiones que consideran el riesgo al decidir establecer su inversión en determinado sector, son grandes proyectos a los que se les exige y cuentan con los recursos y profesionales para la evaluación del riesgo, principalmente inversiones portuarias. El resto de las empresas no considera este factor al invertir o asume este costo sin medidas estructurales.

En relación a medidas no estructurales como capacitación de trabajadores, zonificación y señaléticas, éstas son implementadas en un 43,75% de las empresas presentes en el área de estudio, existiendo la claridad sobre qué medidas tomar en caso de tsunami. Por otro lado, aquellas empresas que no cuentan con estas medidas de gestión del riesgo, igualmente saben qué pasos seguir al ocurrir una emergencia, guiándose principalmente por la señalética instalada por parte del municipio y el conocimiento de su territorio respecto a la amenaza de tsunami, destacando el hecho de que aquellos trabajadores que no son oriundos de Caldera, dependen de las instrucciones y capacitaciones en su fuente laboral para saber qué hacer en caso de emergencia.

En relación a los planes de preparación y respuesta para potenciales emergencias, un 45,83% de las inversiones cuentan con planes de emergencia, cuya elaboración depende principalmente de lo establecido por el municipio y la Armada de Chile. Sin embargo, existen falencias respecto al trabajo realizado con estas instituciones, ya que a pesar de exigir planes de emergencia actualizados, no se considera el total de la inversión calderina en el comité, un 31,25% de las inversiones reconocen participar activamente con estas entidades para el manejo de emergencias y desastres. A su vez, solo un 4,17% de las inversiones considera que existen incentivos suficientes para promover la gestión del riesgo de desastre, por parte del sector público y privado.

Sobre la adopción de medidas para la continuidad de los negocios, hubo dos tipos de respuestas: por una parte, las grandes empresas y algunas medianas (20,83%) señalaban no contar con un monto específico para una recuperación luego de un desastre, sin embargo, contaban con los recursos necesarios para reconstruir sus infraestructuras y dinamizar su negocio. Por otro lado, existe un grupo de medianas, pequeñas y micro empresas cuya respuesta era que en caso de desastre lo perderían todo, sin posibilidad de rehabilitación.

Destaca el hecho de que en el área de estudio, ninguna de las empresas realiza acciones para fortalecer la gestión del riesgo en su cadena de valor, las medidas adoptadas son enfocadas solo al cuidado y continuidad de su inversión. A pesar de esto, una de las empresas ha implementado medidas que consideran a la población, a través del aporte de señaléticas de áreas de amenaza, vías de evacuación y zonas seguras.

Tabla N° 27. Medidas estructurales y no estructurales

| Medidas estructurales y no estructurales | | | |
|--|--------|---------|---------|
| 4. Al realizar una inversión, ¿su empresa evalúa y valora el riesgo de desastre? | SI | NO | PARCIAL |
| | 27,08% | 72,92% | 0% |
| 5. ¿El proyecto establece medidas no estructurales para el manejo del riesgo? (capacitación, sensibilización, zonificación, señalética de evacuación) | SI | NO | PARCIAL |
| | 43,75% | 54,17% | 2,08% |
| 6. ¿Cuentan con un plan de preparación y respuesta para potenciales emergencias? (alerta temprana, planes de contingencia y rehabilitación) | SI | NO | PARCIAL |
| | 45,83% | 54,17% | 0% |
| 7. ¿Existe un trabajo conjunto entre ustedes, el municipio y la Armada de Chile en cuanto a las medidas de preparación de potenciales desastres? ¿De qué forma se realiza? | SI | NO | PARCIAL |
| | 31,25% | 66,66% | 2,08% |
| 8. ¿Su empresa cuenta con un plan de continuidad ante la ocurrencia de desastre? | SI | NO | PARCIAL |
| | 20,83% | 79,16% | 0% |
| 9. ¿Su empresa realiza acciones para fortalecer la gestión de riesgo en su cadena de valor? | SI | NO | PARCIAL |
| | 0,00% | 100,00% | 0% |
| 10. ¿Su empresa considera que existen incentivos suficientes por parte del sector público para promover la gestión de riesgo de desastres en el sector privado? | SI | NO | PARCIAL |
| | 4,17% | 95,83% | 0% |

Fuente: en base a entrevistas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

Administración, monitoreo y evaluación: Para las actividades portuarias, astillero y las grandes pesqueras, existen encargados de la gestión del riesgo (31,25%), a lo menos un profesional prevencionista de riesgos, empresas que a su vez se encargan de actualizar periódicamente los planes de emergencia, realizar capacitaciones y medir sus logros. Para micro y pequeñas empresas, debido a su presupuesto, no cuentan con un encargado de este tema. De esta manera, aquellas empresas que poseen un profesional encargado del manejo del riesgo se sienten preparadas para enfrentar una emergencia (35,42%), al contrario de aquellas que no, a excepción de algunos inversionistas que en relación a su conocimiento y experiencia en el territorio, se sienten seguros.

Respecto a los trabajadores contratistas (que participan en las empresas portuarias durante los días de carga de los productos para la exportación), en un 12,5% de las inversiones son considerados al ocurrir una emergencia, sin embargo, no participan en las capacitaciones.

Tabla N° 28. Administración, monitoreo, evaluación

| Administración, monitoreo, evaluación | | | |
|---|--------|--------|---------|
| 11. ¿Existen encargados y especialistas claramente definidos en relación al manejo del riesgo? | SI | NO | PARCIAL |
| | 31,25% | 68,75% | 0% |
| 12. ¿Considera usted que cuentan con la capacidad necesaria para enfrentar una emergencia? | SI | NO | PARCIAL |
| | 35,42% | 64,58% | 0% |
| 13. ¿El proyecto incorpora la participación de beneficiarios o población potencialmente afectada en el proceso del manejo del riesgo? | SI | NO | PARCIAL |
| | 12,50% | 87,50% | 0% |
| 14. En relación a los acuerdos de contrato y concesiones, ¿incorporan previsiones para el manejo del riesgo? | SI | NO | PARCIAL |
| | 12,50% | 87,50% | 0% |
| 15. ¿Existe un sistema de monitoreo o fiscalización para evaluar los logros en el manejo del riesgo dentro del proyecto? | SI | NO | PARCIAL |
| | 35,42% | 64,58% | 0% |

Fuente en base a entrevistas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

e) *Factibilidad*: En el área de estudio solo un 4,17% de los proyectos de inversión cuenta con un monto específico para probables emergencias. En relación a la existencia de recursos financieros para invertir en prevención, respuesta y fondos específicos para el manejo del desastre, un 6,25% de las inversiones utilizan parte de sus recursos para invertir en estas medidas y se asocia principalmente a grandes empresas. Por otro lado, gran parte de las inversiones cuentan con seguros involucrados (60,42%), es decir pueden transferir su riesgo, sin embargo, algunos inversionistas no tienen la claridad de si sus seguros se asocian a desastres ocasionados por eventos de origen natural como sismo o tsunamis.

Respecto a una protección financiera por parte del Estado, un 2,08% de las empresas mencionó contar con un respaldo estatal para medidas de gestión del riesgo y un 2,08% mencionaba que esto era parcial.

Tabla N° 29. Factibilidad

| Factibilidad | | | |
|--|--------|--------|---------|
| 16. ¿Su empresa cuenta con un presupuesto específico para responder a probables emergencias? | SI | NO | PARCIAL |
| | 4,17% | 95,83% | 0% |
| 17. ¿Cuentan con instrumentos financieros para prevención y respuesta, así como fondos específicos para desastres para el manejo del riesgo? | SI | NO | PARCIAL |
| | 6,25% | 93,75% | 0% |
| 18. ¿El proyecto incorpora algún instrumento para su protección financiera? (Seguros) | SI | NO | PARCIAL |
| | 60,42% | 39,58% | 0% |
| 19. ¿Cuentan con algún tipo de respaldo financiero por parte del Estado? | SI | NO | PARCIAL |
| | 2,08% | 95,83% | 2,08% |

Fuente en base a entrevistas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

f) *Difusión:* En general, las empresas presentan buena disposición para conocer otras experiencias exitosas sobre gestión del riesgo a nivel de inversión, de hecho todas mostraron disposición ante la pregunta de si cree útil y necesario conocer experiencias positivas del sector privado y un 77,08% de las inversiones se mostró dispuesta a formar parte de grupos de trabajo para fortalecer la gestión del riesgo de las inversiones.

Respecto a si creen que existe una adecuada difusión de este tema, su opinión varía, nuevamente entre grandes y medianas empresas y las pequeñas y micro empresas, donde solo un 20,83% de las inversiones cree que existe suficiente difusión sobre riesgos y lo asocian principalmente a las medidas de difusión implementadas por la I. Municipalidad de Caldera. A partir de esto, es posible deducir que los esfuerzos de las instituciones públicas han sido dirigidos hacia aquellos proyectos de inversión de mayor tamaño, dejando de lado a micro y pequeños emprendimientos.

Frente la pregunta de si estarían dispuestos a certificarse sobre normas de gestión de riesgos, no se mostraron seguros en su respuesta, dependía de cuáles fueran los requerimientos. Finalmente, un 10,42% de los inversionistas ha considerado crear productos o servicios que ayuden a la reducción del riesgo.

Tabla N° 30. Difusión

| Difusión | | | |
|--|---------|--------|---------|
| 20. ¿Su empresa cree que existe suficiente difusión sobre el tema de gestión de desastres? | SI | NO | PARCIAL |
| | 20,83% | 79,17% | 0% |
| 21. ¿Su empresa cree útil y necesario conocer experiencias positivas del sector privado en la gestión de riesgo de desastres? | SI | NO | PARCIAL |
| | 100,00% | 0,00% | 0% |
| 22. ¿Su empresa estaría dispuesta a certificarse en normas sobre gestión del riesgo de desastres? | SI | NO | PARCIAL |
| | 37,50% | 56,25% | 6,25% |
| 23. ¿Su empresa ha considerado o consideraría formar parte de grupos de trabajo del sector privado sobre reducción de riesgo de desastres? | SI | NO | PARCIAL |
| | 77,08% | 22,92% | 0% |
| 24. ¿Su empresa ha considerado desarrollar productos o servicios que ayuden a la reducción del riesgo de desastre? | SI | NO | PARCIAL |
| | 10,42% | 89,58% | 0% |

Fuente: en base a entrevistas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

5.3.3. Trabajo con instituciones a cargo

De acuerdo a lo desprendido de las entrevistas, la capacidad de enfrentar una emergencia, y por lo tanto, una mayor resiliencia por parte de una inversión, está íntimamente ligada al trabajo que las empresas realizan con aquellas instituciones a cargo del manejo del riesgo. En este caso, la Oficina de Protección Civil y Medioambiente de la I. Municipalidad de Caldera y la Armada de Chile son los encargados de coordinar las acciones a seguir previo a una emergencia, durante y después de ésta en términos de preparación: señaléticas, puntos de encuentro y vías de evacuación, albergues, etc. Este trabajo se realiza en conjunto con la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI), que otorga los lineamientos para la configuración del Plan Comunal de Emergencia y Protección Civil (2013), el cual permite integrar a todas las instituciones participantes (carabineros, bomberos, clínica básica de Caldera, Cruz Roja, Armada de Chile y municipio).

Las medidas más importantes llevadas a cabo por el municipio se relacionan con la caracterización de las amenazas presentes en Caldera y su respectiva zonificación. A su vez, el municipio se enfoca en realizar una planificación del trabajo de gestión, que contempla medidas como la instalación de señalética que indica áreas de amenaza, vías de evacuación y zonas de seguridad, además de charlas en colegios y la distribución de afiches informativos tanto para los habitantes de Caldera como para la población flotante (turistas) (Juan Venegas, encargado de Protección Civil y Medioambiente I. Municipalidad de Caldera, consultado el 5 de diciembre de 2013). Es preciso mencionar que las actividades de difusión se asocian solamente a la amenaza de tsunami, sin hacerse cargo de la situación *multiamenaza* de la ciudad.

Respecto al trabajo realizado con el sector empresarial, éste se lleva a cabo en el Comité de Protección Civil y Emergencia, el cual establece reuniones periódicas para la capacitación de las empresas sobre el tema de riesgos, para que éstas puedan preparar a sus trabajadores y crear planes de emergencia adecuados. La Armada de Chile participa activamente en este comité, encargándose de revisar y fiscalizar que las empresas cuenten con un Plan de Emergencia y de respuesta actualizado de tsunami.

Cabe destacar que una de las empresas participantes, Compañía Contractual Minera Candelaria, ha aportado desde 2009, en un acuerdo con el municipio, señaléticas de emergencia de tsunami, tanto para sus trabajadores como para la población en general, por medio de letreros en toda la ciudad, sumado a la instalación en la caleta de pescadores de un mapa informativo de tsunami para la ciudad de Caldera (Fig. 32), el cual indica qué medidas tomar en caso de tsunami, qué es, centros de albergue, zonas de riesgo (bajo 20 m.s.n.m.) y zonas de seguridad (sobre los 20 m.s.n.m.). Esta iniciativa adoptada por la empresa y el municipio es relevante, ya que más allá de crear acciones de educación y capacitación para sus trabajadores, contribuye a implementar medidas que ayudan a toda la población, que es de utilidad también para otras inversiones. Además es un importante ejemplo de que realizar alianzas público-privadas permite logros que disminuyen el nivel de vulnerabilidad de las empresas y la población.



Figura N° 32. Mapa informativo riesgo de tsunami de Caldera realizado por Compañía Contractual Minera Candelaria
Fuente. I. Municipalidad de Caldera, 2013

Actualmente existe un total de 400 señaléticas de evacuación de tsunami en la comuna, tanto para la ciudad, como sectores rurales de la comuna (Juan Venegas, encargado de Protección Civil y Medioambiente I. Municipalidad de Caldera, consultado el 5 de diciembre de 2013), con un aporte de 250 señaléticas por parte de ONEMI después del terremoto de 2010.

Respecto a este tema, actualmente el comité trabaja en un proyecto para determinar puntos de encuentro a través de la instalación de letreros gigantes, el cual es otro claro ejemplo de que el involucramiento de las empresas en la gestión del riesgo municipal, permite implementar mejores medidas para el aumento de las capacidades y la disminución del riesgo.

Este comité realiza un constante trabajo de educación sobre riesgos, además se llevan a cabo simulacros periódicos (cada un año) respecto al sistema de evacuación en caso de tsunami. Cabe destacar que el último simulacro de este tipo fue desarrollado el 8 de agosto de 2013, y de acuerdo al encargado de Protección Civil y Medioambiente, hubo una mayor participación, tanto de privados como de colegios e instituciones públicas, respecto al año anterior. A pesar de la mayor concurrencia, él señala que hay empresas de las cuales no posee contacto para invitarlos.

En el Comité participan en su mayoría grandes empresas, y de servicios básicos, excluyendo a pescadores artesanales establecidos en el muelle fiscal y pequeños acuicultores. De acuerdo a los pescadores, éstos han tenido la intención de participar pero no han sido considerados hasta la fecha (Miguel Ávalos, presidente sindicato de pescadores de Caldera, consultado el 5 de diciembre de 2013).

A pesar de esto, tanto pescadores como acuicultores, debido a la naturaleza de sus actividades, poseen una relación cercana con la Gobernación Marítima de Caldera, por lo cual, en el caso de alerta de tsunami o marejadas, ésta avisa directamente a pescadores y acuicultores a través de radios. Es preciso mencionar que los pescadores, aunque no formen parte del comité, poseen la claridad de los pasos a seguir en caso de emergencia, es más, por iniciativa propia han ofrecido su ayuda para evacuar y ayudar a la población durante emergencias previas.

Los acuicultores por su parte, además de no participar en el comité, salvo empresas grandes como Camanchaca, la lejanía y mala conectividad de sus centros de cultivo a la ciudad, dificulta aún más su actuar en caso de emergencia, ya que como se ha mencionado solo cuentan con el aviso de la Gobernación Marítima de Caldera en caso de tsunami. Además, de acuerdo al catastro de empresas participantes en los simulacros de evacuación, aquellos centros acuícolas establecidos en Calderilla y Bahía Inglesa no son tomados en cuenta.

Una medida que desea implementar el municipio para alertar a aquella población y empresas lejanas a la ciudad, es la instalación de sirenas de evacuación, aunque hasta

2013 solo se contemplaba la instalación de una sirena en el sector de Calderilla (Juan Venegas, encargado de Protección Civil y Medioambiente I. M. Caldera, consultado el 5 de diciembre de 2013). Asimismo, hasta la fecha solo hay una sirena en la ciudad, manejada por la Gobernación Marítima, la cual no alcanza todos los sectores de Caldera (Revista Marítimo Portuario, 2015), de hecho, las empresas establecidas en el área industrial de la comuna comentaron que al haber simulacros no participaban, ya que no lograban escuchar la alarma.

Este sistema de organización local ha funcionado hasta cierto punto, ya que de acuerdo a lo observado en trabajo de terreno, es necesaria una mayor integración de las instituciones para todas las empresas, especialmente aquellas de menor tamaño. Sin embargo, es destacable que las medidas de prevención antes mencionadas han funcionado para las empresas participantes. Aunque la capacidad de recuperación, es decir, el trabajo posterior a la emergencia es incierto debido a la falta de coordinación entre instituciones relacionadas (Ministerio de Vivienda, Ministerio de interior, Gobierno Regional, entre otros), lo que dificulta enormemente las acciones post desastres, ya que no existen recursos ni encargados precisos para la recuperación de las inversiones.

Hasta la fecha, a nivel nacional, las medidas de recuperación han sido más bien *viviendistas*, ignorando la recuperación de una localidad en aspectos tan importantes como el restablecimiento de su dinamismo territorial. Como menciona Manuel Márquez (consultado el 11 de octubre de 2012), ex encargado de Protección Civil y Medioambiente de la I. M. de Caldera, no existen planes de reconstrucción del casco histórico en caso de su destrucción y menos un apoyo a las inversiones. Sumado a esto, no hay estrategias que eviten nuevos desastres (como dejar de construir viviendas y proyectos de inversión en áreas de amenaza).

Para el aumento de la resiliencia de los territorios, es preciso articular y coordinar de manera integrada las estrategias de gestión de riesgos, es decir, con énfasis en medidas ex-ante y ex-post, que además de la identificación y análisis del riesgo y la aplicación de medidas de prevención y mitigación, se consideren acciones para una protección financiera, desde las mismas empresas y el municipio, además de trabajar en los preparativos y acciones para las fases posteriores de rehabilitación y reconstrucción de infraestructuras, corrigiendo aquellas falencias que permitieron o intensificaron la ocurrencia de un desastre (Keipi, Mora y Bastidas, 2005). La reconstrucción debe llevarse a cabo de manera que la localidad o región afectada no vuelva al estado previo al desastre sino mejor, con un trabajo continuo y organizado entre entidades privadas y públicas.

Por otra parte, destaca el hecho de que la forma cómo se aborda la gestión del riesgo está influenciada notablemente por el tamaño de la empresa y el rubro al que se dedique. Este hecho se encuentra respaldado por estudios recientes, principalmente el Global Assesment Report 2013 (EIRD, 2013), que analiza y profundiza en el nivel de vulnerabilidad de las empresas, destacando ambos aspectos como determinantes para

enfrentar una emergencia y/o desastre. Un ejemplo claro es lo ocurrido en el terremoto y tsunami de Japón en 2011, donde gran parte de las empresas (micro y pequeñas principalmente), a dos años del desastre, no habían logrado recuperarse ni retomar sus negocios (EIRD, 2013).

5.3.4. Nivel de vulnerabilidad de acuerdo al tamaño de la empresa

Cabe recordar que para clasificar las empresas por su tamaño, se utiliza la guía legal sobre el estatuto de las PYMES (2010), que se basa en el número de trabajadores en la empresa:

- Microempresas: 1 a 9 trabajadores
- Pequeñas empresas: 10 a 49 trabajadores
- Medianas empresas: 50 a 199 trabajadores
- Gran empresa: 199 trabajadores

El hecho de que en la comuna existan micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, genera distintos escenarios sobre cómo se gestiona el riesgo. Como se observa en la tabla N°31, existe un gran número de micro y pequeñas empresas que presentan un nivel de vulnerabilidad muy alta, ya que de acuerdo a lo que indican en la entrevista, no cuentan con los recursos ni el respaldo suficiente por parte de las instituciones a cargo del manejo del riesgo para implementar acciones que aumenten su resiliencia. De hecho, no hay micro ni pequeñas empresas que posean un nivel bajo de vulnerabilidad. Por el contrario, el rango de vulnerabilidad fluctúa entre medio y bajo solo para las medianas y grandes empresas y ninguna de estas poseen un nivel de vulnerabilidad alto y muy alto.

Tabla N° 31. Nivel de vulnerabilidad proyectos de inversión de acuerdo al tamaño de las empresas a cargo

| Nivel de vulnerabilidad por tamaño de empresa área urbana Caldera | Gran empresa | Mediana empresa | Pequeña empresa | Micro empresa |
|--|--------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Vulnerabilidad muy alta | 0 | 0 | 7 | 20 |
| Vulnerabilidad alta | 0 | 0 | 5 | 3 |
| Vulnerabilidad media | 5 | 10 | 2 | 1 |
| Vulnerabilidad baja | 3 | 1 | 0 | 0 |
| | | | Total | 57 |

Fuente: en base a entrevistas realizadas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

En la Fig. 33, se aprecia gráficamente las notorias diferencias que existen en la gestión del riesgo entre las empresas de mayor y menor tamaño, evidenciando la fragilidad de estas últimas, las cuales en caso de desastre se encuentran incapacitadas para reconstruir sus inversiones. Tanto para pequeñas como micro empresas, y aquellas que no cuenten con un respaldo (negocios en otras regiones o seguros) es probable que a causa de un desastre pierdan su negocio, con nula posibilidad de recuperarlo (EIRD, 2013).

Este contraste se asocia a dos aspectos: en primer lugar, a las medianas y grandes empresas se les exige contar con un especialista en prevención de riesgo, de acuerdo al Decreto Supremo N° 95 (Ley 17.644). Además poseen los recursos suficientes para invertir en medidas estructurales que permitan mejorar la resistencia de sus infraestructuras. Por otro lado, aunque no cuenten con un monto específico para una recuperación post-desastre, poseen seguros, y en algunos casos, proyectos de inversión en otras zonas que les permitiría continuar en funcionamiento y seguir siendo rentables.

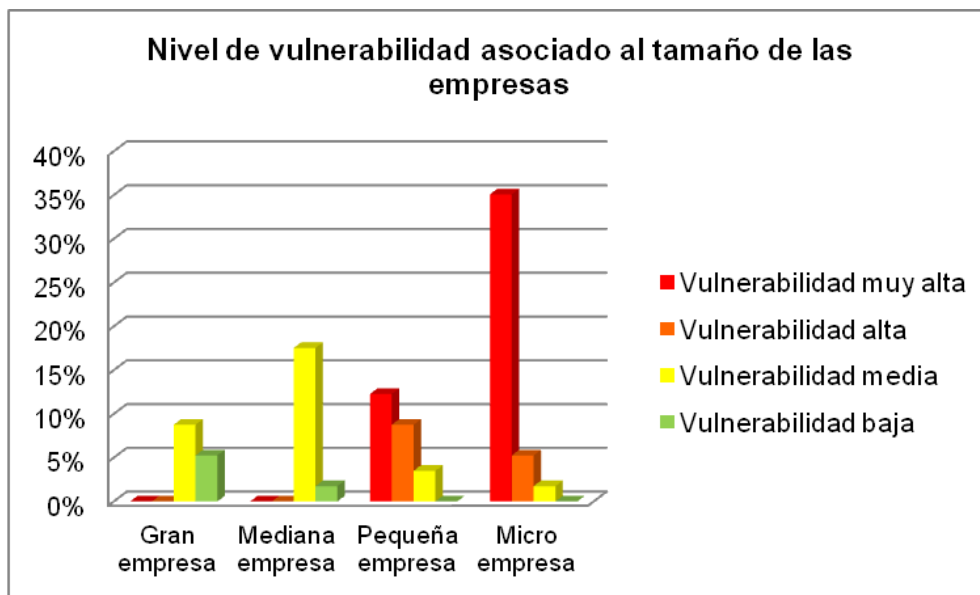


Figura N° 33. Nivel de vulnerabilidad asociado al tamaño de las empresas
Fuente: en base a entrevistas realizadas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

5.3.5. Nivel de vulnerabilidad de acuerdo a la industria a la que se asocia la inversión

El segundo aspecto que influye en el nivel de vulnerabilidad de las inversiones es el tipo de industria al que pertenece determinado proyecto. Como ya se ha mencionado, en Caldera destacan cuatro tipos de industrias: acuícola, pesquera, minera y sanitaria, sumado a actividades de talleres menores y pequeñas fábricas manufactureras establecidas en el área industrial de la comuna. Las Fig. 36, 37 y 38 indican que la industria acuícola posee el mayor número de inversiones con una vulnerabilidad muy alta.

Por otro lado, la industria minera presenta un mayor número de inversiones con una vulnerabilidad baja y media.

Tabla N° 32. Nivel de vulnerabilidad proyectos de inversión de acuerdo la industria

| Nivel de vulnerabilidad por industria área urbana Caldera | Acuícola | Pesquera | Minera | Sanitaria | Otros |
|--|----------|----------|--------|--------------|-----------|
| Vulnerabilidad muy alta | 17 | 2 | 2 | 0 | 6 |
| Vulnerabilidad alta | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Vulnerabilidad media | 0 | 6 | 8 | 4 | 0 |
| Vulnerabilidad baja | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| | | | | Total | 57 |

Fuente: en base a entrevistas realizadas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

Como se aprecia en la Fig. 34, existen marcadas diferencias entre una y otra industria respecto al nivel de vulnerabilidad de cada una de las inversiones. La industria acuícola supera notablemente a las otras industrias en relación a su vulnerabilidad, ya que del total de inversiones presentes en el área urbana, 17 corresponden a inversiones acuícolas con un nivel de vulnerabilidad muy alto, superando ampliamente el nivel de vulnerabilidad que poseen las demás industrias (Fig. 36, 37 y 38). A su vez, 4 del total de las inversiones poseen un nivel de vulnerabilidad baja, cifra que se asocia solo a la industria minera. Como se mencionó anteriormente, las inversiones correspondientes a la industria acuícola se relacionan a micro y pequeñas empresas, y como se observa en las Fig. 33 y 34, gran parte de estas poseen una vulnerabilidad muy alta. Por el contrario, las inversiones asociadas a la industria minera corresponden en su mayoría a medianas y grandes empresas que cuentan con medidas de gestión de riesgo adecuadas, de acuerdo a lo indicado en las entrevistas.

Para la industria pesquera, las inversiones varían entre un muy alto y medio nivel de vulnerabilidad, predominando el nivel medio. Asimismo, la industria sanitaria también fluctúa en ambos niveles. Respecto a los talleres y fábricas menores (otros), todos poseen una vulnerabilidad muy alta, ya que son actividades de carácter artesanal.

La diversidad de actividades productivas y tamaños de los proyectos de inversión en el área urbana de la comuna, pone en evidencia las disimilitudes en gestión de riesgos, ya que, por ejemplo, la minería es una actividad productiva en manos de grandes inversionistas que han decidido instalarse en la Región de Atacama y que exportan sus productos a través del puerto de Caldera. Estas grandes inversiones poseen los recursos para la concreción de medidas de gestión de riesgo exigidas por la ley 16.744 para la seguridad de los trabajadores, así como aquellas inversiones asociadas a infraestructuras portuarias son normadas por el código ISPS para la protección de buques e instalaciones portuarias. Por su parte, la industria sanitaria se relaciona a incipientes proyectos de

medianas y grandes empresas que llegan a la comuna en manos de inversionistas extranjeros y mineras de la región que requieren de inversiones de ese tipo para las continuidad de sus negocios (plantas desalinizadoras), quienes de acuerdo a lo señalado en la entrevista, invierten en medidas de gestión de riesgo y además cuentan con un respaldo financiero que permite su continuidad en caso de desastre.

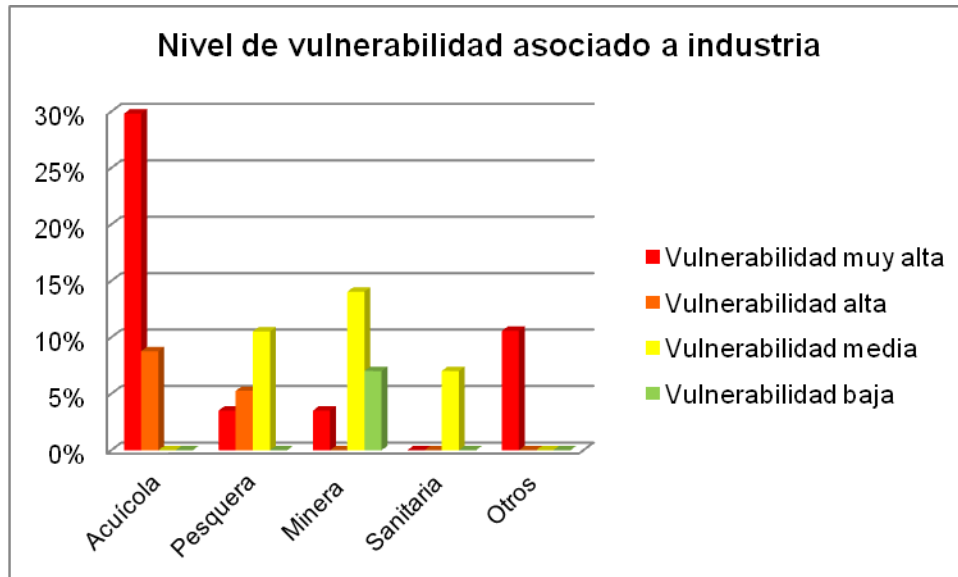


Figura N° 34. Nivel de vulnerabilidad asociado al tipo de industria
Fuente: en base a entrevistas realizadas en diciembre de 2013 y mayo de 2014

Al analizar ambos factores en conjunto (tipo de industria y tamaño de la empresa), es posible determinar que tanto la actividad acuícola como la pesquera se relacionan a micro y pequeñas empresas, a excepción de dos grandes empresas: una pesquera dedicada a la crianza y venta de productos acuícolas, que además de poseer centros de cultivo en Caldera, cuenta con centros de este tipo en el sur de Chile, dedicándose también a la pesca industrial (Sitio web Camanchaca S.A., consultado el 14 de mayo de 2014). En este sentido, su mayor respaldo es contar con otras inversiones (factor de redundancia del sistema) ante la eventual destrucción parcial o total de sus infraestructuras en Caldera, implica que sus procesos empresariales y productivos no cesarían. La otra empresa (mediana) que logra desmarcarse de la tendencia, es una pesquera dedicada a la confección de productos pesqueros, que cuenta con las medidas de gestión de riesgo antes mencionadas, pero no posee otras inversiones además de esta.

Asimismo, existen dos medianas empresas dedicadas a la compra, congelado, enlatado, procesamiento y exportación de recursos pesqueros que cuentan con las medidas necesarias para el manejo del riesgo, ya que poseen planes de emergencia actualizados y realizan un trabajo continuo con el municipio y la Armada de Chile, sin embargo, no respondieron con seguridad sobre poseer recursos para una recuperación post desastre.

Por otro lado, las pequeñas empresas pesqueras dedicadas a la compra, congelado, enlatado y exportación de recursos pesqueros cuentan con Planes de Emergencia, pero poco actualizados, además sus recursos no son suficientes para su continuidad en caso de desastre. Éstas a su vez, mencionan que el trabajo con las instituciones a cargo del manejo del riesgo es mínimo y no participan activamente en el Comité de Emergencia. Es decir, poseen las medidas mínimas para el control de una emergencia pero recuperarse luego de un evento extremo resultaría prácticamente imposible.

Como se mencionó anteriormente, las pesqueras de la comuna dependen de micro empresarios dedicados a la pesca artesanal, ya que la materia prima es obtenida por medio de ellos. En este sentido, una merma en la pesca artesanal, asociada a un desastre, afectaría directamente a las pesqueras que dependen de esta actividad para la elaboración de sus productos.

A su vez, aquella industria que podría verse mayormente afectada sería la acuícola, ya que está compuesta por micro y pequeñas empresas principalmente, dedicadas a la producción de ostión, ostra y alga glaciaria. Estos recursos abastecen a restaurantes del sector o son vendidos por ellos mismos al público y empresas. En este sentido, al responder la encuesta y de acuerdo a lo mencionado por la I. Municipalidad de Caldera, no cuentan con planes de emergencia, ni tampoco realizan un trabajo conjunto con el municipio y la Armada de Chile. Respecto a un respaldo financiero para continuar funcionando, éste es nulo.

La industria minera se asocia principalmente a medianas y grandes empresas. La inadecuada preparación para enfrentar una emergencia o desastre, provocaría la paralización de la actividad exportadora, corriendo el riesgo de perder sus negocios con compradores extranjeros y en consecuencia un nicho en el mercado minero. Es así como estas empresas llevan a cabo una gestión del riesgo que considera desde el conocimiento de las amenazas presentes en el sector, hasta planes de emergencia, especialistas encargados de este tema y seguros, a su vez, trabajan activamente en el Comité de Emergencia y Protección Civil.

Existen inversiones que prestan servicios o suministros a otras, como los astilleros, plantas de hormigón, cal y yeso, además de la metalúrgica de Caldera. Estos tres tipos de inversión otorgan un servicio relevante para el funcionamiento y continuidad de los proyectos relacionados a la industria minera principalmente. Tanto el astillero como la metalúrgica son las únicas empresas presentes en la Región de Atacama que proporcionan el servicio que ellos ofrecen. Respecto a la gestión del riesgo, ambas inversiones forman parte del Comité de Emergencia y Protección Civil, llevando a cabo una constante revisión y actualización de sus planes de emergencia, sin embargo, sobre a los recursos necesarios para una recuperación en caso de desastre, no cuentan con un monto específico.

Las plantas de cal, yeso y hormigón entregan parte de sus productos a las mineras y a otras empresas productivas del sector, por lo tanto también son importantes para la cadena productiva. Una de éstas es una mediana empresa que posee otros negocios en la Región de Atacama, es decir, en caso de que ésta fuera destruida, la empresa podría seguir funcionando. Corresponde a una inversión relativamente reciente, por lo tanto aún no posee un involucramiento con la municipalidad respecto al tema de riesgos. Las otras plantas productoras de minerales no metálicos corresponden a micro empresas de carácter más bien artesanal y no cuentan con planes de emergencia, ni tampoco realizan un trabajo con la municipalidad ni poseen un respaldo financiero en caso de desastre.

La producción de agua desalinizada es fundamental para el futuro de la industria minera en la Región de Atacama, debido a la escasez hídrica actual. Este tipo de inversión la realizan grandes y medianas empresas de este rubro, nacionales y extranjeras. En el futuro, esta actividad será crítica para el funcionamiento general de la industria en la comuna, ya que de acuerdo a lo mencionado por los inversionistas que construirán plantas de este tipo en el área de estudio, el agua desalinizada industrial será comprada por empresas de todo tipo, es así como una paralización de estos proyectos perjudicaría ampliamente a las industrias de la región.

En caso de desastre, las plantas desalinizadoras pueden verse afectadas de dos formas: la planta misma puede sufrir daños por efecto de un sismo o tsunami, pero por otro lado, al ser esta agua transportada por medio de acueductos, en caso de un evento mayor existe la posibilidad de daños a estos ductos, por lo tanto, a pesar de que estas empresas cuentan con medidas claras en caso de emergencia para evitar provocar un desastre aun mayor, la demora en su reparación crearía un estancamiento de aquellos yacimientos mineros que requieren el agua para su producción.

Finalmente, los servicios trascendentales y que son transversales para el funcionamiento de la totalidad de la industria en el área de estudio son: abastecimiento de agua potable e industrial, abastecimiento de energía eléctrica y caminos. Los dos primeros pertenecen a una y otra mediana empresa, únicas abastecedoras de estos servicios en la comuna. De acuerdo a lo mencionado en la encuesta, dentro de sus capacidades, está que se encuentran preparadas para enfrentar una emergencia, contando a su vez con el apoyo del Estado y el municipio. Sin embargo, el tiempo de recuperación de sus servicios en caso de desastre es incierto, lo cual otorga fragilidad e incertidumbre a los inversionistas.

Respecto a los caminos, la Ruta 5 es la única vía que existe en este sector que une de norte a sur al país, por lo tanto, en caso de sufrir daños, dificultaría el transporte de ayuda durante la emergencia y paralizaría cualquier tipo de inversión que requiera el transporte de productos. Otro factor de riesgo que aporta esta ruta, percibido por el municipio, es que su configuración en la entrada de la ciudad puede provocar un efecto rebote al ocurrir un tsunami, ya que una serie de paneles protegen aquella parte de la carretera en que está el acceso hacia la ciudad, este hecho podría provocar aún más daño tanto a la población como a las empresas ubicadas en el sector industrial (Fig. 35).



Figura N° 35. Ruta 5 y caletera

Fuente: en base a terreno realizado en diciembre de 2013 y mayo de 2014

Finalmente, de acuerdo al trabajo realizado en terreno, tres inversiones cuentan con documentos visibles o señaléticas que orientan a sus trabajadores sobre qué medidas tomar al momento de una emergencia, acompañado a su vez de una constante capacitación. Por una parte COPEC, posee letreros que indican el área de tsunami, puntos de encuentros y vías de evacuación. La segunda empresa es Bahía Caldera, pesquera que cuenta con un panel en el que se señala el área de tsunami y las vías de evacuación. Finalmente, Candelaria también cuenta con letreros de áreas de tsunami, vías de evacuación, puntos de encuentro y la zona segura más cercana a esta inversión.

A pesar de que existen estas medidas, es preciso destacar que en otros países, especialmente desarrollados, se le está dando importancia al trabajo conjunto de las inversiones (en la cadena de suministros) y a contar con seguros adecuados (EIRD, 2013), pero de acuerdo a lo observado en el área de estudio, esto no existe. Cada empresa se preocupa de su propia inversión y no se implementan acciones que permitan fortalecer su cadena de valor.

5.3.6. Cartografías síntesis nivel de vulnerabilidad de industrias expuestas

5.3.6.1. Sector Totoralillo

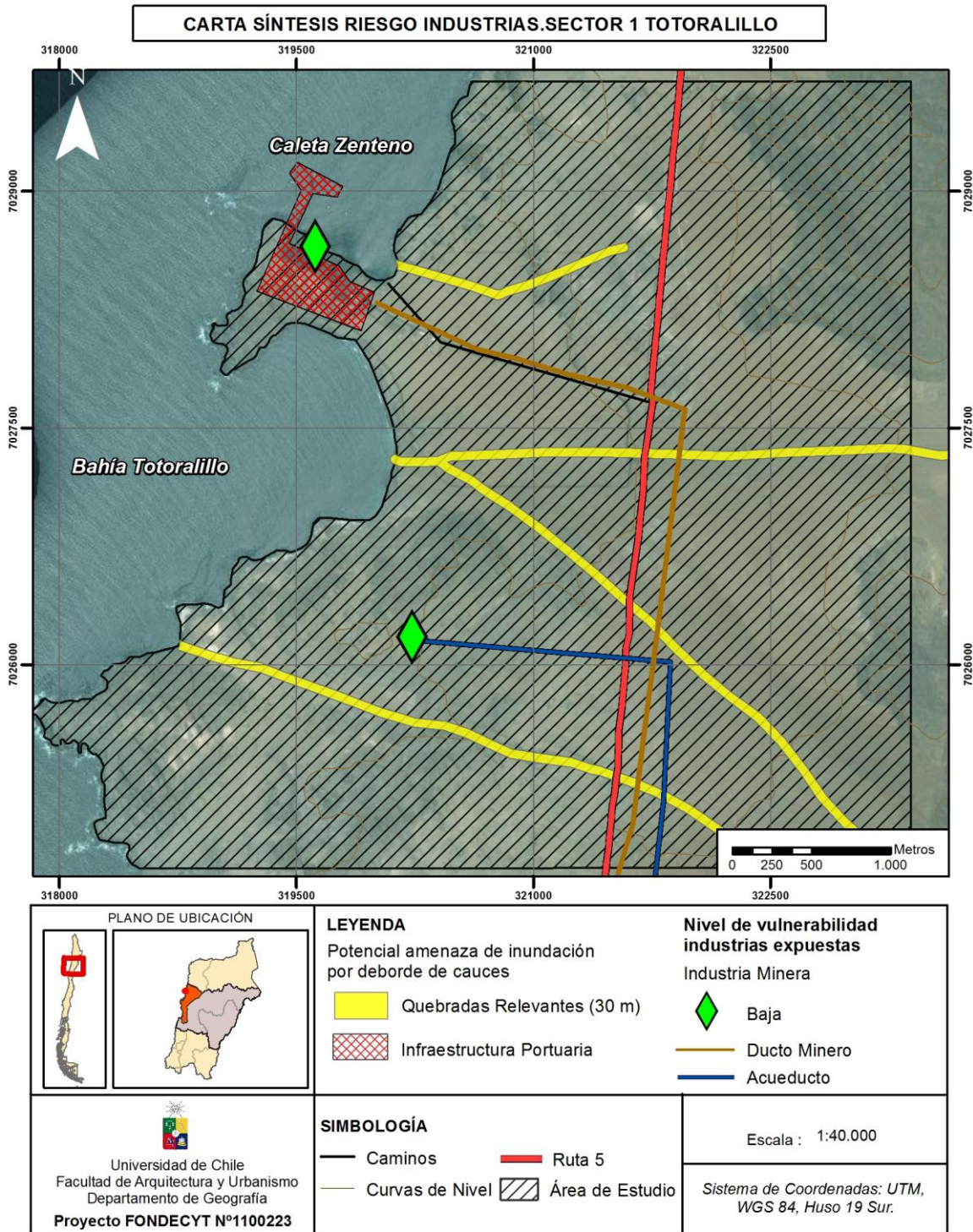


Figura N° 36. Carta síntesis riesgo industrias. Sector 1 Totoralillo

Fuente: en base a entrevistas en diciembre de 2013 y mayo de 2014, Google Earth, PRC Caldera 2010

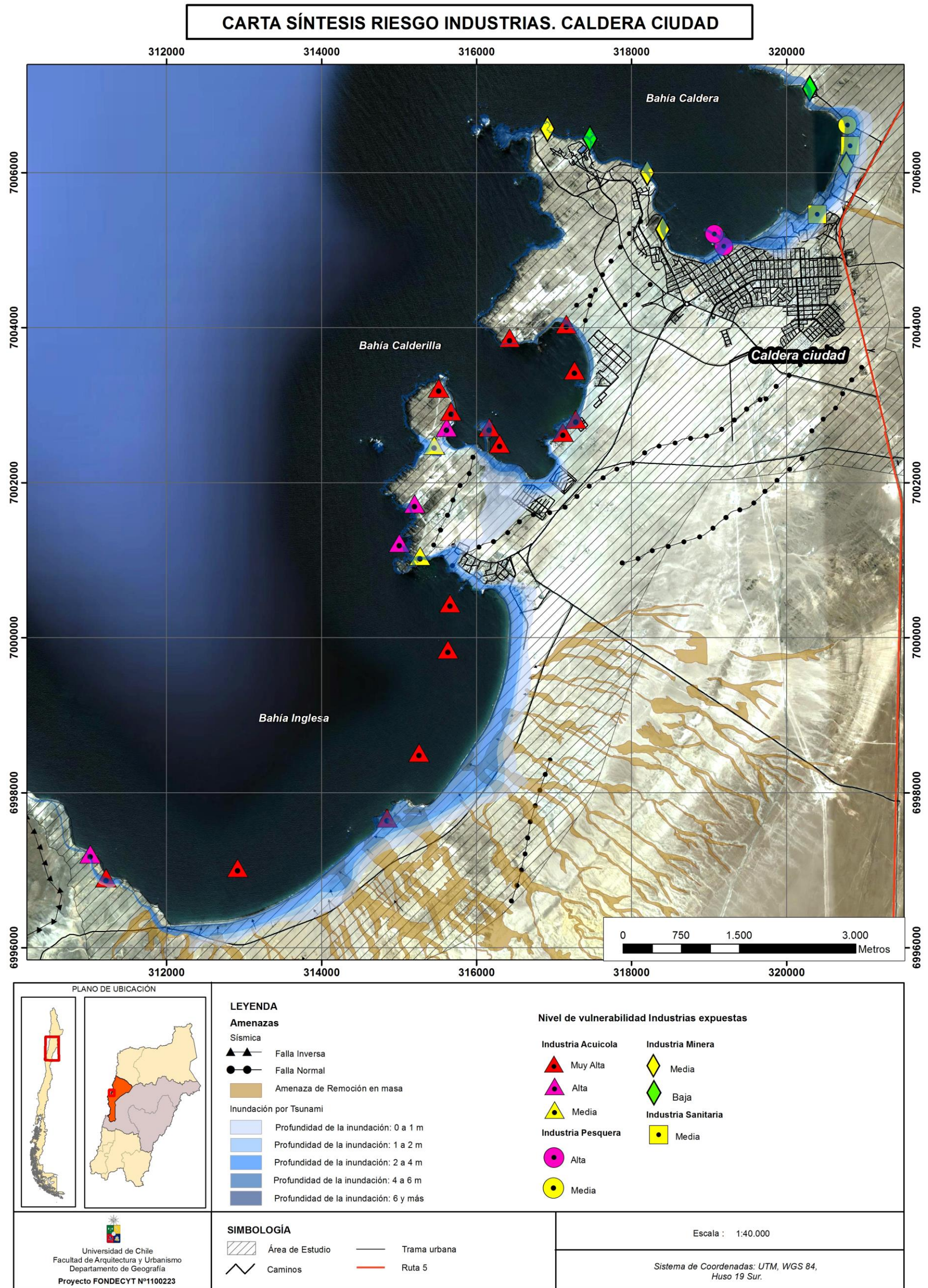


Figura N° 37. Carta síntesis riesgo industrias. Sector 2 Caldera ciudad

Fuente: En base a observación en terreno y entrevistas diciembre de 2013 y mayo de 2014, Google Earth y proyecto FONDECYT regular N° 1100223

5.3.6.2. Sector Bahía Salado

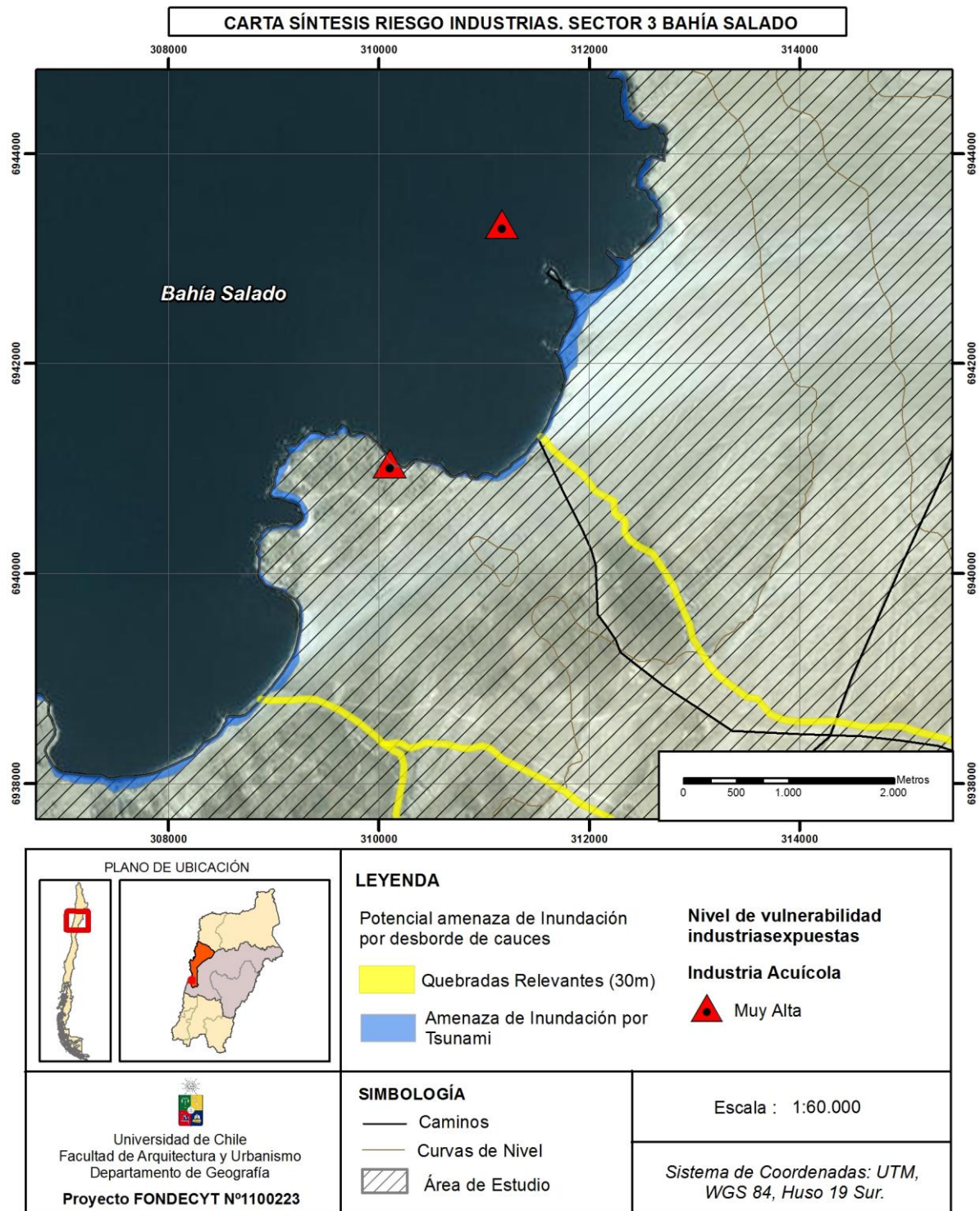


Figura N° 38. Carta síntesis riesgo industrias. Sector 3 Bahía Salado
 Fuente: en base a entrevistas en diciembre de 2013 y mayo de 2014, Google Earth, Modificación PRC Caldera y Copiapó, Sector Bahía Salado (2005)

5.4. Relación entre normativa territorial vigente y la exposición a las amenazas de los proyectos de inversión

Un elemento clave para la disminución de la exposición, es la elaboración de una normativa territorial que limite la expansión de la ciudad y la instalación de actividades productivas en sectores de riesgo.

Un espacio urbano está definido por su historia, el contenido sociocultural y las intenciones de los proyectos públicos y privados que lo han conformado, influyendo el papel que ese centro poblado ocupa en un territorio o región y el tamaño que pueda alcanzar. Las inversiones van guiando la expansión de las ciudades ya que se convierten en polos de atracción de población. En ciudades costeras, las actividades pesqueras y portuarias han sido el principal motor de crecimiento de esta clase de urbes (MINVU, 2001).

Es así como la normativa territorial se define de acuerdo a la situación de cada territorio, con el fin de regular y organizar los elementos que lo componen, influenciando significativamente la manera cómo se construye el riesgo y su tendencia, ya que guía el crecimiento y expansión de la ciudad hacia sectores que pueden ser riesgosos. El Plan Regulador es un instrumento que tiene el poder de permitir o por el contrario, evitar la localización de actividades productivas en determinados espacios. Para el caso del área de estudio, como se aprecia en el Resultado 1, gran parte de las inversiones se establecen en el borde costero debido a las actividades desempeñadas, situación que se ha forjado a través de la historia de la ciudad y que ha sido avalada por la normativa territorial. La distribución espacial de Caldera es consecuencia de cómo se configuró, desde que se fundó como puerto en 1842 hasta la fecha, una ciudad intermedia diversa en actividades productivas y espacialmente extensa, donde la inversión ha jugado un papel fundamental en la forma que ha crecido la urbe, en que por una parte el sector industrial ha guiado la ciudad hacia el norte y por otra, las inversiones de tipo acuícola han influenciado el crecimiento de la ciudad hacia sur, por Bahía Inglesa.

5.4.1. Análisis histórico de la normativa territorial y su incidencia en la construcción del riesgo

En la evolución histórica de la ciudad de Caldera, se pueden distinguir varios periodos que se plasman en la organización de la trama urbana. En un comienzo, Caldera era solo una caleta de pescadores, con la presencia de un pequeño puerto al sur de la ciudad (Puerto Viejo), que fue abandonado por sus malas condiciones de fondeo y una seguidilla de maremotos en 1815. De esta forma, en 1820, a través de un decreto se ordenó el traslado de las instalaciones portuarias y residenciales a lo que hoy es la ciudad de Caldera (I. M Caldera, 1991).

Como se mencionó anteriormente, la evolución de la ciudad de Caldera ha estado condicionada, desde su origen, por las actividades económicas que allí se desarrollan. Un hito importante ocurre en 1850 cuando Caldera se transforma en villa, lo cual permite el trazado de su planta urbana, para luego pasar a ser el Departamento de Caldera, separándose de Copiapó (Villalobos, 1998). Lamentablemente, cuatro años después, un terremoto destruye gran parte de lo edificado, pero su reconstrucción permite consolidar este asentamiento, con edificaciones continuas y rasgos homogéneos. Ya en 1888, se decretaron los límites urbanos de Caldera, para proceder al cobro de patentes e impuestos territoriales hacia las inversiones (I.M. Caldera, 1991).

En este sentido, la minería es la actividad que ha estado siempre presente en la comuna, utilizando el puerto de Caldera como el sitio de embarque para la exportación de recursos mineros extraídos en la Región de Atacama. Asimismo, el crecimiento y disminución de la población, ha dependido constantemente de las actividades desarrolladas, donde la minería y la pesca industrial han sido las actividades que han condicionado esta situación.

Es preciso destacar que en los años 30, debido a una política enfocada en la sustitución de las importaciones establecida por el Estado, se genera un impulso al desarrollo minero en la Región de Atacama, que permite el avance y la consolidación de la actividad portuaria en Caldera (I. M. Caldera, 1991). Sumado a esto, la población comienza un aumento sostenido, volviéndose crítica la necesidad de ordenar la ciudad, dictando un Plan Regulador Comunal en 1969 que dictamina las áreas de expansión urbana de la ciudad y articula un conjunto de nuevas vías industriales. Comienza a urbanizarse la planicie costera, tanto en Bahía Inglesa como Loreto, mediante una serie de privatizaciones.

A partir de 1980, se producen notables cambios, influenciados por el un nuevo modelo de desarrollo implementado en el país, el que se basa en la diversificación de las exportaciones de bienes primarios, dando pie a la progresiva industrialización de los recursos oceánicos (pesca, cultivo de algas y crianza de mariscos), cuya demanda de espacio marítimo y costero, así como de servicios complementarios, presiona la estructura urbana de la ciudad (I. M. Caldera, 2010). Por otra parte, el avance continuo de la agricultura y el comercio de Copiapó, fuerzan la construcción de una nueva infraestructura portuaria para su exportación, convirtiendo el desarrollo de la ciudad en algo cada vez más complejo (I. M. Caldera, 1991).

Debido a lo antes mencionado, comienza a regir un nuevo Plan Regulador Comunal en 1986, que permite controlar los espacios periféricos y el borde costero, los que estaban siendo sobrepasados por las actividades productivas y la ocupación ilegal de playas (problema que hasta hoy continúa). Éste consideró a su vez, la interdependencia con el mar, las posibilidades y restricciones que significaba para los habitantes de Caldera, además de vislumbrar la diversidad de actividades e inversiones. A fin de no limitar las posibilidades de los inversionistas y su capacidad de generar empleo, determinó espacios para la localización de industrias molestas en un área ubicada entre el borde costero norte

de la bahía de caldera y la carretera panamericana, utilizando las economías de aglomeración como principio. El plan contemplaba un plazo de 30 años, con 24 zonas: 6 áreas industriales, 1 de uso artesanal y 2 de uso múltiple (I. M. Caldera, 1991).

En general, el Plan Regulador de Caldera de 1986, permite la división del uso del espacio entre actividades permanentes y temporales, y entre una estructura urbana compleja, pero integradora. En este periodo, el borde costero ya se encuentra, en gran parte, utilizado por infraestructuras portuarias e industrias pesqueras y acuícolas. El crecimiento hacia esta zona fue rápido, y a pesar de los desastres anteriores, que destruyeron casi la totalidad de las inversiones, no se implementaron medidas normativas para la disminución del riesgo y las inversiones estuvieron cada vez más expuestas a fenómenos de origen natural. Es decir, sus objetivos se enfocan principalmente en la organización de la inversión y la población, sin tomar en cuenta la exposición de las infraestructuras a amenazas.

Al poco tiempo, el plan se vio sobrepasado, especialmente en el tratamiento del borde costero, ya que el número de inversiones comienza a crecer, habiendo un desarrollo simultáneo entre las actividades industriales, artesanales y turísticas sobre las mismas áreas, lo que a futuro se convierte en una competencia de uso por los espacios.

Es así como se aprueba un nuevo Plan Regulador Comunal en 1991, el cual considera la conciliación entre los distintos tipos de actividades presentes en el área urbana de la comuna, con principal énfasis en la correcta distribución de las actividades en el borde costero. El plan considera la clasificación de áreas consolidadas, áreas de extensión urbana, y áreas especiales, a su vez se desarrollaron Planes Seccionales, cuyo principal objetivo fue acoger nuevas actividades productivas (I. M. Caldera, 2010), destacando el caso de Punta Padrones, que en 1993 modifica su normativa, otorgando un nuevo uso de suelo a ese sector que permitió la instalación de establecimientos relacionados a la actividades portuaria y de apoyo a la acuicultura.

Como se observa en la Fig. 39, se permite el desarrollo de actividades productivas en determinadas áreas de la ciudad, subdividiéndolas en distintas categorías: artesanales, inofensivas y molestas. Las actividades molestas o peligrosas se ubican en el sector norte de la ciudad (actual área industrial), donde además se permite el desarrollo de actividades inofensivas como talleres e industrias menores. Éstas también son permitidas en el borde costero de la ciudad, pero en menor proporción. A su vez, las actividades productivas inofensivas pueden llevarse a cabo en gran parte del área urbana de la comuna.

Por su parte, las actividades artesanales pueden desarrollarse en las Áreas de Restricción, cuyo objetivo es la protección del borde costero, donde se permiten inversiones relacionadas a la acuicultura y pesca artesanal, además de embarcaderos, astilleros, ductos, y balnearios, ya que su impacto no se consideraba como un daño significativo para playas y roqueríos.

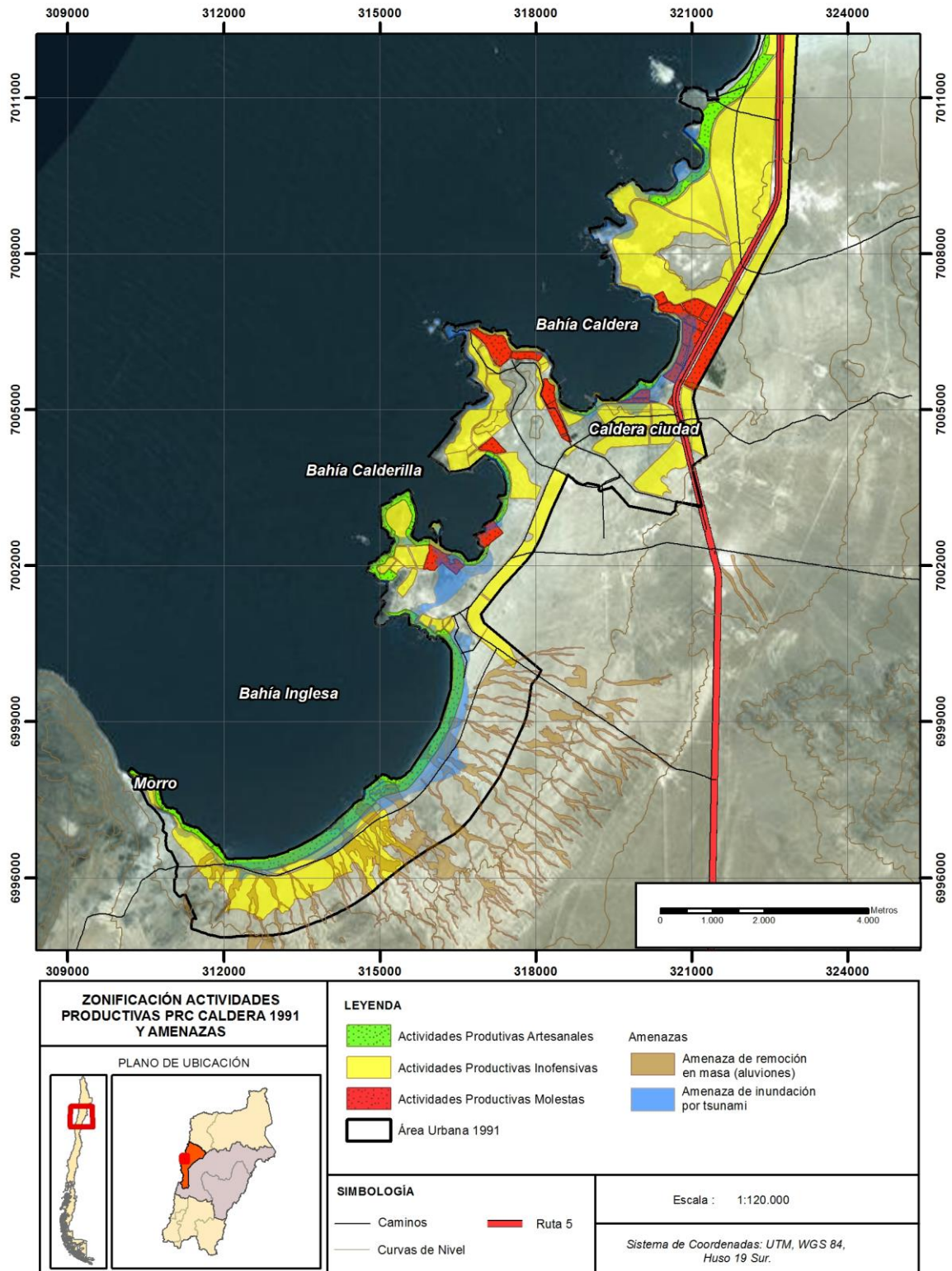


Figura N° 39. Zonas productivas según Plan Regulador Comunal de Caldera 1991
Fuente: Plan Regulador Comunal de Caldera 1991 y Proyecto FONDECYT regular N° 1100223

Respecto al alcance que tuvo este instrumento en cuanto a la exposición a amenazas de origen natural, no se identificó ninguna zona o sector destinado a la protección de población e infraestructuras frente a eventos de origen natural. Las Áreas de Restricción se asociaron solo a la protección de sectores de importancia natural y áreas que protegían de la instalación de actividades peligrosas. Es decir, la creación e implementación del plan no contempló su rol en la disminución del riesgo. De hecho, el plan permitió continuar con la instalación de inversiones en el borde costero, lo que tuvo como consecuencia que hoy gran parte de éstas se ubiquen en áreas de exposición a amenazas.

Es así como este plan, al igual que el anterior se vuelve insuficiente, principalmente en relación a medidas normativas asociadas a riesgos de origen natural y a la gran demanda de suelos para la instalación de nuevas inversiones.

5.4.2 Análisis normativa territorial vigente y su incidencia en la construcción y tendencia del riesgo

5.4.2.1. Plan Regulador Comunal de Caldera (2010)

El Plan Regulador Comunal de Caldera de 1991 se reemplaza en 2010, el cual modifica algunos aspectos relevantes, tales como una mayor participación de entidades públicas, privadas y la comunidad en la toma de decisiones, además de la visión de que Caldera es una comuna determinante para el desarrollo económico de la Región de Atacama, al contar con puertos para la exportación de materias primas (I. M. Caldera, 2010). A su vez, destaca la incorporación de zonas que restringen la instalación de todo tipo de infraestructuras permanentes en áreas de riesgo. Estos cambios se relacionan a la implementación de la DDU 227 en 2009 y la Política Nacional del Uso del Borde Costero, que apuntó a la compatibilidad y protección de las distintas actividades llevadas a cabo en el borde costero.

Respecto a la inversión, este nuevo instrumento define áreas destinadas a la instalación de actividades productivas en zonas mucho más reducidas que en el plan anterior, permitiendo una mayor conciliación entre los distintos elementos de la ciudad (patrimonio, servicios, turismo, residencias e industria). A su vez, se define el sector industrial, y Punta Padrones y Totalillo como los principales espacios para la realización de actividades productivas tanto inofensivas como molestas. Actualmente ambos sectores concentran aquellas inversiones relacionadas a la minería (Fig. 40).

Por otro lado, en Bahía Inglesa se reduce notablemente la proporción de zonas destinadas al desarrollo de actividades productivas, determinándose áreas acotadas para la ubicación de inversiones relacionadas a la acuicultura y pesca, donde se permite un uso de suelo destinado a actividades molestas (*hatchery*) y artesanales (talleres, bodegas). Éstas últimas (zonas verdes) a su vez, están permitidas en pequeñas áreas a lo largo de toda el área urbana, con el fin de proteger las playas, donde solo se admiten

pequeños cultivos acuícolas, caletas pesqueras y balnearios, estando en general, en áreas expuestas a amenazas de tsunami. Por otro lado, aquellas zonas destinadas a la realización de actividades productivas molestas se encuentran en áreas de amenaza de remociones en masa, principalmente en el sector industrial y en Bahía Inglesa. Las zonas destinadas a la instalación de actividades productivas inofensivas, se encuentran en áreas de exposición a tsunami en el sector costero de la ciudad, específicamente donde se ubica el muelle fiscal y los astilleros.

Es innegable el hecho de que el actual Plan Regulador Comunal considera el riesgo como un elemento fundamental en su formulación, ya que define áreas restringidas al desarrollo urbano. En este sentido, las áreas de riesgo asociadas a tsunami impiden que hasta la curva de nivel 5 m.s.n.m. se localicen actividades permanentes y entre las curvas de nivel 5 y 10 m.s.n.m. solo se permiten actividades en la zona en que se ubica el predio, siempre y cuando no contemplen la permanencia prolongada de personas. Sin embargo, la línea de los 5 m.s.n.m. no se adapta al área de inundación por tsunami de 6 m.s.n.m. que indica el SHOA (2013) en la carta de esta amenaza, lo que genera que actividades productivas inofensivas y molestas puedan ubicarse en áreas inundables.

Si bien este plan limita la extensión de la ciudad, impidiendo que siga expandiéndose hacia sectores expuestos a amenaza de inundación por tsunami, el hecho de que permita que se ubiquen en estas áreas actividades artesanales, genera que las inversiones de micro y pequeños empresarios, se localicen en áreas de exposición.

Por otro lado, este instrumento de planificación define áreas potencialmente inundables contiguas a cauces y quebradas, que constituyen zonas de riesgo para el uso residencial, donde tampoco se admiten instalaciones que puedan obstruir el cauce durante crecidas. En Bahía Inglesa, no se permiten construcciones en quebradas de flujo intermitente (Vidal, 2012). En general, las áreas de riesgos coinciden con aquellas quebradas indicadas como amenaza de remoción en masa en el Proyecto FONDECYT regular N° 1100223, a excepción de quebrada Blanca que no es contemplada, cuya activación puede afectar a futuras inversiones en el área industrial (Fig. 40).

Por otro lado, se definen zonas no edificables, una de éstas es la zona contigua a la planta de combustible, donde en un radio de 100 m no se permiten construcciones de ningún tipo. Asimismo, alrededor del aeródromo de Caldera se limita un área de alto riesgo, donde se permiten áreas verdes e infraestructuras viales (I. M. Caldera, 2010).

A pesar de los significativos avances en materia de riesgos, existen aún deficiencias en su aplicabilidad, ya que este instrumento señala que en las áreas de riesgo pueden establecerse edificaciones que cumplan con las normas dictadas por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones y que consideren medidas de mitigación, es decir, la prohibición de actividades permanentes en áreas de riesgo puede ser modificada. Sumado a esto, siguen existiendo zonas destinadas a actividades productivas en sectores expuestos.

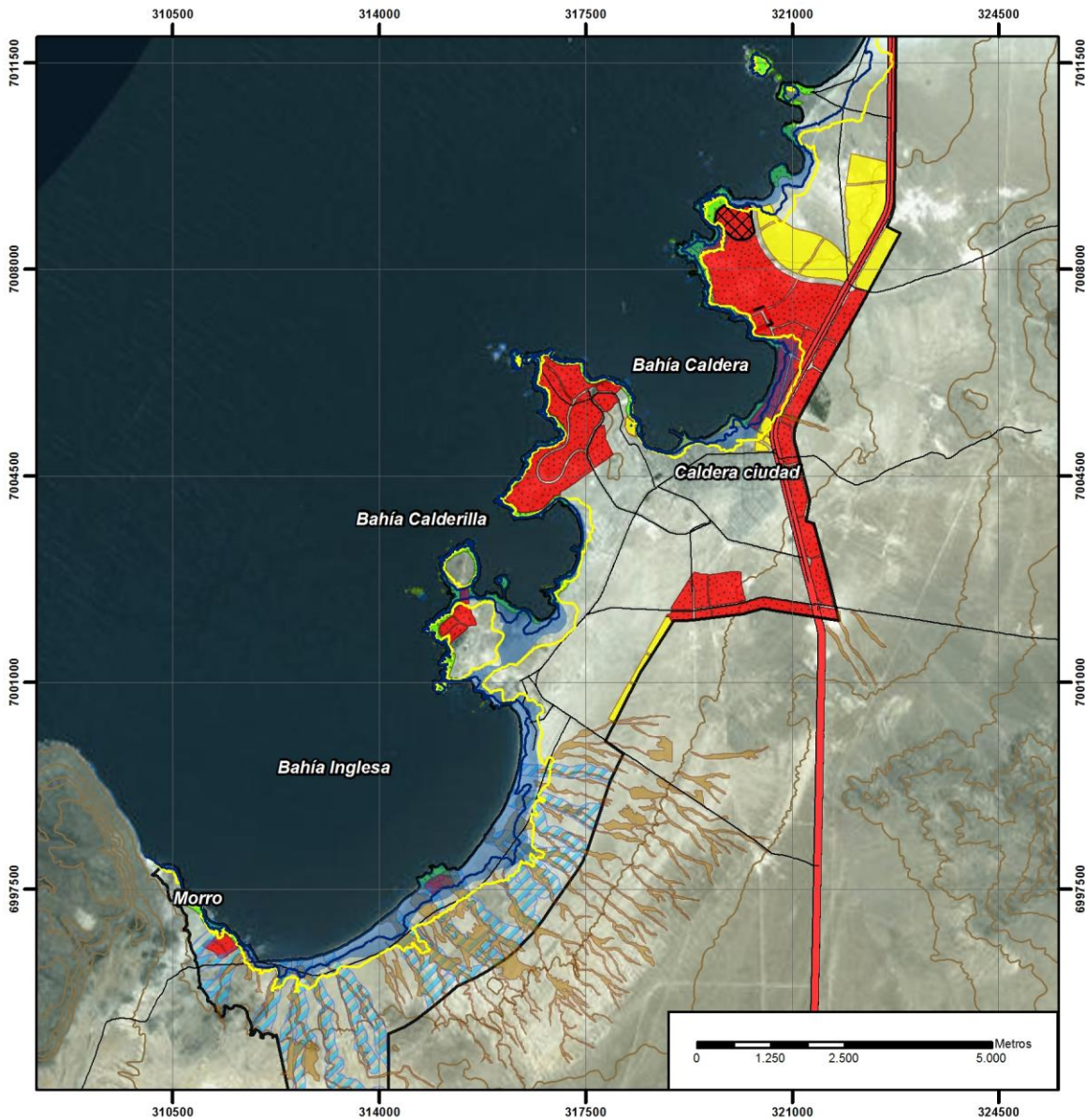


Figura N° 40. Zonas productivas y áreas de riesgo según Plan Regulador Comunal Caldera (2010). Sector Caldera ciudad

Fuente: Plan Regulador Comunal de Caldera 2010 y proyecto FONDECYT regular N° 1100223

Respecto al sector de Totoralillo, se pueden desarrollar Actividades Productivas Artesanales y Molestas. El borde costero está destinado solo a actividades acuícolas y pesqueras de tipo artesanal, sin embargo, en el resto del sector se admite el desarrollo de actividades productivas molestas. Al permitir que inversiones de este tipo se ubiquen cercanas a aquellas artesanales, puede provocar daños a éstas últimas. Respecto a las áreas de riesgo, se indican como quebradas que pueden activarse en caso de lluvia torrencial, donde no se admite ningún tipo de actividad productiva.

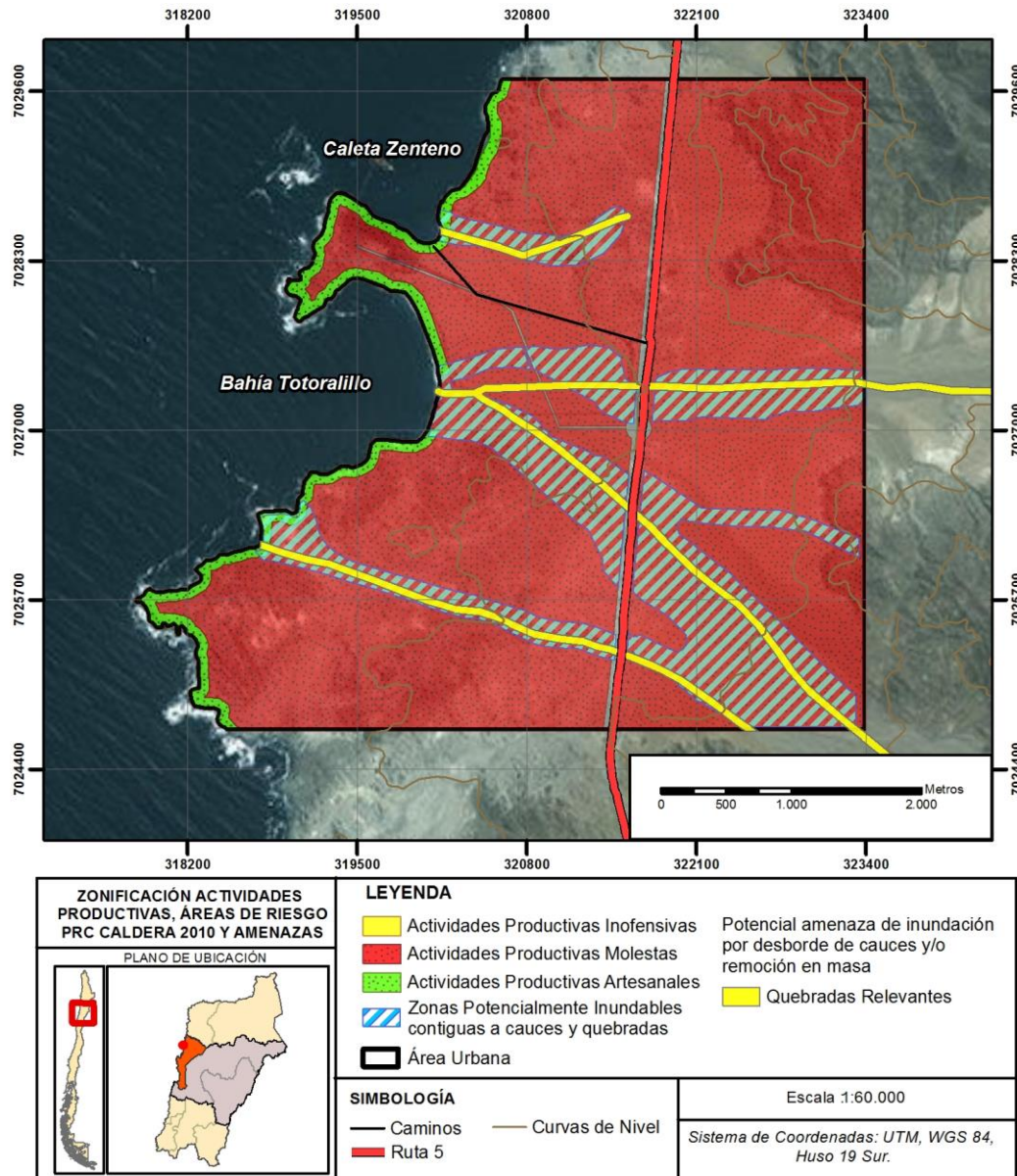


Figura N° 41. Zonas productivas y áreas de riesgo según Plan Regulador Comunal Caldera (2010). Sector Totoralillo
 Fuente: Plan Regulador Comunal Caldera (2010)

5.4.2.2. Modificación Plan Regulador Comunal de Caldera y Copiapó (2005)

La Modificación al Plan Regulador Comunal de Caldera y Copiapó (2005), sector Bahía Salado, se convierte en un área urbana en 2005, pensando en su futuro desarrollo relacionado a actividades tanto turísticas como de pesca, acuicultura e inversiones relacionadas a la minería, contando con extensas áreas para el establecimiento de proyectos de inversión.

Las zonas destinadas a actividades productivas artesanales se ubican en el borde costero. El resto de las zonas destinadas al desarrollo de actividades productivas, tanto molestas como inofensivas se ubican en sectores que no presentan amenazas de tsunami, sin embargo, una de las quebradas no ha sido delimitada como área de riesgo por lo tanto, al activarse, podría significar un riesgo para la inversión futura. El resto de las quebradas están delimitadas y no permiten el desarrollo de ningún tipo de actividad económica (Fig.42).

Es preciso señalar que en Bahía Salado, las zonas que son indicadas como áreas de riesgo, solo permiten actividades transitorias o pequeños talleres e infraestructuras menores de almacenamiento relacionadas a la acuicultura y pesca artesanal.

En este sentido, la modificación a ambos Planes Reguladores Comunales, permite que al llegar nuevas inversiones, éstas se organicen y se adecúen de acuerdo a lo que ofrece el territorio, protegiendo aquellos sectores que son de importancia natural y paisajística (desierto florido), evitando su perjuicio y destrucción, además al estar delimitadas las áreas de riesgo, existirá un grado mucho menor de exposición para los futuros proyectos.

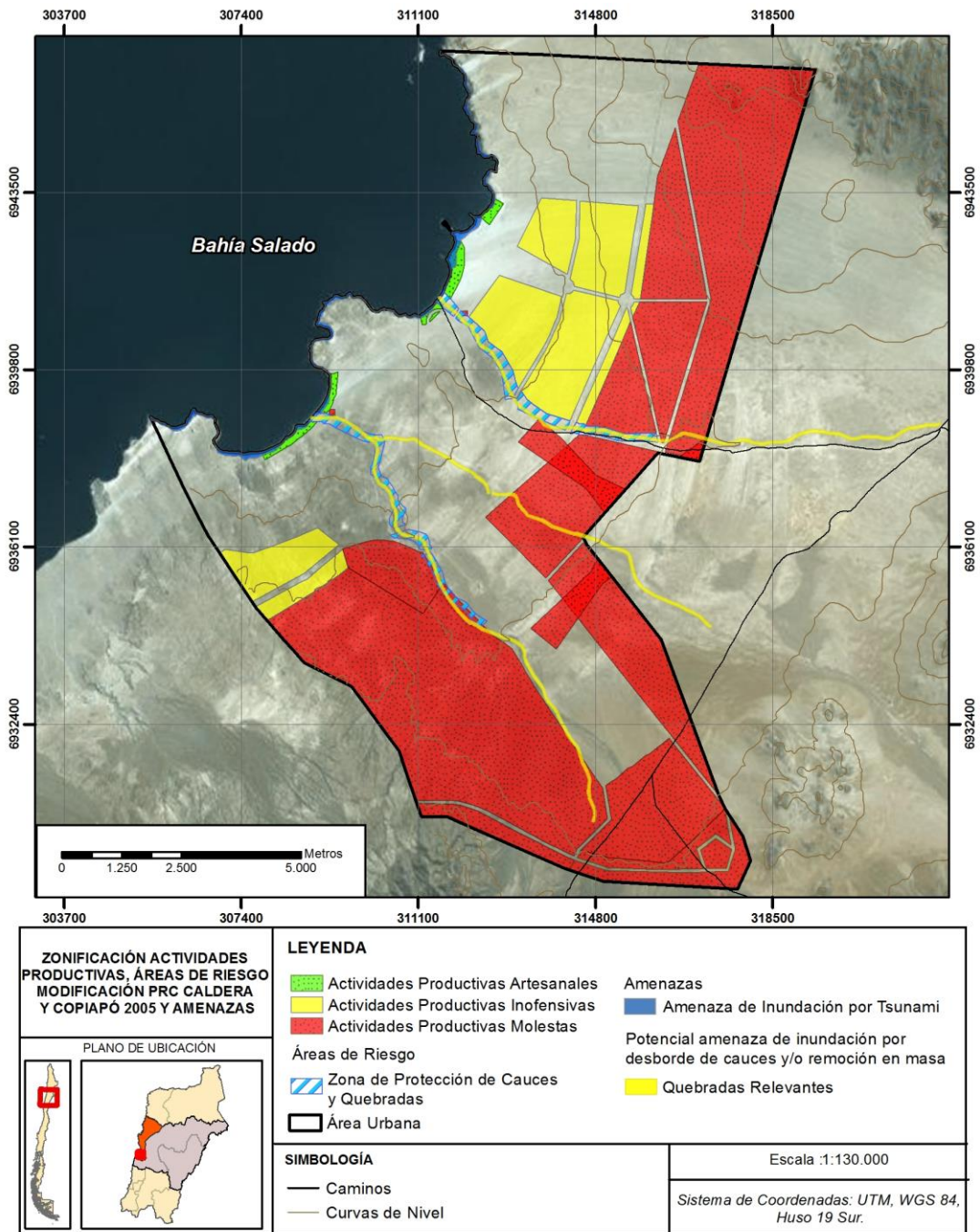


Figura N° 42. Zonas productivas y áreas de riesgo según Modificación PRC Caldera y Copiapó (2005). Sector Bahía Salado.

Fuente: en base a SHOA (2013) y Modificación Plan Regulador Comunal Caldera y Copiapó, sector Bahía Salado (2005)

En general, para ambos instrumentos, las zonas destinadas a actividades productivas artesanales están en área de inundación por tsunami, ya que su objetivo apunta a la protección del borde costero, sin embargo, esta condición genera un exacerbado nivel de exposición para este tipo de actividades productivas.

5.5. Análisis de la relación entre tendencia del riesgo y construcción social del riesgo

El riesgo se construye por la conjunción de factores económicos, políticos, sociales y culturales, afectando a comunidades y sus medios de vida. Un grupo social vulnerable, en cualquiera de sus aristas, puede provocar e intensificar un desastre, afectando la dinámica de un territorio (Blaikie *et al.*, 1996). En cambio, en un territorio resiliente, los daños y consecuencias serán menores, con una recuperación más inmediata (EIRD, 2013). De esta forma, está en manos de la sociedad disminuir la probabilidad de desastre, al aumentar sus capacidades para enfrentar una emergencia y de recuperar sus medios de vida. Sin embargo, esta tarea no es simple, ya que la forma en que se han desarrollado las naciones, ha generado condiciones de riesgo cada vez más latentes, con un sistema político y económico que avala la construcción de ciudades inseguras.

Desde el ámbito académico, el estudio del riesgo asociado a amenazas de origen natural, ha evolucionado notablemente durante las últimas décadas, ya que se ha optado por la asociación de distintas disciplinas que permite un análisis global de éste, complementando el conocimiento de los eventos de origen natural con el análisis de la vulnerabilidad social, política y económica, observando la amenaza sólo como el elemento desencadenante del desastre. El riesgo, a nivel institucional y académico, debe entenderse como un conjunto de conexiones en la sociedad que causan vulnerabilidad, y que a su vez, se asocia a la amenaza (Blaikie *et al.*, 1996).

De esta forma, nacen distintas metodologías que permiten el estudio integral del riesgo y del desastre, principalmente desde la geografía, la sociología y el urbanismo, instaurando un paradigma social de análisis de los desastres (Lavell, 2000). Una de estas metodologías es el Modelo “*Pressure and Release*” (PAR) que Blaikie *et al.*, desarrolló en 1996, el cual relaciona factores de vulnerabilidad con aspectos globales como el sistema político, económico y normativo que influyen directa e indirectamente en la vulnerabilidad de una comunidad, dejando en evidencia que los desastres se generan de acuerdo al nivel de susceptibilidad de los territorios expuestos a amenazas, como consecuencia de una cadena de factores interrelacionados.

Específicamente, este método plantea que existen tres niveles de factores que pueden producir un desastre, con procesos que nacen en el escenario político y económico global, cuyas consecuencias son arrastradas a niveles locales, es decir, el riesgo se construye desde las esferas más altas hasta lo local. En esta investigación, el modelo se utiliza para comprender cómo determinadas características y comportamientos territoriales, influenciados por el contexto global, generan un mayor grado de vulnerabilidad hacia la inversión privada, evaluando a su vez, la forma en que se ha construido el riesgo y su tendencia.

Esta metodología permite identificar *causas de fondo*, que se asocian a procesos económicos, políticos y demográficos subyacentes que influyen la existencia de

presiones dinámicas que derivan en *condiciones inseguras* para los componentes de la sociedad, donde las presiones regionales y globales se manifiestan en localidades específicas, siendo las presiones dinámicas el puente o el elemento conector entre *causas de fondo* y *condiciones inseguras*. Éstas últimas se reconocen como la manera específica en que la vulnerabilidad se expresa al existir una amenaza en un tiempo y espacio dado.

Un ejemplo claro que liga los tres niveles de progresión de la vulnerabilidad (*condiciones, inseguras con presiones dinámicas y causas de fondo*) se observa en el grado de exposición a amenazas en que se encuentran algunos elementos del territorio: La población e infraestructuras ubicadas en sectores riesgosos es resultado principalmente de decisiones económicas, políticas y normativas que permiten y validan esta situación. Es decir, una localización insegura está ligada a una serie de presiones dinámicas que se pueden remontar hasta sus causas de fondo (Blaikie *et al.*, 1996).

En Chile, las ciudades han crecido en función de sus actividades económicas, con una expansión que no se condice con el contexto territorial en el que se insertan y un desarrollo industrial que si bien ha contribuido a un crecimiento económico constante, la búsqueda de ganancias a corto plazo ha generado que se dejen de lado aspectos tan importantes como la seguridad de sus negocios ante amenazas de origen natural.

En este contexto, la economía nacional ha sido fortalecida por la actividad minera y pesquera, con exportaciones que nacen de acuerdos multilaterales (Escolano & Ortiz, 2010) determinantes para el dinamismo económico del país, sin embargo, esta forma de crecimiento, ha soslayado aspectos críticos para un verdadero desarrollo, especialmente locales, poniendo en evidencia la insostenibilidad del actual modelo de desarrollo (Lavell, 2000), en que la marginalización y vulnerabilidad de pequeños inversionistas es el ejemplo más claro.

Por una parte, las inversiones han buscado fortalecer su productividad y competitividad, pero por otra, la falta de consideración de elementos como la gestión del riesgo en sus negocios, ha contribuido al aumento sostenido de la vulnerabilidad para las actividades productivas (EIRD, 2013). Es así que ante la eventualidad de un desastre, las inversiones pueden ser afectadas considerablemente, perjudicando el sistema económico de una localidad. La vulnerabilidad de las inversiones se relaciona a falencias políticas, económicas y normativas que han sido trascendentales en la construcción del riesgo.

Como se verá en este capítulo, cada uno de los aspectos analizados anteriormente (Resultado 2, 3 y 4) que construyen riesgo en el área de estudio están determinados por factores globales, nacionales, regionales y locales, además de las decisiones del inversionista, en relación a las ventajas económicas que proporciona determinado lugar, como la proximidad de otras industrias para su desarrollo, la cercanía a puertos que facilitan la exportación de sus productos y también porque la normativa de un territorio ha permitido el desarrollo de actividades productivas en determinados sectores.

Es preciso mencionar que la forma en que se ha configurado la ciudad de Caldera es consecuencia de la manera histórica en que se construyó este puerto, y el contexto político y económico en el que éste se ha desarrollado. Asimismo, es necesario tener en cuenta que la consideración de la exposición a amenazas de origen natural es un elemento reciente en Chile, de no más de una década atrás, y aún es necesario seguir avanzando, debido a que hasta el momento el riesgo sigue tratándose de una manera asistencialista y basado en la incertidumbre, culpando a la imposibilidad de predecir la llegada de un evento de origen natural. Metodologías como la planteada, demuestran que el riesgo puede disminuirse poniendo atención a los factores de vulnerabilidad que influyen en su existencia.

5.5.1. Construcción y tendencia del riesgo en el área de estudio

5.5.1.1. Causas de fondo

Las causas de fondo o causas subyacentes, se asocian al contexto nacional y global en el que está inserto determinado territorio, destacando los procesos demográficos, políticos y económicos (Blaikie *et al.*, 1996). Se relacionan a ideologías que repercuten en la configuración de los territorios.

En el contexto de un mundo globalizado, destacan las relaciones financieras entre países desarrollados y subdesarrollados. Esta mutua dependencia ha ocasionado la sobre explotación de recursos en países en vías de desarrollo, en miras del crecimiento económico, provocando el deterioro de los territorios e intensificando las amenazas (daño de los suelos, contaminación de aguas, etc.), además de aumentar la vulnerabilidad de los pueblos, al quitar y limitar sus recursos (Blaikie *et al.*, 1996).

En Chile predomina un sistema económico mixto, con un elevado grado de liberalización (Escolano & Ortiz, 2010) que ha influenciado determinantemente la forma en que las ciudades se han organizado y distribuido. Este sistema también ha sufrido cambios a través del tiempo, pasando a tener a una economía de libre mercado, que ha permitido una mayor autonomía de los inversionistas en el país, dejando de lado el rol del Estado en la toma de decisiones, principalmente en temas medioambientales.

Este tipo de economía, de tendencia mundial, se ha enfocado en un crecimiento económico, obviando aspectos fundamentales para que las naciones puedan considerarse desarrolladas, tales como la disminución del riesgo tanto para la población como para sus medios de vida, así como la conciliación entre las actividades productivas, el medio ambiente y las comunidades (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja, FICR 2013).

La globalización de la economía ha sido fundamental para el crecimiento y expansión de las actividades productivas en Chile, sin embargo, el hecho de que la prevención de desastres se relacione a la posibilidad de cada una de las empresas de invertir en estrategias de gestión de riesgos, ha ocasionado que ante la ocurrencia de un evento de origen natural, la mayoría de éstas no estén preparadas para enfrentarlo, provocando daños irrecuperables principalmente a micro y pequeñas empresas, tal como ocurrió durante el terremoto del 27 de febrero de 2010 en la zona centro sur del país, con pérdidas por sobre los 30.000 millones de dólares (EIRD, 2013).

Siguiendo esta línea, es difícil que micro y pequeñas inversiones cuenten con los medios para enfrentar una emergencia y mucho menos un desastre, ya que carecen de reservas que les permita ser resilientes (EIRD, 2013), lo que habla de una vulnerabilidad global sin precedentes que crece año a año. Sin embargo, el problema llega a grandes inversiones también, debido a que además de sufrir cuantiosas pérdidas, el daño hacia infraestructuras viales, servicios y empresas abastecedoras los perjudica igualmente (EIRD, 2013).

Es así que uno de los problemas más graves del sistema político-económico actual es que las inversiones dependen de sus propios recursos para prevenir y enfrentar un desastre, y al no contar con los necesarios, esto puede significar la quiebra. A su vez, los gobiernos dependen de las inversiones para la generación de empleo y también para el financiamiento, fortalecimiento y abastecimiento de servicios públicos (EIRD, 2013). Por otro lado, gran parte de las inversiones a nivel global son privadas (70-85%) (EIRD, 2013). En este sentido, el sector privado es el principal impulsor del riesgo, ya que por una parte, las empresas que no cuentan con las capacidades necesarias para una recuperación post desastres generan un importante desequilibrio económico, y por otra parte, aquéllas empresas contaminantes no se hacen cargo del daño ambiental que podrían provocar en los territorios en que se localizan.

Como se mencionó anteriormente, la minería es la principal industria en Chile, cubriendo un 11,2% del PIB nacional en 2014 (Sociedad Nacional de Minería SONAMI, 2015), sumado a esto, la Región de Atacama fue la que presentó mayor crecimiento en el país durante 2012, con un 11,7% de variación porcentual anual. Es así que en caso de que ocurriera un desastre, el decaimiento de esta industria podría provocar serios daños a la economía regional y nacional, disminuyendo las fuentes de empleo para los habitantes de las regiones en que se desarrolla. De acuerdo a la caracterización de la inversión en el área de estudio, las grandes empresas se relacionan a este rubro, por lo tanto, el perjuicio

hacia este tipo de inversión afectaría determinadamente a la comuna, en el ámbito de la empleabilidad y los posibles daños ambientales (puertos de embarcación de hierro, ductos de transporte de minerales y agua desalinizada y planta de abastecimiento de combustibles).

Por otro lado, la vulnerabilidad de la ciudad de Caldera se asocia también a un incremento en la exposición de la población producto de la presión demográfica sobre su desarrollo urbano, cuyo crecimiento ha estado influenciado, entre otros factores, a la manera en que se han distribuido las actividades productivas. Destaca el hecho de que el crecimiento de la actividad productiva ha sido hacia el borde costero, debido a las ventajas paisajísticas y económicas (propicio para la actividad acuícola, portuaria y turística) de sectores como Calderilla y Bahía Inglesa, ubicándose en áreas de exposición a tsunami, tanto la población como las inversiones.

La tendencia económica y urbana continuará guiando a las ciudades hacia sectores riesgosos si no se implementan medidas concretas que reduzcan la exposición, siendo la planificación urbana una herramienta clave para prohibir el establecimiento de inversiones de todo tipo en sectores susceptibles a eventos de origen natural y antrópico, incorporando una visión prospectiva del riesgo, con criterios que consideren la amenaza y modificando las políticas de crecimiento y uso de suelo (EIRD, 2014).

5.5.1.2. Presiones dinámicas

Se identifican como consecuencia de las causas de fondo, siendo el puente entre las *causas de fondo y condiciones inseguras*. Se relacionan con la falta de recursos y poder por parte de un territorio o localidad, debido al contexto político y económico global, como consecuencia de ideologías que se han establecido en un país. Esto se traduce principalmente en una institucionalidad local débil y normativa territorial insuficiente, como consecuencia del centralismo imperante en países como Chile.

Como se evidenció anteriormente, en el área de estudio el 47% de las inversiones poseen una vulnerabilidad muy alta, lo que se relaciona a dos principales factores: el tamaño y rubro de la empresa a cargo de la inversión. El hecho de que prácticamente la mitad de las inversiones identificadas se encuentren en esta situación refleja las precarias exigencias que se realizan en materia de gestión del riesgo para las inversiones en el área de estudio. Ese es uno de los problemas más notorios identificados durante el desarrollo de la investigación, debido a que no existen estándares mínimos al momento de permitir el establecimiento de una inversión, con precarias las exigencias a las empresas para que construyan infraestructuras seguras.

En este sentido, si la institucionalidad local es débil, es difícil lograr una organización integrada para la prevención del desastre, que permita disminuir la vulnerabilidad de las empresas. Para una mayor resiliencia, es preciso que las instituciones a cargo se fortalezcan, técnica y administrativamente, dando énfasis a acciones correctivas para la

reducción de los riesgos existentes. En este sentido, la I. Municipalidad de Caldera, debe incluir al total de las inversiones expuestas a amenazas (no solo grandes empresas) para generar instancias de participación que permitan una retroalimentación entre las inversiones presentes en el área urbana de la comuna, valorando las experiencias de cada una de éstas (conocimiento local de pequeños pescadores y acuicultores, prevencionistas de riesgo en medianas y grandes empresas, etc.) para la prevención de desastres.

Respecto a la normativa territorial, ésta se entiende como la expresión espacial de políticas económicas, sociales, culturales y ambientales de la sociedad que conducen el desarrollo de un territorio, de acuerdo a esto, es preciso promover marcos normativos e institucionales para la gestión del riesgo de desastres basados en el entendimiento del riesgo como un problema esencialmente del desarrollo (EIRD, 2014) o la falta de éste, que se asocia precisamente a políticas y prácticas que no se enfocan en la seguridad y continuidad de los negocios distribuidos a lo largo del país.

Hasta ahora, los Planes Reguladores han otorgado insuficiente consideración al riesgo en los procesos de planificación urbana, es necesario que este instrumento integre la totalidad de las amenazas en un sector determinado y disminuya la exposición para todos los elementos críticos (EIRD, 2014). A pesar de que el Plan Regulador de Caldera (2010) es actual y considera gran parte de las amenazas presentes en el área de estudio, este tipo de implementación normativa es nueva, y es imposible revertir la forma en que el área urbana de Caldera se ha configurado a través de su historia; los Planes Reguladores anteriores (1969, 1986 y 1991) no consideraron en su zonificación áreas de riesgo y gran parte de las zonas destinadas a actividades productivas se localizaron en áreas de exposición, especialmente de tsunamis, con una incorrecta distribución del espacio, generando graves niveles de exposición que evidencia una gestión poco anticipada del riesgo (Keipi, Mora y Bastidas, 2005).

En este sentido, este instrumento ha mutado de acuerdo a los cambios y demandas políticas, sociales y económicas del país y la región. El Plan Regulador actual deja en evidencia la incipiente importancia que se le está dando al riesgo al construir, organizar y expandir las ciudades. Los instrumentos de planificación anteriores son el reflejo de una política económica que se basó casi exclusivamente en el crecimiento económico.

A pesar de los avances de la normativa territorial actual, su aplicación y control sigue siendo débil, ya que aún no es un instrumento enfocado al ordenamiento territorial, que conjugue las actividades desarrolladas en un territorio y que sea parte fundamental de los planes de desarrollo a nivel local, regional, nacional, trabajando de forma vertical y horizontal (EIRD, 2014).

El Plan Regulador es más bien un instrumento que prohíbe y permite la localización de establecimientos de acuerdo al uso de suelo determinado a cada zona. A su vez, no es retrospectivo, por lo tanto, no existe la posibilidad de que éste logre disminuir el nivel de

exposición actual; pero sí el futuro, al organizar adecuadamente las inversiones en la ciudad, incorporando cada vez más el enfoque de gestión de riesgo y articulando las decisiones de inversión con los instrumentos de planificación (Bollin *et al.*, 2004 en Keipi, Mora y Bastidas, 2005).

Por otra parte, es preciso señalar que hay industrias que necesitan ubicarse en el borde costero, como la portuaria, lo que se relaciona con la dinámica de la economía actual, la producción, y la distribución, dependientes de las exportaciones, cuyas inversiones tienden a agruparse alrededor de puertos internacionales (EIRD, 2013), tal como es el caso del puerto de Caldera. Al ser esto inevitable, se vuelve crítico que las empresas a cargo cuenten con una adecuada gestión del riesgo.

Otro factor significativo asociado a presiones dinámicas es la forma en que se ha establecido la infraestructura crítica (puertos, servicios básicos, red vial) en el área de estudio, ya que en general éstos se encuentran en un estado constante de fragilidad, y el deterioro o destrucción de cualquiera de ellos puede interrumpir y paralizar la producción y los procesos empresariales (EIRD, 2013). Es así que, aunque una empresa cuente con una gestión del riesgo adecuada, sería severamente perjudicada al verse imposibilitada de producir y exportar productos al no contar con sus proveedores, hecho que se relaciona principalmente a la aglomeración de la economía local en el área de estudio (Esclano & Ortiz, 2010).

Los inversionistas no han dado suficiente atención a que la vulnerabilidad de las empresas es generalizada en este mundo globalizado, lo que disminuye la sostenibilidad de sus negocios y empresas. Con lo anteriormente planteado, existe la posibilidad latente de perder mercados y dañar significativamente la economía de una localidad o región al depender de los encadenamientos productivos (EIRD, 2013).

5.5.1.3. Condiciones inseguras

Se refiere a formas o elementos palpables de vulnerabilidad y estado de fragilidad de un territorio determinado, como consecuencia de causas de fondo y presiones dinámicas que afecta directa e indirectamente la *continuidad de los negocios* en el área de estudio.

Las condiciones inseguras, relacionadas a actividades económicas, se refieren a localizaciones peligrosas, infraestructuras desprotegidas, fragilidad en la economía de una localidad, precarias medidas de gestión de riesgos, que en conjunto con una institucionalidad poco preparada para enfrentar una emergencia, exacerba la vulnerabilidad de la población aumentando la posibilidad de desastres (Blaikie *et al.*, 1996).

Para el caso del área de estudio, la forma en que se ha configurado históricamente la ciudad, ha generado un alto nivel de exposición para las actividades productivas, como se muestra en el resultado 2, un 63,15% de las inversiones catastradas se encuentran en

áreas de exposición, y el 100% de éstas se localiza en áreas de inundación por tsunami. El hecho de que las actividades productivas se establezcan en áreas expuestas a amenazas de origen natural se debe al tipo de industria al que pertenecen, lo cual pasa por las decisiones del inversionista, influenciadas a su vez por el marco político e institucional (EIRD, 2014). La diferencia en la fragilidad de una y otra inversión radica en las capacidades de enfrentar una emergencia o eventual desastre y en sus capacidades de recuperación.

Siguiendo esta línea, la gestión del riesgo es un elemento fundamental para la disminución de la vulnerabilidad en las inversiones. En el área de estudio, el total de ellas, con o sin respaldo del municipio, cuentan con un plan de emergencia. De acuerdo a lo indicado por los trabajadores, existen conocimientos básicos de qué medidas tomar en caso de emergencia de tsunami y poseen claridad sobre los vías de evacuación y puntos de encuentro, factor que disminuye su nivel de vulnerabilidad.

Los puntos débiles en materia de gestión del riesgo es que solo medianas y grandes empresas cuentan con profesionales prevencionistas de riesgos, que se encargan de distribuir las tareas y poseen un conocimiento cabal de los peligros a los que se enfrentan los trabajadores y su rol al momento de la emergencia (Juan Venegas, encargado de Protección Civil y Emergencia I. M. Caldera, consultado el 8 de agosto de 2014). En cambio, pequeñas y micro empresas, a pesar de contar con planes de emergencia, éstos se refieren a qué medidas tomar en caso de emergencia (evacuación y salidas de emergencia), sin embargo no realizan un trabajo constante de capacitación, no cuentan con un prevencionista de riesgos y tampoco participan en el Comité de Protección Civil del municipio.

Un problema transversal es que a Caldera ha llegado gran cantidad de trabajadores desde otras ciudades del país, y no conocen aún la dinámica del territorio, por lo tanto, no cuentan con los mismos conocimientos que los calderinos respecto a las amenazas de origen natural (Manuel Márquez, ex encargado de Protección Civil y Emergencia I. M. Caldera, consultado en agosto de 2013).

De acuerdo a lo observado en terreno, gran parte de los encargados de los establecimientos no tenían conocimiento del material del que estaban construidas sus infraestructuras, ni tampoco si éstas eran resistentes ante sismos o tsunamis. Solo las grandes empresas contaban con infraestructura adecuada (Candelaria y Camanchaca).

Por otra parte, un aspecto grave, que afecta determinadamente la recuperación post desastre es que solo grandes empresas cuentan con un respaldo financiero ante desastres para la reconstrucción y recuperación de sus inversiones. Sin embargo, las medianas, pequeñas y micro empresas (a excepción de algunas medianas empresas ligadas a la minería), no cuentan con seguros asociados y en caso de daños graves o destrucción no existe la posibilidad, de acuerdo a sus recursos, de restablecerse y continuar con sus negocios, asimismo no tienen el respaldo del Estado para una

recuperación en caso de desastre. Esto repercutiría gravemente en la economía local de Caldera, ya que, el 89,24% de las empresas son medianas, pequeñas y micro. Es así como un desastre paralizaría casi la totalidad de la industria calderina, entorpeciendo su dinamismo económico y perjudicando las fuentes de empleo para la población.

Este problema se intensifica al existir una institucionalidad local que, a pesar de sus esfuerzos como la Creación de un Plan de Protección Civil y Emergencia en 2013, que considera el trabajo y la cooperación público-privada, sumado a la instalación de señaléticas, distribución de afiches y un trabajo constante con la Armada de Chile, existen aún falencias que no permiten que la gestión del riesgo a nivel institucional sea integral e integradora, al no existir una planificación conjunta de gestión y coordinación de todos los actores involucrados (empresas de todos los rubros y tamaños) ya sea por falta de recursos o conocimientos en esta materia.

Esta realidad se ve reflejada en que el Comité de Protección Civil, encargado de crear y difundir medidas para la gestión del riesgo, no considera el total de las inversiones presentes en el área urbana de la comuna, principalmente aquellas micro y pequeñas empresas, ni pescadores artesanales; el trabajo es realizado con grandes empresas como Candelaria, Camanchaca, Bahía Salado, entre otras (Juan Venegas, encargado de Protección Civil y Emergencia I. M. Caldera, consultado el 8 de agosto de 2014).

El hecho de que las inversiones presentes en el área urbana de la comuna sean interdependientes, otorga un valor agregado de fragilidad a la inversión, ya que por una parte, para la exportación de minerales extraídos de yacimientos en Copiapó y Tierra Amarilla es preciso contar con una infraestructura portuaria en buen estado, además de carreteras que permitan su transporte terrestre a los puertos, a su vez, algunas de estas inversiones mineras requieren agua desalinizada para sus procesos productivos, daños en acueductos o plantas desalinizadoras las frenaría. Por otro lado, la actividad pesquera depende del abastecimiento de materias primas por parte de pescadores artesanales y micro empresas dedicadas al cultivo de recursos bentónicos. En este sentido, la economía calderina se basa en una organización de la producción que genera un estado de fragilidad general, debido a que el encadenamiento de la producción es lineal (solo una empresa puede otorgar cierto servicio a otra empresa).

Respecto a la infraestructura crítica que permite que las actividades productivas se desarrollen, es preciso señalar que la red vial que conecta la comuna con la región y el país, existen solo tres rutas que permiten recorrer la provincia de Copiapó, por lo cual, en caso de que alguna de éstas se dañara ante un eventual desastre, afectaría directamente el transporte de productos y materias primas, generando el estancamiento de las exportaciones agrícolas, acuícolas, mineras y pesqueras, perjudicando la economía no solo comunal, sino que también regional, al funcionar el puerto de Caldera como el principal punto de exportación de la Región de Atacama.

Asimismo, el suministro eléctrico depende exclusivamente del Sistema Interconectado Central (SIC), una falla en éste perjudicaría directamente la continuidad de los negocios. En relación al abastecimiento de agua, pueden surgir dos problemas en caso de desastre: Caldera depende de la empresa Aguas Chañar, única distribuidora de agua potable en la comuna, que en caso de daño, la ciudad completa quedaría desabastecida, como lo ocurrido durante el aluvión de marzo de 2015 en Copiapó y otras comunas de la provincia.

Respecto a las amenazas de inundación por desborde de cauces y de remociones en masa, éstas no son consideradas en los planes de emergencia de las inversiones. En general, los encuestados solo asocian la emergencia a sismos, tsunamis e incendios, aumentando los niveles de vulnerabilidad ante amenazas asociadas a eventos hidrometeorológicos. Un ejemplo de esto es que quebrada Blanca no es considerada en el Plan Regulador Comunal de Caldera (2010), la que atraviesa la Ruta 5 y se dirige directamente al sector industrial, y puede afectar a futuras inversiones que se establezcan en ese sector del área urbana de la comuna.

En este sentido, las condiciones inseguras varían de acuerdo al tipo de amenaza. En el área de estudio, la preparación y la gestión del riesgo está enfocada a un riesgo más bien intensivo (sismos y tsunamis) habiendo poco conocimiento y precarias medidas en cuanto al riesgo extensivo.

En general, un desastre puede dejar a una localidad devastada, poniendo de relieve aquellas condiciones inseguras que intentaban ocultarse, pero a su vez, es también una oportunidad de cambio para enfrentar las emergencias y los desastres, dejando en evidencia aquellas falencias que pueden ser mejoradas para un fortalecimiento del territorio ante futuros eventos de origen natural, permitiendo aceptar la incertidumbre para tomar medidas de prevención.

Finalmente, es preciso tener la claridad de cómo funciona este encadenamiento de factores que construyen la vulnerabilidad para conocer las causas de la exposición y fragilidad. Es necesario conocer las causas subyacentes del riesgo, arraigadas en un territorio para trabajar en su reducción. Las medidas asistencialistas o de mitigación particulares no son suficientes si no se crean verdaderos cambios en las formas de entender la dinámica de un territorio y organizarlo con una visión global del riesgo (EIRD, 2014).

Es necesario destacar que estos procesos de construcción del riesgo van cambiando, ya que en el área de estudio y como fenómeno general del país, hubo primero un afán, relacionado a crecer económicamente por medio de la explotación indiscriminada de recursos. Ahora existe la conciencia y el conocimiento de que por una parte, cuidar los recursos es determinante para la continuidad y sostenibilidad de la economía local y por otro, desde el 27 de febrero de 2010 existe mayor preocupación sobre los riesgos de origen natural, es decir, la presión se ha ido liberando (modelo de Blaikie), debido a que tanto el sector privado como público han mejorado progresivamente en estos aspectos,

implementando nuevas maneras de disminuir la vulnerabilidad, haciéndose cargo de su responsabilidad en la construcción de riesgo, lo que se refleja en que las inversiones están implementando medidas de reducción del riesgo, como la contratación de especialistas, invirtiendo en señalética no sólo para su negocio, sino que para la ciudad en general, además de la disposición a realizar un trabajo conjunto entre el municipio y las empresas.

Un fortalecimiento del intercambio académico, técnico y político para enfrentar los riesgos, otorgará a futuro mayor resiliencia y competitividad para la economía local de la comuna (EIRD, 2013). A su vez, es crítico realizar un profundo cambio de paradigma, entendiendo que desarrollo significa aumentar las capacidades de la población y sus medios de vida, permitiendo la sostenibilidad de sus territorios.

6. DISCUSIÓN

El riesgo entendido como una construcción de la sociedad, permite analizar de forma integral los factores que influyen en su creación. Investigadores vinculados a las ciencias sociales como Blaikie, Cardona, Chardon, Lavell y Wilches Chau, han permitido un cambio de paradigma en la forma de entender los desastres, volcando el enfoque del análisis del riesgo a la sociedad y sus medios de vida, entendiendo el desastre como un proceso que se gesta a través del tiempo (García, 2005) y no como consecuencia de un evento de origen natural fortuito. Esto ha generado un avance en el tratamiento del riesgo, llevando su análisis a una mirada analítica y multidisciplinaria, considerando tanto la amenaza como el nivel de vulnerabilidad de una sociedad. En este sentido, es posible afirmar que los riesgos están relacionados a la actividad humana (García, 2005), en que los factores políticos, normativos, socioeconómicos y culturales de cada territorio lo han configurado.

Como se ha abordado en esta investigación, el riesgo existe y es construido de forma compleja, el cual es transversal para todos los actores públicos, privados, organizacionales e individuales que conforman un territorio (Herzer, 2011). A su vez, las condiciones de vulnerabilidad se construyen y reconstruyen (Oliver-Smith, 2002 en García, 2005) de acuerdo a la conformación histórica de un espacio urbano.

En este contexto, las ciudades se han cimentado de acuerdo a las demandas y decisiones de quienes las constituyen, guiando su crecimiento hacia sectores que ofrecen determinados recursos. Es así como el desastre es consecuencia de la forma en que crecen y se desarrollan los territorios y deriva de formas particulares de construcción del riesgo, siendo el desastre el hito que expone los conflictos de intereses y bienes y accesos desiguales (Herzer, 2011). Debido a esto, la planificación de la ciudad se vuelve fundamental, ya que permite la conciliación y organización de los elementos de los espacios urbanos, restringiendo a su vez, su expansión hacia áreas de exposición.

En Latinoamérica, el crecimiento de las ciudades y el desarrollo de las actividades productivas han influenciado la tendencia de ocupación de los territorios, donde no sólo se ha incrementado el nivel de exposición, sino que también de vulnerabilidad. En este sentido, las ciudades chilenas se han constituido obedeciendo a las demandas del mercado, con énfasis en el bien privado más que en el bien común, imposibilitando la sostenibilidad de éstas, en que el riesgo es visto como el precio del crecimiento económico y no como consecuencia de una política económica que no considera la resiliencia de los territorios.

Por otro lado, el hecho de que gran parte de los inversionistas decidan ubicarse en zonas costeras, debido las ventajas que ofrece esta localización para el desarrollo de sus negocios, sumado a una normativa que por años ha permitido el establecimiento de inversiones en estos sectores, ha generado un incremento exponencial en la vulnerabilidad de las ciudades durante las últimas décadas.

En Chile, el terremoto y tsunami del 27/F mostró la baja preparación para enfrentar una catástrofe de origen natural de esta magnitud por parte del Estado e inversiones. El apoyo a las micro y pequeñas empresas no fue el adecuado para la eficiente recuperación del dinamismo económico de las comunas afectadas, ya que las medidas post desastre no apuntaron al restablecimiento de las actividades realizadas antes del desastre ni menos a su fortalecimiento. En general, las estrategias estuvieron dirigidas a la entrega de créditos y subsidios más que a un trabajo integral que tomara en cuenta los requerimientos de las micro y pequeñas empresas para su recuperación (Hernández, 2014, en Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2014), y tampoco se generaron instancias de participación para aumentar sus capacidades y competencias para enfrentar una futura emergencia.

Sin embargo, es necesario destacar que luego del 27/F, se han realizado avances principalmente a través de la nueva Política de Gestión de Riesgos implementada por la Oficina Nacional de Emergencias en 2014, que entre sus lineamientos se encuentra la creación de nuevas estrategias integradas de gestión de riesgo, aunque aún están pendientes aquéllas que apunten a la restitución de la economía del territorio afectado y la recuperación urgente de sus medios de vida.

A pesar de esta realidad, es preciso destacar que desde ese evento, la amenaza de tsunami ya no es percibida como un fenómeno lejano, existiendo un mayor grado de responsabilidad y preocupación para enfrentarla. Las pérdidas generadas han impulsado que se destinen recursos tanto en medidas estructurales, como de gestión de la emergencia y transferencia del riesgo. Sin embargo, esto depende de las capacidades de invertir en riesgo y de asumir el tiempo de retorno de dicha inversión.

En el escenario actual, las grandes empresas han logrado asumir el riesgo al que se someten al ubicarse, por ejemplo, en áreas de exposición de tsunami, implementando medidas de mitigación, tratamiento de la emergencia y de recuperación post desastre. Sin embargo, micro y pequeños inversionistas, observan el riesgo con miedo y sumisión, aceptando que en caso de tsunami perderían sus negocios. Este hecho se relaciona principalmente a la falta de garantías por parte del Estado, debido a que a diferencia de grandes inversiones, sin el respaldo de éste se dificulta enormemente la reconstrucción de sus negocios. Es así como la vulnerabilidad es desigual y acumulativa (García, 2005), en que al riesgo se le otorgan distintas interpretaciones de acuerdo a quien lo percibe.

Siguiendo esta línea, el riesgo para las actividades productivas ha sido abordado desde un punto de vista netamente económico e individual para cada inversión, sin embargo, el problema antes planteado delata que los factores que influyen en la construcción del riesgo van más allá de estas variables en el área de estudio. La falta de una política que apunte a un trabajo integrado para la gestión del riesgo entre el total de las empresas de diferentes tamaños y rubros a nivel local, genera que existan entidades con mayor nivel de vulnerabilidad, ya que si hubiera un apoyo y una retroalimentación en materia de conocimientos y recursos, aumentarían las capacidades del total de las inversiones, permitiendo una mayor resiliencia y evitando la paralización de la cadena productiva.

Pese a los esfuerzos locales en implementar medidas de preparación ante la amenaza de inundación por tsunamis, destaca el hecho de que las amenazas relacionadas a remoción en masa e inundación por desborde de cauces, debido a que ésta se ubica en una zona desértica que percibe lluvias ocasionalmente, no son identificadas como tales y en general existe desconocimiento de los inversionistas respecto a estos eventos. A su vez, los estudios que hablan de ellas son mínimos, el trabajo ha sido llevado a cabo por instituciones académicas más que estatales, enfocando sus esfuerzos en el riesgo intensivo sobre el extensivo, ignorando las potenciales amenazas que pueden devenir de la activación de quebradas en el área de estudio.

Respecto al ordenamiento de los sectores costeros, aunque Chile cuenta con una Política Nacional del Uso del Borde Costero, cuya finalidad apunta a la compatibilización entre las actividades desarrolladas, su objetivo se relaciona a otorgar los lineamientos generales sobre la organización de éstas, sin tener un impacto local directo. Por otro lado, los Planes Reguladores Comunales e Intercomunales, son utilizados como herramientas que subdividen el territorio para distintos usos y prohibiciones, sin un enfoque sistémico sobre la utilización de los espacios urbanos que vaya desde planificación urbana, económica e industrial, hasta la protección del medioambiente y el desarrollo social, cultural y científico. Es decir, el Estado no ha considerado ni tratado de forma global el borde costero en sus cuerpos legales y en su aparato administrativo, acorde a la importancia de esta zona geográfica para la vida de gran parte de los ciudadanos (Ejsmentewicz, González-Pauget & Ossandón, 2013).

Es preciso que los instrumentos de planificación territorial prioricen la organización de las inversiones en el borde costero, debido a que como se muestra en esta investigación, en comunas costeras se realizan actividades productivas diversas y de gran importancia para el desarrollo local y regional. A su vez, la normativa territorial es un elemento crítico para la disminución de la exposición, ya que considerar las amenazas de origen natural en su elaboración contribuye a la disminución del riesgo en un área urbana.

Es necesario mencionar que la tendencia de ocupación de los territorios en el área de estudio obedece a dos principales factores. Por una parte, los proyectos asociados a viviendas sociales han tendido a localizarse en zonas seguras (sector alto de la ciudad), sin embargo, este comportamiento espacial de la ciudad obedece a un bajo valor de los suelos más a que a un afán por proteger a la población. Por otra parte, las inversiones productivas continúan desarrollándose en el borde costero, debido a que la normativa territorial así lo indica y como se mencionó anteriormente, se relaciona también a las ventajas de localizarse en el borde costero y no se asocia al valor del suelo. Es así como, paradójicamente, los sectores más seguros de la ciudad no son atractivos para los inversionistas, poniendo en evidencia que el sistema económico y normativo no considera la seguridad de las inversiones como elemento clave para el desarrollo económico de las regiones.

En general, de acuerdo a lo planteado en la Cuarta Sesión de la Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastre en las Américas (2014), la presión del desarrollo urbano sobre los territorios, muestra que los países no se han enfocado en la inversión en la reducción de riesgo, el cual es un tema pendiente para la región (EIRD, 2014). Sin embargo, en Chile, paulatinamente se han creado e implementado Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT), instrumento que considera y trata el territorio como un sistema y sienta las bases para la conciliación de las actividades que allí se realizan, en armonía con los recursos naturales, y con enfoque en la disminución de la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante eventos de origen natural.

La necesidad de contar con este tipo de instrumentos, es evidenciada en el área de estudio, ya que además de la elevada exposición a amenazas de origen natural, existen otras problemáticas asociadas a la vulnerabilidad de las inversiones (especialmente micro y pequeñas empresas). El principal problema detectado en el área de estudio es que existe una falta de conciliación entre empresas que desarrollan distintas actividades, con falta de compatibilidad y un escaso nivel de coordinación entre unas y otras, especialmente entre las grandes inversiones de la industria minera y las pequeñas inversiones de la industria pesquera y acuícola. El ejemplo más claro de esta situación es que durante agosto de 2014, los pescadores artesanales de la comuna, exigieron una compensación económica a la empresa minera Candelaria, por la contaminación que ésta produce en el borde costero, afectando la pesca en la zona (Radio BíoBío, 2014 consultado el 10 de septiembre de 2014). Lamentablemente, para el análisis de estas problemáticas, el foco de atención ha apuntado constantemente a las grandes ciudades, principalmente Santiago, dejando de lado el impacto de las actividades productivas en otros territorios (Riffo & Calisto, 1998, en Ortiz & Escolano, 2010) y la forma en que éstas contribuyen a la construcción del riesgo.

A nivel institucional, es destacable el hecho de que el Comité de Emergencia y Protección Civil Comunal desde 2010 ha creado grupos de trabajo con las principales empresas de la comuna y la Armada de Chile, a pesar de esto, sigue habiendo deficiencias en el trato hacia pequeñas y micro empresas y pescadores artesanales, que no son incluidos en las acciones y medidas de gestión local del riesgo a nivel de inversión, evidenciando una seria falta de integración de los actores involucrados para la reducción del riesgo (Marco de Acción de Hyogo Post-2015). Es decir, en el área de estudio no se desarrollan canales de participación público-privada que generen estrategias de gobernabilidad del riesgo en que se involucre la totalidad de la inversión calderina (EIRD, 2013).

A su vez, se depende de una serie de elementos, principalmente políticos y económicos, que dificultan la implementación de medidas estatales y municipales, sumado a la baja inversión pública en prevención de desastres.

Un ejemplo claro de insuficientes medidas institucionales de gestión de riesgos es que en el área de estudio, al no haber una comunicación constante entre acuicultores y el municipio, sumado a la falta de un catastro oficial de éstos, fue difícil realizar entrevistas,

dando cuenta de que la lejanía y problemas de conectividad con la ciudad de Caldera por parte de algunas de estas inversiones, especialmente aquellas ubicadas en Bahía Salado o cercanas al Morro, dificultan una gestión del riesgo participativa para la reducción del riesgo.

Sin embargo, a pesar de las desventajas que poseen las micro y pequeñas inversiones para enfrentar las pérdidas ante un desastre, a través de las entrevistas se pudo extraer que tanto acuicultores como pescadores artesanales (rubros que poseen el mayor grado de vulnerabilidad) son en su mayoría oriundos de Caldera o han vivido allí más de diez años, por lo tanto, cuentan con un vasto conocimiento del territorio que les otorga ventajas por sobre grandes empresas foráneas que no cuentan con este capital social, ya que en general los trabajadores y profesionales encargados de gestionar el riesgo en las grandes inversiones son de otras ciudades. A su vez, tanto pescadores como acuicultores se organizan, con ayuda de la Armada, para definir las acciones a realizar en caso de emergencia, las que se han aplicado exitosamente durante las últimas alertas de tsunami. En este sentido, a pesar de no ser considerados en el Comité de Emergencia y Protección Civil, han sido capaces de organizarse como rubro para enfrentar las emergencias.

En relación a la metodología utilizada para evaluar el nivel de vulnerabilidad de las inversiones, es importante destacar que se elaboró en base a aquella entrevista que estima el nivel de vulnerabilidad de los proyectos de inversión financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo ("*Checklist*" de Keipi, Mora y Bastidas, 2005). Esta es una herramienta innovadora que promueve medidas de gestión de riesgo por cada inversión para el aumento de sus capacidades, sin embargo, la base de esta metodología apunta a conocer elementos institucionales, técnicos y financieros, sin considerar el capital social como elemento clave para la disminución de las vulnerabilidades en una inversión o el conjunto de éstas.

Los métodos para el análisis del riesgo de las actividades productivas en Chile son escasos, gran parte de estos apunta a la amenaza y más recientemente a los daños a la población e infraestructura crítica como centros de salud, colegios, entre otros, dejando de lado un método que permita evidenciar el total de los factores de vulnerabilidad que afectarían las inversiones en el país. Es así como la metodología de Blaikie *et al.*, (1996), que ha sido utilizada para identificar el contexto y la base de la vulnerabilidad de las poblaciones marginadas, se usa en esta ocasión para entender aquellos factores que influyen en el aumento de la vulnerabilidad de las actividades productivas en el área de estudio, considerando los aspectos globales y locales que influyen en su vulnerabilidad, otorgando un papel relevante al contexto económico, social, político y cultural que contribuyen en esto, poniendo en evidencia que el alto nivel de vulnerabilidad de las micro y pequeñas inversiones se asocia también a su grado de marginalidad en el desarrollo económico local. Hecho que se vincula también, a la gran dependencia de los micros y pequeños inversionistas con las grandes empresas para la venta de sus productos.

Es así como durante la investigación se pudo constatar que la estimación del riesgo y su gestión es aún un tema incipiente en Chile, tanto en el sector público como privado. Estas falencias son a nivel de prevención, de reconstrucción y rehabilitación, con deficiencias institucionales y normativas que merman y dificultan la prevención del desastre. La ocurrencia del terremoto y tsunami de 2010 dejó esto en evidencia, ya que además de las cuantiosas pérdidas económicas, el énfasis en la reconstrucción fue más bien "*asistencialista*" dejando de lado aspectos tan importantes como la recuperación integral de actividades productivas y el dinamismo económico en la zona afectada.

En este sentido, a pesar de los avances realizados a nivel nacional y local, estableciendo cambios institucionales de raíz, es evidente que hasta ahora no se ha comprendido adecuadamente el verdadero impacto socioeconómico, financiero y ambiental que puede provocar un desastre (Keipi, Mora & Bastidas, 2005). "*La gestión del riesgo será entonces y únicamente viable si converge del trabajo técnico-científico, la voluntad político-administrativa y la participación comunitaria*" (Keipi, Mora & Bastidas, 2005: 14), para lo cual es fundamental que la I. Municipalidad de Caldera cuente con los recursos y la autoridad suficiente para exigir e implementar medidas de prevención, sin depender de instituciones provinciales, regionales o nacionales, sino que se realice un trabajo conjunto y de mutua cooperación, considerando el sector, público, privado y la comunidad. Por otro lado, si bien gran parte de las inversiones cuentan con planes de emergencia (45,83% de las encuestadas), debido a que son exigidos por parte de la Armada de Chile, no se fiscaliza su implementación ni tampoco cuentan con personal adecuado para la gestión del riesgo de desastres.

En efecto, el sector productivo debe jugar un rol fundamental en la gestión de riesgos de forma transversal, junto con sus sindicatos y agrupaciones de trabajadores. Además, es importante que exista un sistema interinstitucional coordinado que considere todas las entidades que participan en la construcción del riesgo junto a una normativa que exija medidas mínimas para la seguridad de las inversiones.

7. CONCLUSIONES

La presente investigación ha evidenciado los factores globales y locales determinantes en la creación social del riesgo, su tendencia y la dinámica territorial de las inversiones empresariales en el área urbana de Caldera. En este sentido, la configuración de la ciudad ha estado históricamente condicionada por las actividades productivas que allí se desarrollan, guiando la expansión de la ciudad hacia sectores expuestos a amenazas de origen natural, principalmente de tsunamis, debido a las decisiones de los inversionistas y una planificación urbana que ha permitido y avalado la proliferación de inversiones en el borde costero, lo que sumado a la falta de estrategias integrales de gestión de riesgos, ha generado un estado de vulnerabilidad general.

Las principales industrias presentes en el área de estudio se relacionan a la acuicultura, pesca y minería, en que las dos primeras están asociadas a centros de cultivos y procesamientos de materia primas, mientras que la minera cuenta con centros de acopio y puertos de exportación, que ha permitido, a su vez, el incipiente desarrollo de proyectos sanitarios que nacen como respuesta a la necesidad de agua industrial desalinizada para los procesos mineros en la Región de Atacama. Es preciso señalar que el rubro minero y sanitario presentan una fuerte proyección en Caldera, ya que se espera la instalación de infraestructuras portuarias y plantas desalinizadoras para los próximos diez años.

En este escenario, un 63,15% de las inversiones se ubican en áreas de exposición, siendo la industria acuícola la que presenta el mayor porcentaje de inversiones expuestas (63,88%) debido a la naturaleza de esta actividad y al gran número de cultivos acuícolas existentes. Seguida por la minera, que como se mencionó anteriormente, estas inversiones son de tipo portuaria y se localizan en el borde costero. Respecto al tamaño de las inversiones expuestas, micro y pequeñas empresas son las que predominan (71,05%).

Este nivel de exposición ha sido avalado por una normativa territorial que si bien, actualmente establece zonas acotadas para el desarrollo de inversiones y genera áreas de riesgos en que no se pueden establecer actividades de ningún tipo, hasta su actualización en 2010, no se consideraba la exposición a amenazas de origen natural al determinar su zonificación, evidenciando la falta de preocupación y desatención a la protección de los negocios durante la etapa de mayor el crecimiento la ciudad (década de los noventa). Es decir, al haber establecimientos productivos que ya están ubicados en el borde costero, es prácticamente imposible moverlos a sectores seguros, para lo cual se vuelve trascendental una gestión de riesgos acorde con las posibles pérdidas que un desastre significaría para las inversiones.

En síntesis, micro y pequeñas inversiones acuícolas y pesqueras se encuentran sometidas a un mayor riesgo ante eventos de origen natural al contar con un elevado número de inversiones expuestas y un alto nivel de vulnerabilidad, de acuerdo la gestión de riesgos que realizan. Contrario a lo que ocurre con la industria minera y sanitaria,

cuyas iniciativas están en manos de grandes y medianas empresas y, a pesar de que sus inversiones están localizadas en áreas de exposición, su vulnerabilidad es baja.

En este sentido, las medidas de gestión de riesgos se relacionan estrechamente a los recursos de cada empresa, en que solo aquellas grandes y algunas medianas pueden invertir en medidas concretas de prevención, mitigación y rehabilitación. En cambio para micro y pequeñas empresas, que no poseen un respaldo financiero para invertir en la disminución de su vulnerabilidad, un desastre significaría que su inversión sea prácticamente irrecuperable, lo cual revela el grado de marginalidad de estas últimas.

Hecho que se ve aumentado por una institucionalidad local débil y sectorizada que no cuenta con estrategias integradas de prevención de desastres en el área de estudio, y que a pesar de los avances en materia de alerta temprana, sistemas de evacuación y normativa territorial, no incide en las dinámicas de ocupación del territorio para la disminución del riesgo ni tampoco considera el manejo local del riesgo como medida eficaz para su reducción. Para que las inversiones en Caldera sean resilientes es necesario considerar a todos los actores involucrados, lo que permitirá pasar desde una construcción de riesgos a una construcción de capacidades.

Por otro lado, aún no existe una noción clara de cómo la vulnerabilidad de empresas abastecedoras de servicios y materias primas afectaría la cadena de suministros, perjudicando a otras inversiones locales y/o regionales que dependen de éstas, lo que repercutiría en la continuidad de los negocios. En este sentido, los encadenamientos productivos, si bien son positivos para el dinamismo económico de la comuna, la fuerte interdependencia entre unas y otras, aumenta la fragilidad del total de las inversiones y de la economía local ante la ocurrencia de un desastre.

8. BIBLIOGRAFÍA

a) Bibliografía análoga

BLAIKIE, P., CANNON T., DAVID I., WISNER B. (1996). Modelo de Presión y Liberación en los Desastres. La Red de estudios sociales en Prevención de desastres en América Latina. Vulnerabilidad, entorno social, político y económico de los desastres. pp. 27-51.

CARDONA O.D. (2002). Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos. Tesis Doctoral. Barcelona, España. 335p.

CARDONA, O.D. (2008). Medición de la gestión del riesgo en América Latina. *Revista Sostenibilidad, tecnología y humanismo*. (3): 1-20.

CASTRO, C., MARQUARDT, C., ZÚÑIGA, Á. (2010). Peligros naturales en sitios de interés patrimonial en la costa sur de Atacama. (45): 21-39.

CASTRO-CORREA, C. (2014) Evaluación de riesgos ambientales en ámbitos urbanos costeros del semiárido chileno: Caldera. Tesis Doctoral. Zaragoza, España. 555p.

CATHALIFAUD., URQUIZA, A. (2010). Las amenazas ambientales: una visión desde la teoría de los sistemas sociopoiéticos. En Medioambiente y sociedad: conceptos, metodologías y experiencias desde las ciencias sociales y humanas. 27-53.

CHAMOCHUMBI, W. (2009). Capitalismo global y desarrollo sostenible: Analogía de un nuevo oxímoron. *Revista ALAI América Latina en Movimiento*. 8p.

CHARDON, A-C. (2008). Amenaza, vulnerabilidad y sociedades urbanas: una visión desde la dimensión institucional. *Revista Gestión y Ambiente*. 11 (2): 123-135.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (2010). Terremoto en Chile, una primera mirada al 10 de marzo de 2010. 61p.

COMITÉ ANDINO PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES (2009). Atlas de las dinámicas del territorio andino: Población y bienes expuestos a amenazas naturales. 185p.

CUTTER, S, BURTON, C, EMRICH, C. (2010). Journal of homeland security and emergency management. 24p.

DIVISIÓN ESTADÍSTICA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. (2009). Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU). 346p.

ESCOLANO, S., ORTIZ J. (2010). Desarrollo de la viticultura y servicios en el valle de Copiapó (Chile) en el contexto de la mundialización de la economía. *Revista de Geografía Norte Grande*. (46): 67-84.

ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES (2004). Vivir con el riesgo, informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres. Volumen II Anexos. 139p.

ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES (2009). Terminología sobre reducción del riesgo de desastres. 43p.

ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES (2010). Diagnóstico de la situación de la reducción del riesgo de desastres en Chile. 96p.

ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES (2013). Encuesta sobre riesgo, empresa privada para América Latina y El Caribe. 32p.

ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES (2013). Informe de evaluación global sobre técnica la reducción del riesgo de desastres (GAR). Del riesgo compartido a un valor compartido: Un argumento empresarial a favor de la reducción del riesgo de desastres. 320p.

ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES (2014). Memorias IV Sesión de la Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastre de las Américas 2014. 99p.

ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES (2015). Evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres (GAR). Hacia el desarrollo sostenible: El futuro de la gestión del riesgo de desastres. 352p.

ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES, BANCO MUNDIAL (2007). De las palabras a la acción, guía para la implementación del Marco de Acción de Hyogo 2005-2015. 142p.

FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE SOCIEDADES DE LA CRUZ ROJA Y MEDIA LUNA ROJA (2013). Informe anual. 46p.

GARCÍA, V. (2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de los riesgos. *Revista de Antropología Social*. (19): 11-24.

GELLERT-DE PINTO, G. (2012). Latín-A: El cambio de paradigma: de la atención de desastres a la prevención del riesgo. *Boletín científico Sapiens Research Group*. 2(1): 13-17.

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE CALDERA. (2011). Plan de desarrollo comunal 2011 – 2015 Comuna de Caldera.

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE CALDERA. (2010). Plan Regulador Comunal de Caldera, Memoria Explicativa.

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE CALDERA. (2010). Estudio de riesgos y protección ambiental, actualización Plan Regulador Comunal de Caldera.

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE CALDERA. (2013). Plan Comunal de Protección Civil y Emergencias Caldera.

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE CALDERA, ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE COPIAPÓ. (2005). Modificación a los Planes Reguladores de Caldera y Copiapó, Sector Bahía Salado.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (2008). Microdatos industriales revisados. Informe metodológico 1998-2005. Chile. 108p.

INZUNZA, J. (2007). Climatología y las estaciones. Curso de Física, Mecánica para las carreras de Ciencias Básicas, Ingenierías, Ingenierías en Biotecnología, Tecnologías, Pedagogías en Ciencias y otras áreas afines. Departamento de Geofísica, Universidad de Concepción. 23p.

KEIPI, K., MORA, S., BASTIDAS, P. (2005). Gestión de riesgo de amenazas naturales en proyectos de desarrollo: Lista de preguntas de verificación (“checklist”). Serie de informes de buenas prácticas del Departamento de Desarrollo Sostenible. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 55p.

LAVELL (1996). "Degradación Ambiental, Riesgo y Desastre Urbano: Hacia la Definición de una Agenda de Investigación". La Red, ITDG, Lima, Perú.

LAVELL, A. (2000). Desastres y Desarrollo: Hacia un entendimiento de las formas de construcción social de un desastre: El caso del huracán Mitch en Centro América. 28p.

LAVELL, A. (2000). Desastres Urbanos: Una visión global. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales y La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. 11p.

LAVELL, A. (2009). Reducción del riesgo de desastres en el ámbito local: Lecciones desde la subregión Andina. Primera Edición. Lima, Perú. 88p.

LAVENU, A. (2006). Neotectónica de los Andes entre 1°N y 47°S (Ecuador, Bolivia, y Chile): una revisión. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 61 (4):504-524.

LEY Nº 20.657. CHILE. Modifica en el ámbito de la sustentabilidad de recursos hidrobiológicos, acceso a la actividad pesquera industrial y artesanal y regulaciones para la investigación y fiscalización, la Ley General de Pesca y Acuicultura contenida en la Ley Nº 18.892 y sus modificaciones. Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Santiago, Chile, febrero de 2013. 48p.

LINAYO, A. (2011). Propuesta de documento técnico sobre el tópico reducción del riesgo de desastres y presentada al Gobierno de Colombia como respaldo al Proceso de Cumbre de las Américas. 24p.

MANSILLA, E. (2000). Riesgo y Ciudad. División de Estudios de Posgrado, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México. 181p.

MARDONES, M. (1995). Zonificación y evaluación de riesgos naturales en el área metropolitana de Concepción.

MASKREY, A., CARDONA, O.D., GARCÍA V., LAVELL, A., MACÍAS, J., ROMERO G., WILCHES-CHAUX, G. (1993). Los desastres no son naturales. La Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina. 140p.

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PERÚ, COOPERACIÓN TÉCNICA ALEMANA (2006). Conceptos asociados a la gestión del riesgo de desastres en la planificación e inversión para el desarrollo, serie: Sistema Nacional de inversión pública y la gestión del riesgo de desastres, Lima, Perú. 64p.

MINISTERIO DEL INTERIOR Y SEGURIDAD PÚBLICA. (2014). Diagnóstico estado de la reconstrucción terremoto y tsunami 27 de febrero de 2010. Santiago de Chile. 300p.

MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO (2009). Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. 237p.

NARVÁEZ, J., LAVELL, A., PÉREZ ORTEGA, G (2009). La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos. Proyecto apoyo a la prevención de desastres en la comunidad andina – PREDECAN. Lima, Perú. 106p.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (2004). Un informe mundial: La Reducción del riesgo de desastres, un desafío para el desarrollo. 157p.

REVECO, F., CRUZAT, J. (2012). Un Modelo de Operación para Puertos Graneleros. En XXI Congreso Latinoamericano de Puertos, Asociación Americana de Autoridades Portuarias (AAPA). 9 al 12 de abril de 2012 Antigua, Guatemala. 31p.

SARRICOLEA, P. (2004). Niveles de vulnerabilidad a amenazas naturales. El caso de La Serena, IV Región de Coquimbo. Memoria (título profesional de Geógrafo). Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. 139p.

SCHLOTFELDT, C. (2012). Gestión integrada de cuencas hidrográficas con énfasis en desarrollo sustentable de territorios rurales y medioambiente. En CURSO INTERNACIONAL CONAF 2012 Políticas de ordenamiento y gestión territorial: 1 al 23 de marzo de 2012. 124p.

SERVICIO NACIONAL DE TURISMO, UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO (2010). Plan de Destino de Caldera. 231p.

SOCIEDAD DE FOMENTO FABRIL (2014). Catastro de Proyectos de Inversión 2012. 32p.

SOTO, M.V., MÁRKER, M., CASTRO, C.P., RODOLFI, G. (2012). Dinámica actual de micro cuencas del desierto costero de Atacama (Caldera, Chile) y su influencia en la generación de amenazas. Geografía Física e Dinámica Cuaternaria (35): 79-89.

SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO, COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (2011). Guía: Análisis de riesgos naturales para el ordenamiento territorial. Primera edición. 147p.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA, UNIVERSIDAD NACIONAL SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS, COOPERACIÓN ALEMANA PARA EL DESARROLLO (2009). Concurso de Tesis 2006 – 2007: Análisis del riesgo en procesos de desarrollo e inversión. 1ª Edición, Lima, Perú. 147p.

VIDAL, P. (2012). Caracterización de las condiciones geodinámicas del área periurbana y urbana de Caldera. Desierto marginal de la Región de Atacama. Memoria (título profesional de Geógrafa). Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. 115p.

VILLAGRÁN DE LEÓN, J. (2002). Centro de Investigación y Mitigación de Desastres Naturales (CIMDEN). La naturaleza de los riesgos, un enfoque conceptual. Editada y Publicada por CIMDEN, Guatemala.

VILLALOBOS, J. (1998). Perfil histórico de Caldera. Editorial Platero.

WILCHES-CHAUX, G. (1993). La Vulnerabilidad. En MASKREY, A. Los Desastres no son naturales. Colombia. La Red. Tercer Mundo Editores. pp 9-50.

WILCHES CHAUX, G. (2009). El clima, el cambio climático y sus implicaciones sobre el desarrollo y la calidad de vida en los territorios de Colombia. En Retos y Oportunidades para el sistema de Naciones Unidas: Noviembre y Diciembre de 2009. Bogotá, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 137p.

WYNDHAM, K. (2013). Análisis de vulnerabilidad y riesgo del sector turístico y la población flotante de la comuna de La Serena frente a la ocurrencia de una amenaza de origen natural, IV Región de Coquimbo (título profesional de Geógrafa). Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. 179p.

b) Bibliografía digital

ALVIAL, A. (2012). Opinión: Desastres naturales y medidas preventivas en acuicultura [en línea] Portal de acuicultura y pesca Mundo Acuícola. <<http://www.mundoacuicola.cl/comun/index.php?modulo=3&cat=&view=1&idnews=337>> [Consulta: 10 de marzo de 2014].

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE (2010). Guía legal sobre: Estatuto de las PYMES. [en línea] 5 de agosto de 2010. <<http://www.bcn.cl/leyfacil/recurso/estatuto-de-las-pymes>> [Consulta: 14 de enero de 2014].

BIBLIOTECA DEL CONGRESO NACIONAL DE CHILE (2012). Reportes estadísticos comunales 2012 comuna de Caldera. [en línea] Abril 2012. <<http://reportescomunales.bcn.cl/2012/index.php/Caldera>> [Consulta: 20 de abril de 2013].

CASA TORNINI, BLOGSPOT. Entrando en la Historia de Caldera. [en línea] Mayo de 2009 <http://casatorninalcaldera.blogspot.cl/2009/05/entrando-en-la-historia-de-caldera.html> [Consulta: 5 de marzo de 2014].

DIRECCIÓN GENERAL DEL TERRITORIO MARÍTIMO Y MARINA MERCANTE (2013). Boletín Estadístico Marítimo, edición 2013. [en línea] <<http://web.directemar.cl/estadisticas/maritimo/default.htm>> [Consulta: 25 de septiembre de 2013].

EJSMENTEWICZ D., GONZALEZ-PAUGET, M., OSSANDÓN J. (2013). Gestión de desastres naturales: Cómo evaluar correctamente la reconstrucción tras el 27/F. Columna de opinión. Centro de Investigación periodística (CIPER). 26 de febrero de 2013. <http://ciperchile.cl/2013/02/26/gestion-de-desastres-naturales-en-chile-como-evaluar-correctamente-la-reconstruccion-tras-el-27f/> [Consulta: 20 de abril marzo de 2015].

HERZER, H. (2011). Construcción del riesgo, desastre y gestión ambiental urbana: Perspectivas en debate. <<http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rvr/v5n2/a08.pdf>> [Consulta: 6 de agosto de 2015].

QUEZADA, J., GONZÁLEZ G., DUNAI, T., JENSEN A., JUEZ-LARRÉ, J. (2007) Alzamiento litoral Pleistoceno del norte de Chile: edades 21Ne de la terraza costera más alta del área Caldera-Bahía Inglesa [en línea] Revista geológica de Chile. <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-02082007000100005&script=sci_arttext> [Consulta: 8 de marzo de 2013].

RADIO BÍOBÍO (2014). *“Pescadores de Caldera Cumplen 7 días en toma de Puerto Punta Padrones en protesta por contaminación”* <<http://www.biobiochile.cl/2014/08/15/pescadores-de-caldera-cumplen-siete-dias-en-toma-de-punta-padrones-en-proteta-por-contaminacion.shtml>> [Consulta: 10 de septiembre de 2014].

SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (2014). Búsqueda de proyectos [en línea] <<http://seia.sea.gob.cl/busqueda/buscarProyecto.php>>.

SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS (2013). Estadísticas de empresas por Región [en línea]. <http://www.sii.cl/estadisticas/empresas_region.htm> [Consulta: 15 de octubre de 2013].

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA. Base de Datos del Centro de Documentación [en línea] <http://www.sonami.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=171&Itemid=237> [Consulta: 2 de octubre de 2015].

SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA (2013). Aplicación de visualización de mapas de las Subsecretaría de Pesca y Acuicultura [en línea]. <<http://200.68.53.58/visualizador/>> [Consulta: 5 de septiembre de 2013].

VALENZUELA, D. (2015) REVISTA MARÍTIMO PORTUARIO (2015). “En Atacama solo existe una sirena de alerta por tsunami” [en línea] septiembre de 2015 <<http://www.maritimoportuario.cl/mp/en-atacama-existe-solo-una-sirena-de-alerta-por-tsunami/>> [Consulta: 9 de diciembre de 2015].

c) Material cartográfico revisado

CARTA de inundación por tsunamis, referida al evento del año 1922. SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE (SHOA). Esc. 1:5.000. SHOA 2013.

9. ANEXOS

ANEXO N°1. Entrevistas

a) Entrevistas a empresas

Adaptación de "Checklist" de Banco Interamericano de Desarrollo (2005) y Entrevista UNISDR (2013).

Preguntas generales:

| | | |
|---|--|--|
| 1 | Rubro al que pertenece la empresa (proyecto) | |
| 2 | Fecha de establecimiento | |
| 3 | ¿Por qué deciden instalarse en ese sector? | |
| 4 | Nacionalidad empresa | |
| 5 | ¿Existe algún tipo de relación con empresas (proyectos) relacionadas a su rubro? (prestación de servicio, procesamiento, etc.) | |
| 6 | Respecto a los trabajadores, N° de empleados | |
| 7 | ¿Dónde residen? ¿Son originarios de la comuna o migraron desde otras regiones? | |

- Amenazas

| | | |
|---|--|---------------------|
| 1 | ¿El proyecto se encuentra en un área geográfica expuesta a amenaza de tsunami, sismo y/o inundación? | Si No Parcial |
| 2 | ¿Manejan información respecto a la frecuencia, intensidad y sectores que podrían ser afectados en caso de presentarse una amenaza? | Si No Parcial |

- Marco político institucional

| | | |
|---|--|---------------------|
| 1 | ¿Es relevante para el proyecto adecuadas estrategias de financiamiento a nivel institucional y/o privado para la prevención, mitigación y respuesta a desastres? | Si No Parcial |
|---|--|---------------------|

Preguntas específicas

- Medidas estructurales y no estructurales

| | | |
|---|---|---------------------|
| 1 | Al realizar una inversión, ¿su empresa evalúa y valora el riesgo de desastre? | Si No Parcial |
| 3 | El proyecto establece medidas no estructurales para el manejo del riesgo? (capacitación, sensibilización, zonificación, señalética de evacuación) Explique | Si No Parcial |
| 4 | ¿Cuentan con un plan de preparación y respuesta para potenciales emergencias (alerta temprana, planes de contingencia y rehabilitación)? | Si No Parcial |
| 5 | ¿Existe un trabajo conjunto entre ustedes, el municipio y la Armada en cuanto a la preparación de potenciales desastres? ¿De qué forma se realiza? | Si No Parcial |
| 6 | ¿Su empresa cuenta con un plan de continuidad ante la ocurrencia de desastre? | Si No Parcial |
| 7 | Su empresa, realiza acciones para fortalecer la gestión de riesgo en su cadena de valor | Si No Parcial |
| 8 | ¿Su empresa considera que existen incentivos suficientes por parte del sector público para promover la gestión de riesgo de desastres en el sector privado? | Si No Parcial |

- Administración, monitoreo, evaluación

| | | |
|---|---|---------------------|
| 1 | ¿Existen encargados y especialistas claramente definidos en relación al manejo del riesgo? | Si No Parcial |
| 2 | ¿Considera usted que cuentan con la capacidad necesaria para enfrentar una emergencia? | Si No Parcial |
| 3 | ¿El proyecto incorpora la participación de beneficiarios o población potencialmente afectada en el proceso del manejo del riesgo? | Si No Parcial |
| 4 | En relación a los acuerdos de contrato y concesiones, ¿incorporan provisiones para el manejo del riesgo? | Si No Parcial |
| 5 | ¿Existe un sistema de monitoreo o fiscalización para evaluar los logros en el manejo del riesgo dentro del proyecto? | Si No Parcial |

- Factibilidad

| | | |
|---|---|---------------------|
| 1 | Su empresa cuenta con un presupuesto específico para responder a probables emergencias? | Si No Parcial |
| 2 | Cuentan con instrumentos financieros para prevención y respuesta, así como fondos específicos para desastres para el manejo del riesgo? | Si No Parcial |
| 3 | El Proyecto incorpora algún instrumento para su protección financiera? (Seguros) | Si No Parcial |
| 4 | ¿Cuentan con algún tipo de respaldo financiero por parte del Estado? | Si No |

- Difusión

| | | |
|---|--|---------------------|
| 1 | ¿Su empresa cree que existe suficiente Difusión sobre el tema de gestión de desastres? | Si No Parcial |
| 2 | Su empresa cree útil y necesario conocer experiencias positivas del sector privado en la gestión de riesgo de desastres | Si No Parcial |
| 3 | Su empresa estaría dispuesta a certificarse en normas sobre gestión del riesgo de desastres | Si No Parcial |
| 4 | Su empresa ha considerado o consideraría formar parte de grupos de trabajo del sector privado sobre reducción de riesgo de desastres | Si No Parcial |
| 5 | Su empresa ha considerado desarrollar productos o servicios que ayuden a la reducción del riesgo de desastre | Si No Parcial |

b) Entrevista Ilustre Municipalidad de Caldera y Gobernación Marítima de Caldera

- i. En relación a la gestión de riesgos ante amenazas de origen natural, ¿Cuáles son las exigencias a la industria?, respecto a la protección de trabajadores y de la empresa.
- ii. ¿Existe un trabajo conjunto entre empresas, municipio y Armada de Chile para la gestión de riesgos?
- iii. De ser así, ¿el trabajo con las empresas varía entre grande, mediana y pequeña empresa? ¿De qué forma?
- iv. ¿Hay exigencias mínimas para aquellas empresas que se localizan en áreas de amenaza? ¿Cuáles?

- v. ¿Qué tipo de estrategias se realizan con las empresas para manejar y mitigar el riesgo?
- vi. ¿Hay exigencias para empresas que trabajan con subcontratación?

ANEXO N°2. Zonificación Instrumentos de Planificación Territorial de Caldera

a) Descripción Zonas Plan Regulador Comunal de Caldera (I. M. Caldera, 2010):

i. Área Urbana

Zonas Urbanas

- U – 1. Centro Histórico
- U – 2. Centro Cívico
- U – 3. Residencial
- U – 4. Residencial Densidad Media
- U – 5. Turismo – Residencial Densidad Alta
- U – 6. Borde Costero Urbano
- U – 7. Actividades Productivas Inofensivas
- U – 8. Actividades de Acuicultura (plantas)
- U – 9. Actividades Productivas Molestas
- U – 10. Turismo – Residencial Densidad Media
- U – 11. Turismo - Recreación
- U – 12. Servicios Portuarios
- U – 13. Servicios de Transporte
- U – 14. Ampliación Servicios Portuarios
- U – 15. Ampliación Turismo - Residencial
- U – 16. Ampliación Bahía Inglesa
- U – 17. Ampliación Mixta Futura
- U – 18. Ampliación Industrial Portuaria
- U – 19. Ampliación Actividades de Acuicultura (plantas)
- U – 20. Ampliación Turismo - Recreación
- U – 21. Cultural Granito Orbicular
- U – 22. Cultural Dunas de Bahía Inglesa
- U – 23. Cultural Paleontológico de Caldera

ii. Áreas Restringidas al desarrollo urbano

Zonas no edificables

- A. Zona de protección de infraestructura peligrosa
- A-1. Planta almacenamiento y distribución del combustible

A-2. Aeródromo de Caldera

Áreas de Riesgo

T. Zonas potencialmente inundables por tsunami

T-1. Alto riesgo de inundación

T-2. Riesgo medio de inundación

Q. Zonas potencialmente inundables contiguas a quebradas y cauces

Q - 1 a Q – 5

C. Zona de riesgo por actividad contaminante

C – 1. Riesgo de contaminación por botadero de estériles y relaves mineros

iii. Áreas de Protección

Áreas de Protección de recursos de valor natural

R. Zonas de Protección Costera

R - 1. Protección Costera borde rocoso general

R - 2. Protección Costera playa-balneario

R - 3A. Protección Costera apoyo pesca y acuicultura A

R - 3B. Protección Costera apoyo pesca y acuicultura B

S. Zona Santuario de la Naturaleza

S - 1. Efloraciones geológicas formadas por rocas de granito orbicular

P. Zona de Protección Ambiental

P - 1. Quebrada de Leones

Áreas de Protección de recursos de Valor Patrimonial Cultural

MN. Monumentos Nacionales

AP. Sitios Arqueológicos y Paleontológicos

ICH. Inmuebles de Conservación Histórica

ZCH. Zona de Conservación Histórica

b) Descripción Modificación Plan Regulador Comunal de Caldera y Copiapó (I. M. Caldera, I. M. Copiapó, 2005):

i. Zonas Urbanas

UBS – 1U. Zona Urbana de Consolidación Prioritaria con variados y múltiples usos

UBS – 1T. Zona Turismo

UBS – 1B. Zona Mixta Balneario-Turismo

UBS – VB. Zona Vivienda

UBS – 1E. Zona de equipamientos

UBS – 1M. Zona de apoyo a actividades primarias del mar

UBS – 1P. Zona Portuaria y de apoyo a actividades portuarias

UBS – 1AI. Zona Industrial Interior y de servicios relacionados

UBS – 1CP. Zona de Caletas de Pescadores

UBS – 2. Zona de extensión urbana de primera prioridad

UBS – RS. Zona de Reserva del Plan, situada en el resto del territorio

ii. Zonas de Protección y/o Restricción del Plan

RBS – 1. Zona de Protección del Litoral

RBS – 2. Zona de Protección Litológica y Paleontológica

RBS – 3. Zona de Protección de Cauces y Quebradas

RBS – 4. Zona de Restricción de Infraestructura Vial

RBS – 5. Zona de Protección de Infraestructura Sanitaria y Energética

RBS – 6. Zona de Protección de Infraestructura Portuaria y Aeroportuaria

RBS – 7. Zona de Restricción Fuerzas Armadas